Гол 58/8218

Естественные науки

K A 107

Инв. № 340 235

530
Е. 69.

Областной Государственный Областной Музей
Инвентарный Музей
Под № 235

Областной Музей
Под № 4625
4/II 1939 г.

ГОМ 8218/58
2
Н36

НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ НАУКИ.

Іог. Христ. Полик. Еркслебена.

Докт: и Профес: Филос: при Кор: Геттинген: Университетѣ, Кор: Акад: Наукъ и Кор: Истор: Инстит: въ Геттингенѣ: Голланд: Ротердам: Общества Експерим: Философіи, и Кор: въ Целлѣ Эконом: Общества Члена, Берлин: Естествоиспытателей Дружескаго Общества Почетнаго Члена.

СЪ ПОПОЛНЕНІЯМИ

Г. К. Лихтенберга

Профессора въ Геттингенѣ.

Переведена съ четвертаго изданія, для употребленія при Горномъ Училищѣ.

Часть Первая.

Горно-Алтайский Областной Краевой Библиотека Инв. №

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ

Печатано въ Типографіи Горнаго Училища.

1789 года.

Опротский Государственный Областной Музей
В ИНВЕНТАРНУЮ КНИГУ
Под №№ 7625 / 825 записано 4/II 1939 г.

Ойротский Музей

Ойротский Музей

...ротскій Музей

ПРЕДЪУВѢДОМЛЕНІЕ.

Отъ трудившагося въ переводѣ.

Побужденіемъ къ переводу сея книги на Россіиской языкъ были мнѣ разныя причины. Важнѣйшія изъ нихъ суть: одобреніе сей физики, преимущественное предъ другими, слышанное мною отъ Академика здѣшней ИМПЕРАТОРСКОЙ Академіи Наукъ Г. Крафта, который порядокъ предложенія ея находитъ наиуспѣшнѣйше принаровленнымъ къ изустному преподаванію сея науки; самая новость изданія, и тѣ великія преимущества ея предъ другими, что многія новѣйшія открытія и умозрѣнія въ нее вставлены, притомъ же помѣщены въ ней и полныя ссылки по каждой части на Авторовъ писавшихъ по онымъ какъ старыхъ такъ и новыхъ; а наконецъ и то предположеніе, что и при всѣхъ до нынѣ переведенныхъ, сія Физика конечно излишнею не будетъ.

Россійскія собственныя наукѣ сей названія заимствовалъ я большею частію изъ переведенныхъ на нашъ языкъ, и уже изданныхъ въ свѣтъ, Физикъ, принимая однакожъ ихъ не-

иначѣ, какъ по изслѣдованіи въ нихъ точности и опредѣлительности, и по розысканіи нѣтъ ли имъ еще точнѣйшаго, или по крайней мѣрѣ ближайшаго перевода. Въ отдѣленіи о свойствахъ тѣлъ встрѣчаются слова volumen и massa. Въ изданныхъ донынѣ физикахъ первое *величиною*, *обширностію* и *пространствомъ*, а второе *составомъ* и *вещественностію* переведены; переводы сіи хотя и довольно близки, однакожъ не совершенно смыслъ подлинниковъ своихъ изображаютъ, а по крайней мѣрѣ не одинъ смыслъ оныхъ. Я испрашивая себѣ въ семъ случаѣ наставленія отъ людей свѣдущихъ, въ удовлетвореніе своему желанію получилъ отъ одного совѣтъ тотъ, чтобъ перевесть слово volumen *купою*, massa *толщею*. Почетность того мужа, сочиненіе его приносящее нашему отечеству и сему вѣку великую честь, доказывающее чрезвычайно многое его чтеніе Россійскихъ древнихъ и новыхъ подлинниковъ, и преглубокое его знаніе Россійскаго языка, были мнѣ довольно сильнымъ поводомъ къ послѣдованію тому совѣту. Правда, слово купа почти нигдѣ не употреблено точно въ семъ смыслѣ, а нынѣ и вовся неупотребительно, но произшедшее

отъ него нарѣчїе *вкупѣ*, которое и по нынѣ еще существуетъ, не доказываетъ ли что *купа* значило почти тоже что volumen. Слово *толща* находится во псалтыри, псаломъ 140, стихъ 7. *Яко толща земли просѣдеся на земли.*

Далѣе поставилъ я вмѣсто твердимаго во всѣхъ физикахъ удара, *толчокъ*, потому что тѣла не ударомъ, но толчкомъ въ движенїе приводятся.

Я чаю что сїи и прочїя не означенныя здѣсь перемѣны въ переводѣ словъ подвергнутъ меня осужденїю; но предварительно въ оправданїе свое на то отвѣтствую, что не страсть быть вводителемъ новыхъ словъ была тому причиною, но единственное желанїе исполнить долгъ переводчика сколько силъ моихъ и случая мнѣ было.

Примѣчанїя означенныя буквою Л, равно и параграфы идущїя сверхъ порядку чиселъ и по порядку азбуки Латинской, суть пополненїя трудовъ Г. Лихтенберга Профессора въ Геттингенскомъ университетѣ.

Ссылки на книги Нѣмецкїя, Голландскїя, Аглинскїя и Шведскїя какъ для не имѣнїя нѣкоторыхъ изъ сихъ языковъ литеръ, такъ и для избавленїя глазъ отъ непрїятной пестроты,

печатаны всѣ одними Французскими, кои преимущественнымъ съ Россійскими сходствомъ и единообразіемъ придаютъ немало и красоты изданію.

Въ заключеніе сего съ спокойствіемъ духа моего признаюсь, что ошибки и погрѣшности въ изданіи сея книги необходимо есть, да не могутъ и не быть, темъ паче что издавать въ свѣтъ книгу, и еще толь не маловажную, случилось мнѣ на вѣку своемъ впервые. По сему обстоятельству и осмѣливаюсь ласкаться тою надеждою, что въ сужденіи меня не столько будетъ строгости, сколько снисхожденія. Наконецъ скажу, что завсегда буду хвалиться важностію сего труда и считать себя счастливымъ по тому, что на свою долю сколько нибудь потрудился для общей пользы. Впрочемъ препоруча трудъ свой и себя благоволенію соотечественниковъ моихъ, съ достодолжнымъ къ нимъ почитаніемъ и приверженностію есмь.

Переводчикъ
С. П.

ОПИСАНІЕ СМИТОНОВА ВОЗДУШНАГО НАСОСА ИСПРАВЛЕННАГО Г ми. НАИРНОМЪ и БЛУНТСОМЪ.

Чертежъ IV b представляетъ видъ сего насоса, а чертежъ IV въ нижней своей половинѣ нѣкоторыя онаго части. Описаніе начну я съ перваго чертежа. DfE есть стволъ утвержденный верхнимъ своимъ концомъ D въ четвероугольную столешницу. По обѣ стороны D стоятъ на столѣ два столба, между которыми, поршневый прутъ, къ верху зазубренный, обращеніемъ рукоятки подымается и опускается. Къ нижнему ствола концу E прикрѣпленъ изогнутый не прерывающійся чубукъ e d c, верхній его конецъ привинченъ съ исподу къ трубѣ c b, и чрезъ то имѣетъ съ нею сообщеніе. Сія труба c b проходитъ подъ блюдо A, и выходитъ отверстіемъ a наружу. И такъ чубукъ a b c d e надлежитъ почитать единственнымъ каналомъ, который при положеніи крана m таковомъ, какъ здѣсь изображено, есть не прерывный. Если же кранъ m оборотить на $\frac{1}{4}$ круга, такъ, что бы плоскость его головки положеніемъ своимъ съ теперишнимъ оной положе-

ніемъ

фиг: штука поршня до р пробуравлена.
1 и 6. Толстыя черныя черты i l n m k представляютъ кожу, которою верхняя штука поршня обтянута.

Изъ вышесказаннаго заключить должно, что насосомъ можно находящійся подъ колоколомъ воздухъ токмо *истончить*. То есть: что при поднятіи поршня воздухъ подается изъ
фиг: колокола чрезъ чубукъ и дирку q r
6. въ стволъ; и что при опущеніи поршня дирочка запирается, а находящійся въ стволѣ воздухъ подымаетъ захлеб-
фиг: ку n o, и чрезъ проходъ p. проходитъ
1 и 6. за поршень, а въ Гауксбеевскомъ и прочихъ насосахъ на вольной воздухъ. Но при таковомъ строеніи насоса были бы между прочими сіи неудобства: 1 е) отъ гнѣтенія наружнаго воздуха на поршень дѣйствіе онымъ при сильномъ истонченіи было бы весьма трудно, 2 е) таковое строеніе насоса не годилось бы къ сжиманію воздуха; о прочихъ же неудобствахъ я умалчиваю.

Г. *Смитонъ* послѣднимъ своимъ изобрѣтеніемъ, которое нижѣ описано будетъ, первое изъ сихъ неудобствъ уменьшилъ, а послѣднее вовсе отвратилъ; и симъ самымъ отличилъ свое строеніе.

Чтобы

Чтобы наружный воздухъ не весьма свободно дѣйствовалъ на весь поршень, тому воспрепятствовалъ онъ слѣдующимъ образомъ. Верьхъ ствола задѣланъ вставкою D. На чер: IV, въ фиг: 6, представлена она въ прорѣзѣ въ верхней половинѣ толстою доскою, чрезъ которую проходитъ маленькій каналъ f g. Въ сей доскѣ ходитъ круглый поршневый прутъ, но b d c e есть кожаная обшивка, которая не пропускаетъ воздухъ (*), слѣдовательно уже все наружнаго воздуха гнѣтенїе на поршень отвращено, изключая токмо на верхушку прута. А что бы находящемуся еще въ стволѣ воздуху при подъятїи поршня доставить проходъ, для того просверлена крышка отъ f до g; и дабы воспрепятствовать внѣшнему воздуху вбираться опять чрезъ сей проходъ при опусканїи поршня, и не сдѣлать безполезнымъ все прежде-приложенное попеченїе для отвращенїя давленїя воздуха на поршень, того ради сдѣлана въ деревяшкѣ g захлебка подобная представленной въ фиг: 2, но

Черт: IV. b.

Черт: IV. фиг: 6.

(*) Сїя обтяжка не такъ высоко дѣлается какъ представлено здѣсь, а кончится уже подъ цилиндромъ находящимся между крышкою и чашечкою a.

но только по меньшѣ. И такъ при подъятіи поршня стѣсняется находящійся надъ нимъ воздухъ до того пока не будетъ гущѣ внѣшняго гнѣтящаго при g захлебку, а тогда захлебка откроется и воздухъ будетъ чрезъ нее итти до тѣхъ поръ пока не дойдетъ поршень до крышки d f, и тогда уже выйдетъ онъ весь кромѣ того, что его въ трубочкахъ p и f g и въ маленькомъ промежуткѣ n o останется, и сей не токмо истончить, но еще менѣе того вынуть можно, но когда поршень дошелъ до верху, онъ всегда съ внѣшнимъ воздухомъ имѣетъ одинакую плотность, и если извѣстно содержаніе промежутковъ къ пустотѣ ствола, то можно будетъ изъ вышесказаннаго вывесть и предѣлы истонченія надъ поршнемъ. Подобное сему встрѣчается и при опущеніи поршня; когда онъ лежитъ на днѣ ствола, то въ маленькой трубочкѣ между донною и поршневою захлебкою завсегда остается еще нѣсколько воздуха, котораго плотность всегда ровна плотности находящагося надъ поршнемъ воздуха. Какъ скоро извѣстны предѣлы истонченія послѣдняго, то знать уже можно какъ далеко могутъ оные простираться

и

и въ сей маленькой трубкѣ, когда поршень надъ нею сидитъ; если же извѣстно содержанїе сея маленькой трубки ко всему стволу, то можно вычислить и тотъ общїй предѣлъ истонченїя, до котораго дойти можно сею машиною. Обыкновенно же истонченїе воздуха прекращается еще прежде нежели предѣлъ сей достигнется, а имянно: когда истонченный воздухъ не имѣетъ силы поднять донной захлебки. А потому и примѣчается въ новѣйшихъ воздушныхъ насосахъ дѣйствїе гораздо сильнѣйшее, ибо послѣднее производится въ нихъ силою независящею отъ истонченнаго воздуха; а что чрезъ верхъ поршневаго прута въ стволъ воздухъ не проходитъ, и темъ, какъ и захлебкою при g, работа весьма облегчается, то весьма легко видѣть можно: ибо при каждомъ оборотѣ рукоятки надлежитъ гнѣтенїе Атмосферы одолѣвать съ того времени, когда находящїйся надъ поршнемъ воздухъ начнетъ становиться столь же плотнымъ какъ и внѣшнїй, что всегда при концѣ подъема случается, слѣдовательно весьма короткое время продолжается.

Какъ же Г. *Смитонъ* сею машиною воздухъ сжимаетъ? Сїе легко понять

изъ

изъ вышесказаннаго. Вмѣсто того, чтобы *поднятый* поршнемъ и каналомъ f g надъ захлебкою давимый воздухъ, выпустить на вольный, прилаживаетъ онъ надъ сею захлебкою g трубочку g h, которая соединена съ толстою четвероугольною трубою o k. И такъ воздухъ тотъ выпускается въ сію трубу. Если кранъ стоитъ такъ, какъ изображенъ онъ здѣсь, то къ о пробуравленъ онъ такъ, какъ кранъ фиг: 4, и b c, то есть: поднятый воздухъ пройдетъ не подъ колоколъ, но въ низъ въ банку i, въ верху которой на отвороченной сторонѣ есть отверстіе, чрезъ которое уже и на вольный воздухъ. Если же кранъ n оборотить на $\frac{1}{4}$ круга, тогда воздухъ пойдетъ не въ банку но изъ g h чрезъ o k въ a, подъ колоколъ. И такъ если бы стволъ съ исподу былъ открытъ, или бы выгнутый чубукъ былъ при e отрѣзанъ, тогда бы машина сія была единственно сжимательная, равно какъ и прежде находили мы сей насосъ токмо истончительною машиною, когда не полагали еще захлебки g. Ибо въ такомъ случаѣ при подъятіи поршня почерпался бы воздухъ изъ комнаты въ стволъ чрезъ e; при опусканіи же проходилъ

Фиг: 6. Черт: IV. b.

Черт: IV.

Черт: IV b.

бы

бы сей воздухъ чрезъ поршневую захлебку и стоялъ *надъ* поршнемъ; а при второмъ подъятіи былъ бы почерпнутъ не токмо воздухъ новый, но и находившійся надъ поршнемъ прошелъ захлебкою g чрезъ g h, и чрезъ кранъ n въ a, или въ поставленный для пріему его надъ a сосудъ. То же произойдетъ, если неотрѣзывая чубука, при e приладить кранъ, который бы *однимъ* изъ положеній своихъ доставлялъ свободный проходъ въ стволъ внѣшнему воздуху. Въ прочемъ все равно при e ли, или на другомъ мѣстѣ сей кранъ будетъ находиться. Но Г. *Наирнъ* приладилъ его при m. Изображенное на чертежѣ сего канала edcba положеніе совершенно, а если кранъ повернуть на $\frac{1}{4}$ (*), то откроется краномъ m чрезъ c d e внѣшнему воздуху свободный проходъ въ стволъ. Корочѣ сказать: если угодно воздухъ подъ колоколомъ истончить, то надлежитъ оба крана уставить такъ, какъ на чертежѣ

Черт: IV b.

(*) Для надлежащаго повертыванія и уставливанія крановъ подѣланы на нихъ рубчики, соотвѣтствующія находящимся на обшивкѣ, и означенныя на тотъ конецъ буквами E и C, Exantlalion, Compression.) Вытягиваніе и сжиманіе.

показано тогда при подъятіи поршня потянется воздухъ изъ подъ колокола въ стволъ; а находящійся надъ поршнемъ
Черт: чрезъ чубукъ gdhop въ банку i, изъ нея
IV b. же на вольный воздухъ. А если желается сжать, то по отверткѣ крановъ на $\frac{1}{4}$ въ стволъ почерпнется воздухъ изъ покоя, а находящійся надъ поршнемъ уже не въ банку i, и не на вольный воздухъ, но чрезъ ok и a подъ колоколъ. Намѣреніе, съ каковымъ банка i подставляется, есть то что бы ею принимать элей и подмазку, которыя во время работы всегда въ то отверстіе прогоняются;
Черт: ибо нужно почасту поливать на порш-
IV. невой прутъ элея по чайной ложечкѣ,
фиг: для котораго намѣренія придѣлана и
6. чашечка a, изображенная въ прорѣзѣ.

Отсюда явствуетъ, что посредствомъ крановъ сихъ можно впускать внѣшній воздухъ къ истонченному, а сжатый во внѣшній; но для всевозможнаго сбереженія крановъ сихъ сдѣланъ
Черт: по сторону трубы ok винтъ k, ко-
IV b. торый къ тому способнѣе, и служитъ безъ вреда машины; ибо имъ затворяется отверстіе посредствомъ кожи, и покуда машина будетъ служить едва ли можетъ испортиться, такъ что бы уже сталъ негоднымъ, хотя бы употребленіе его и ежедневное было.

Я приступаю къ описанію прочихъ частей сея машины. G i n есть Торрицеліева трубочка § 223, которая непосредственно въ трубу c b впущена, но напередъ входитъ въ мѣдную коробочку, видимую надъ n. Сверьху вставленъ въ коробочку сію кривый чубукъ при c, коего конецъ одинъ утвержденъ въ коробочкѣ, другой же ввинченъ въ трубу c b и съ нею имѣетъ сообщеніе. На чер: IV, фиг: 5, представлено въ увеличительномъ видѣ строеніе какъ сей коробочки такъ и Торрицеллїевой и изогнутой трубочекъ въ вертикальномъ прорѣзѣ. При a входитъ изогнутая трубочка въ коробочку, въ низу же видна часть Торрицеллїевой, а при h видѣнъ прорѣзъ трубочки b c; прочее же представляетъ образъ, каковымъ прикрѣплена сія изогнутая трубочка къ коробочкѣ h, о чемъ я болѣе поговорю нижѣ. Таковое устроеніе сея машины изобрѣтено единственно для того, что бы отъ недосмотрѣнія не ворвался воздухъ внѣшній съ низу, тогда когда въ трубочкѣ будетъ ртуть, и не брызнулъ бы оною въ машину; ибо въ случаѣ такомъ соберется она въ коробочкѣ обложенной обмазкою и опять

Черт: IV b.

сбѣ-

Черт: IV b. сбѣжитъ въ сосудъ G. Причина сего барометра явствуетъ изъ 223 §. Для измѣренія степени *сжатія* вдѣлана между с и о горизонтально маленькая стеклянная трубка, коея одинъ конецъ заплавленъ, а другій открытый запущенъ въ трубку k o, и въ которой при сжатіи воздухъ столь же будетъ сжатъ, сколько при истонченіи истонченъ онъ въ другой, къ коей приставленъ барометръ. Слѣдовательно сжимается воздухъ и въ маленькой трубкѣ. Для измѣренія степени сжатія надлежитъ въ трубку сію пропустить каплю ртути, которую однакожъ не допускать къ заплавленному концу съ лишкомъ близко; и такъ замѣтя при естественномъ состояніи воздуха сея капли отъ заплавленнаго той трубки конца отдаленіе, можно изъ уменьшенія сего ея отдаленія при сжатіи воздуха найти и степень его сжатія по Маріоттову закону § 248. А для избѣжанія при семъ измѣреніи вычисленій можно подъ сію трубку подкладывать мѣрительную на слоновой кости табличку. Таковую трубку и табличку можно бы изображать на чертежѣ двумя чертами.

Мѣдная

Мѣдная торелка A лежитъ на твердомъ столбѣ F, и выровнена не на свѣтло, равно какъ и нижнїе края всѣхъ колоколовъ, такъ что для воспрепятствованїя входа подъ колоколъ внѣшнему воздуху нужно токмо вымазать торелку слегка элеемъ. Съ сею торелкою соединены трубы b c и k o, кои, будучи припаены къ ней, связываютъ заключающїе между собою поршень столбы весьма крѣпко со столбомъ F, и собою придаютъ машинѣ великую твердость.

Въ четвероугольной трубѣ k o находится при o винтъ, который, при обыкновенномъ употребленїи воздушнаго насоса, служитъ для затворенїя дирочки, сдѣланной для привинчиванїя къ оной сосуда, принимающаго вычерпаемый изъ подъ колокола воздухъ. Кто вышѣописанное устроенїе сего насоса понялъ, тотъ и безъ дальняго описанїя уразумѣетъ, что краны уставлять можно такъ, что бы вычерпанный воздухъ не выходилъ на вольный, а вбирался бы въ привинченный къ сему насосу сосудъ.

У подставки подъ торелкою A видѣнъ по сю сторону четвероугольный высунувшїйся деревянный брусочекъ

съ

480
Горн...
ОБЛАСТНОЙ КРАЕВЕД...
БИБЛИО...
Инв. №

съ винтовою матицею. По ту сторону подставки сдѣланъ такой же. Въ оныя ввинчиваются два столбика, оканчивающіяся также и къ верху винтами же. Сіи винты входятъ въ перекладинку подобіемъ верхней части переплетческаго станка. При сжатіи воздуха пригнѣтаются оными къ тарелкѣ самые большіе реципіенты.

Черт: IV b. Подъ колоколомъ представилъ я нарочно пробу истонченія воздуха. s q r есть вверху заплавленная 6 дюймовъ длиною трубочка, которая къ низу при r роздалась пузыремъ, къ отверстію сужающимся. Трубочка сія раздѣлена на части алмазомъ, такъ что назначены на ней числа отъ 2000, 1000, 750, 500 и т: д: до 25. Симъ означено, что часть трубочки отъ верху до черты 2000 $= \frac{1}{2000}$ всего сосуда и т: д: Поставимъ подъ инструментъ сей сосудъ со ртутью, однакожъ такъ, что бы сія трубочка не касалась ртути, и вытянемъ воздухъ, то оный въ пробѣ будетъ истонченъ столько же, сколько и подъ колоколомъ. Если угодно степень истонченія измѣрить, то надлежитъ проволоку, на которой проба держится (надобно знать что проволока сія кончится въ об-

обтивкѣ, которая конецъ трубочки принимаетъ, и держитъ помощїю замазки) опустить не много внизъ, что бы отверстїе пробы вошло во ртуть, которой здѣсь не представлено, и тогда впустить внѣшнїй воздухъ, которой гнѣтенїемъ погонитъ ртуть въ пробу и темъ выше, чемъ большее было истонченїе. И такъ воздухъ, который прежде наполнялъ всю сїю пробу, будетъ наполнять уже одну токмо оной часть. Изъ сравненїя сея части съ емкостїю всего сосуда можно узнать истонченїе; но сравненїе сїе облегчается числами. Надобно однакожъ знать, что при таковомъ положенїи инструмента числа показываютъ не собственно истонченїе; ибо желается знать во сколько разъ бывшїй подъ колоколомъ воздухъ тонѣе внѣшняго. Весьма удобно можно сїе вывести и симъ, какъ изъ предшедшаго явствуетъ, инструментомъ, если токмо сдѣлать, что бы находящїйся надъ ртутью воздухъ имѣлъ равную плотность со внѣшнимъ. Но при семъ положенїи того сдѣлать нельзя, ибо и сей еще истонченъ, что усматривается изъ того, что не можетъ быть со внѣшнимъ въ равновѣсїи; а для полученїя

ченія сего равновѣсія требуетъ подпоры цѣлаго ртутнаго столбца, а потому гнѣтетъ противу внѣшняго темъ точно менѣе, сколько велико гнѣтеніе сего столбца, слѣдовательно темъ онъ и тонѣе. И такъ дабы находящемуся надъ ртутью воздуху придать плотность внѣшняго, и образомъ симъ сдѣлать собственное сравненіе, надлежало бы пробу опустить во ртуть столь глубоко, что бы она стояла столь же высоко въ трубкѣ сколько и внѣ оной; но сіе было бы весьма неудобно, или по *Смитонову* приступить къ сему такъ: коль скоро ртуть въ пробу поднялась, и дошла до самой большей высоты своей, то проволоку I опять вытянуть, такъ что бы устье пробы было свободно, тогда для широты устья, ибо оно въ поперечникѣ имѣетъ нѣсколько линей, изъ широкой части трубочки (грушеобразнаго пузыря) ртуть падетъ, а въ цилиндрической, которая гораздо ужѣ, отъ части повиснетъ. Посемъ вынувъ пробу изъ подъ колокола держать трубочку горизонтально, и тогда то маленькій ртутный столбецъ, который въ случаѣ такомъ тяжестію своею внѣшнѣму воздуху уже не противится, продви-

нутъ

нутъ имъ будетъ дотолѣ, пока заключенный воздухъ не будетъ съ нимъ имѣть одинакой плотности, и слѣдовательно займетъ искомое мѣсто.

Въ заключенїе сего прїобщу я описанїе выдумки Г. *Наирна*, которая не можетъ быть не угодна художнику дѣлающему такой воздушный насосъ, а при томъ и удобное разположенїе онаго, каковое я Г. *Клиндворта* заставилъ сдѣлать. Первая состоитъ въ удобномъ весьма и простомъ дѣйствїи, трубки привинчивать одну къ другой, такъ что бы не могъ проходить въ нихъ воздухъ, не оборачивая при свинчиванїи оныхъ ни той ни другой. Симъ способомъ изогнутый чубукъ hdg привинченъ при D и ok, равно и изогнутый же идущїй изъ барометра при c, который въ увеличительномъ видѣ представленъ на фиг: 5. Дабы привинтить чубукъ a b c къ коробочкѣ a, барометеръ же къ коробочкѣ h, у перваго есть наставка 1, коей низъ fg одѣтъ кожею; въ серединѣ сея кожи сдѣлана дира, для того, чтобы чубукъ не запереть. h есть винтъ черезъ который проходитъ каналъ, съ коимъ должна трубка быть въ соединенїи. d e f g есть матица винтовая, которая на

Черт. IV. b.

Черт. IV.

 на-

наставкѣ і около чубука b c весьма свободно оборачивается. И такъ если матицу навинтить на h, то наставка і кожею f g придавится къ h такъ плотно, какъ угодно; и такимъ способомъ можно ихъ сплотить такъ крѣпко, что воздухъ никакъ не пройдетъ.

Распоряженіе сдѣланное мною есть слѣдующее: вмѣсто того чтобы при сжиманіи почерпать воздухъ непосредственно въ стволъ всегда изъ Атмосферы, велѣлъ я къ крану m, чрезъ который сіе производится, придѣлать изогнутую мѣдную трубку, которая другимъ концомъ входитъ вверхъ колокола. И такъ насосъ вытягиваетъ воздухъ изъ колокола; а какъ можно оный поставить въ сосудъ наполненный водою (наприм: въ Пристлеево ведро), и наполнить воздухомъ другихъ родовъ, слѣдовательно уже сжимать можно сею машиною и другіе роды воздуха. При семъ нахожу за нужное примѣтить, что соединить трубку съ колоколомъ наиудобнѣе посредствомъ resina elastika, ибо при таковомъ способѣ можно еще колоколъ поворачивать кругомъ и ставить не отгибая трубки. Сверхъ того сдѣлалъ я себѣ еще толстый пяти дюймовъ въ поперешникѣ мѣдный шаръ, который

Черт. IV. b.

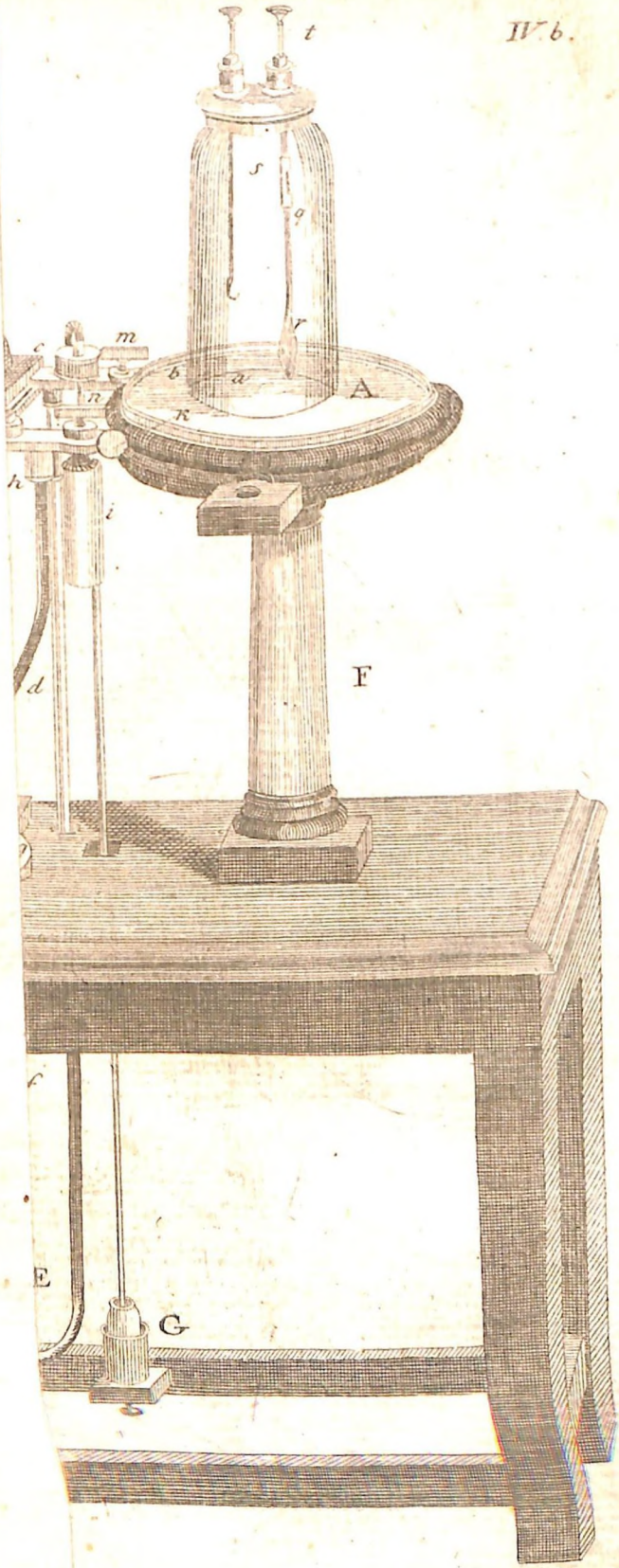
который можно къ тарелкѣ воздушнаго насоса привинчивать; съ верху входитъ въ него изогнутся мѣдная длиною въ футъ трубка, которую близъ онаго шара запирать можно краномъ, и конецъ коея заострѣнный простирается горизонтально; она служитъ къ раздуванію Лампады. Если желается расплавить кусокъ желѣза обезгорюченнымъ воздухомъ, то надлежитъ напередъ вытянуть изъ шара воздухъ, потомъ наполнить колоколъ обезгорюченнымъ воздухомъ, и краны при т и п надлежаще уставить, тогда часть воздуха потечетъ изъ подъ колокола въ стволъ, а оттуда по собственной упругости своей и въ шаръ. Если не переставать его сжимать, то колоколъ со временемъ наполнится водою, и тогда надлежитъ подъ колоколъ пустить еще новую бутылку обезгорюченнаго воздуха, и т: д: И такъ если лампаду надлежаще уставить подъ раздувальную трубочку, и кранъ подлѣ шара створить, то воздухъ подуетъ на лампаду съ великою силою, и если онъ чистъ, то желѣзо расплавится въ нѣсколько секундъ. Опытъ сей дѣлать весьма удобно; ибо тотъ же человѣкъ, который приводитъ

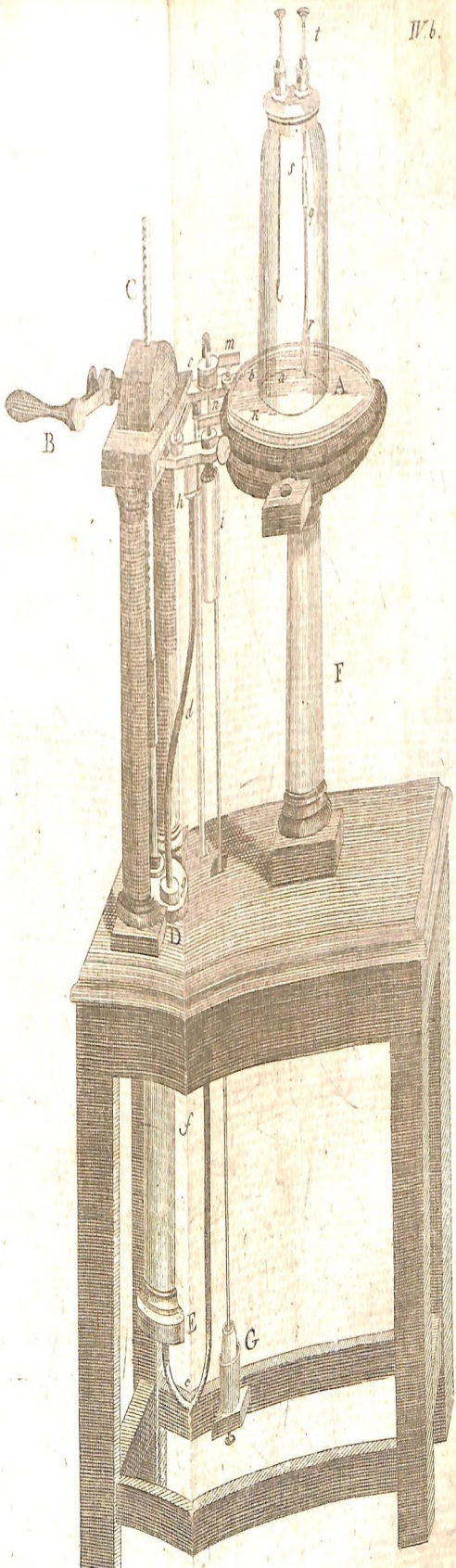
водитъ въ движенїе насосъ, имѣетъ довольно времени и къ наполненїю колокола новымъ воздухомъ.

Такой воздушный насосъ *безъ всякаго прибора* въ Лондонѣ на мѣстѣ стоитъ 38 фунтовъ стерлинговъ. Съ приборомъ же, каковъ у меня, стоитъ 450 талер.

Въ примѣчанїи къ 220 § обѣщалъ было я описанїе о Гуртеровомъ воздушномъ насосѣ съ подножною пружиною, но поелику нельзя было мнѣ приобщить сюда оному рисунка, то желающїе могутъ мое описанїе сего преизряднаго изобрѣтенїя найти въ Goetting. Magazin. 4 ten Jahrgangs I stem Stueck pag. 156, или des Gothaischen Magazins fuer das neuste aus der Physick dritten Bandes 1. Stueck. Вся онаго выгода состоитъ токмо въ томъ, что когда истонченный воздухъ не будетъ уже въ состоянїи приподнять нижней захлебки, тогда воздушнаго насоса дно, на которомъ оная лежитъ, можно посредствомъ подножной пружины отдалить, что производится маленькимъ воздушнымъ насосомъ, коего Эмволъ самое дно сїе составляетъ.

Г. К Л.


t
s
q
r
m
c
b
a
A
n
k
h
i
d
F
f
E
G


t
s
q
r
C
m
c
b
a
A
n
k
B
h
i
F
d
g
D
f
E
G
e

СОДЕРЖАНІЕ

Части первой.

Описаніе Смитонова воздушнаго насоса исправленнаго Г: ми Наирномъ и Блунтсомъ. съ I до XX.

I. *Отдѣленіе.* Введеніе въ естественную науку. § 1 - 18. стр: 1.

II. *Отдѣленіе.* Нѣкоторыя всеобщія изслѣдованія тѣлъ вообще. § 19-39. стр. 14.

III. *Отдѣленіе.* О движеніи вообще § 40-66. стр. 30.

IV. *Отдѣленіе. Статика* и *Механика* § 67-149. стр: 48.

О тяжести вообще § 67-73.

О рычагѣ и колесахъ § 74-91.

О средоточіи тяжести § 92-95.

О наклоненной плоскости. § 96-98.

Объ ускорительной силѣ тяжести. § 99-107.

О причинѣ тяжести. § 108-1136.

О маетникѣ § 114-116.

Объ ударѣ или толчкѣ тѣлъ § 117-137.

О трѣніи § 134-141.

О противленіи, которое тѣла претерпѣваютъ отъ жидкихъ, въ коихъ онѣ движутся. §. 142-149.

V. *Отдѣленіе: Идростатика.* § 150-179. стр: 116.

О равновѣсіи жидкихъ тѣлъ между собою § 150- 192.
О равновѣсіи тѣлъ жидкихъ съ твердыми въ нихъ находящимися; принаровленіе къ опредѣленію собственной тяжести тѣлъ § 163-179.
VI. *Отдѣленіе*: Дѣйствія притягательной силы жидкихъ тѣлъ § 180 - 201. стр: 148.
Прибавленіе къ сему отдѣленію. стр: 164 - 198.
VII. *Отдѣленіе*. О *воздухѣ*. § 202-296. стр: 199.
Объ упругости и тяжести воздуха § 202 - 215.
Воздушный насосъ § 216 - 224.
Ближайшее изслѣдованіе воздуха. § 225 - 236.
Прибавленіе о разныхъ воздуха породахъ. стр: 233 - 253.
Воздухъ яко растворное средство другихъ тѣлъ. § 237 - 243.
Искусствомъ сжатый воздухъ. § 244-251.
Насосъ. § 252 - 255.
Барометръ и Манометръ § 256-263.
О звукѣ. §. 264 - 278.
Основанія музыки. § 279 - 296.
VIII. *Отдѣленіе*. О *свѣтѣ*. § 297-416. стр: 316.
Всеобщія примѣчанія на зрѣніе. § 297-306.

Умозрѣнія о свѣтѣ. § 307-313.
Что усматриваемъ мы въ разсужденіи величины, вида, отдаленія тѣлъ и проч: § 314-320.
Отраженіе лучей § 321-325.
Плоское зеркало. § 326-329.
Кривое зеркало. § 330-339.
Преломленіе лучей. § 340-344.
Какъ причиняется преломленіе на равнинахъ. § 345-347.
Преломленіе лучей на кривыхъ плоскостяхъ § 348-361.
Цвѣты призмы. § 362-372.
Какъ тѣла показываютъ на себѣ цвѣты. § 373-382.
О зрительныхъ орудіяхъ, глазѣ и его порокахъ. § 383-392.
Темный покой, камера обскура. § 393-394.
Зрительныя трубы. § 395-410.
Увеличительныя стекла. § 411-413.
Волшебный фонарь. § 414.
Солнечный микроскопъ. § 415.
О перегибѣ лучей. § 416.

СОДЕРЖАНІЕ.

части второй.

IX. Отдѣленіе. О теплѣ и холодѣ § 417-494 b. стр. 1.
Объ огнѣ вообще. § 417-418.
Расширеніе тѣлъ отъ огня. § 419-423.
Замерзаніе жидкихъ и плавка твердыхъ тѣлъ. § 424-431.
Пары. § 432-434.
Кипѣніе жидкихъ тѣлъ § 435-436.
Каленіе и пламень. § 437-447.
Другія разрушенія тѣлъ жаромъ. § 448-450.
Термометръ. § 451-466.
Дѣйствіе тепла и холода на барометръ. § 467-468.
Металловые термометры и пирометры. § 469-473.
Произхожденіе теплоты § 474-479.
Естество огня § 480-483.
Сообщеніе теплоты. § 484-494.
Краткое начертаніе Кравфордова умозрѣнія объ огнѣ. § 494 b)-494 t.)
X. Отдѣленіе. Объ Электричествѣ. § 495-552. стр. 114.
Первыя понятія объ Электричествѣ. § 495-507.
Електрическое притягиваніе и отталкиваніе. § 508-512.

Противоположное Электричество. § 513-517.
Электрической свѣтъ § 518-524.
Электричество въ безвоздушномъ мѣстѣ. § 525-527.
Другія дѣйствія Електричества на чувства наши. § 528-538.
Объ Электрофорѣ. § 538 b)-538 f).
Г. Волта Конденсаторъ. § 538 g-538 k.
Умозрѣніе. § 539-549.
Умозрѣніе о Конденсаторѣ, Клейстовской стклянкѣ и Электроносцѣ § 549 b)-549 n)
Нѣкоторыя особливыя Электричества § 550-552.
XI. *Отдѣленіе.* О *Магнитной силѣ.* § 553-570. стр. 213.
Притяженіе и отталкиваніе магнита. § 553-557.
Художественные магниты. § 558.
Умозрѣніе. § 565-570.
О равнодѣйствующей и возвышающейся точкѣ. § 570 b)-570 c).
XII. *Отдѣленіе.* О міроздании и земномъ шарѣ вообще § 571-670. стр. 243.
Первыя основанія Астрономіи и Географіи § 571-582.
Ближайшее опредѣленіе образа земли. § 583-589.
Устроеніе міроздания. § 590-593.
Эклиптика, поясы, годины, обмѣна

дней на земли, и т. п. § 594-615.
О. Солнце. § 616-618.
Ближайшее разсматриванїе путей небесныхъ тѣлъ, ихъ величинъ и т. д. § 619-625.
Какъ представляются намъ движенїе планетъ. § 626-627.
О лунѣ. § 628-634.
О лунахъ другихъ планетъ. § 635-638.
Подробнѣйшее разсматриванїе планетъ. § 639-643.
О Кометахъ § 644-646.
Нѣчто объ умственныхъ представленїяхъ мїрозданїя и Астрономическаго счисленїя. § 647-657.
Причины движенїя небесныхъ тѣлъ § 658-665.
О неподвижныхъ звѣздахъ. § 666-670.
XIII. *Отдѣленїе. О землѣ особенно.* § 671-792. стр. 339.
Разсмотрѣнїе поверхности земной вообще. § 671-672.
О морѣ. § 673-677.
О неравностяхъ на суши. § 678-686.
О малыхъ водахъ на земли. § 687-698.
Внутреннее качество земли. § 699-703.
Склоненїе магнита къ странамъ свѣта. § 704-710.

Объ Атмосферѣ и случающихся въ ней движеніяхъ § 711-719.
О приливѣ и отливѣ. § 720-726.
О влажныхъ воздушныхъ явленіяхъ. § 727-745.
О Грозѣ. § 746-756.
О другихъ блестящихъ явленіяхъ воздушныхъ. § 757-760.
О непогодахъ и смѣнѣ оныхъ въ розныхъ странахъ земли и въ разныя годовыя времена. § 761-772.
Еще нѣчто о происхожденіи міра и особливо земли, и о перемѣнахъ, кои на оной случаются и случались. § 773-792.

НАЧАЛЬНЫЯ ОСНОВАНІЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ НАУКИ.

ОТДѢЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

ВВЕДЕНІЕ ВЪ ЕСТЕСТВЕННУЮ НАУКУ.

§ 1.

Окружающія насъ безпрестанно тѣла дѣйствуютъ на насъ столь многоразлично, что необходимо нужно и весьма полезно намъ разсмотрѣть оныя ближѣ. Великое оныхъ множество должны мы употреблять ежедневно къ содержанію жизни нашей; а сверхъ сихъ коль многія еще и безъ воли нашей на насъ безпрерывно дѣйствуютъ! Надлежащее употребленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ дѣлаетъ жизнь нашу пріятнѣе и спокой-

нѣе; а напротивъ того другія могутъ быть намъ весьма вредны разными образы. И такъ правильное познаніе сихъ тѣлъ должно безспорно имѣть великое вліяніе въ наше благосостояніе; слѣдовательно и Естественная наука, или Физика, поучающая насъ свойствамъ и силамъ тѣлъ, есть Наука изъ самыхъ нужнѣйшихъ.

§ 2.

Сверхъ сего подаетъ намъ сія наука надежнѣйшіе источники къ познанію могущества, мудрости и благости Высочайшаго Существа, отъ коего тѣла сіи имѣютъ начало. Она распространяетъ наши свѣденія, она поучаетъ насъ истиннамъ, коихъ познаніе служитъ къ усовершенствованію нашему, и ограждаетъ насъ отъ великаго множества неимовѣрныхъ и суеумныхъ вымысловъ и глупостей.

I. C. Wieglebs natürliche Magie. 2 Auflage, Berlin. 1783.

C. B. Funks natürliche Magie. Leipz. 1783.

I. S. Hallens Magie. in Versuchen. Berlin. 1783.

Преимущественно же надлежатъ сюда введенія въ сіи творенія.

§ 3.

И такъ свойства и силы тѣлъ надлежатъ до Естественной науки, равно какъ и самыя величины оныхъ; ибо никакъ не льзя судить или говорить о силахъ, не взявъ и величины оныхъ въ разсужденіе; слѣдовательно наука величинъ, Маѳематика, по существу своему не раздѣльна съ Естественною наукою, да и прикладная Маѳематика состоитъ токмо изъ единственныхъ частей Естественной науки, равномѣрно какъ и сія всѣми знатнѣйшими распространеніями и всѣми важнѣйшими открытіями обязана только Маѳематикамъ.

Abr. Gotth. Kæstners Anzeige seiner nächsten Vorlesungen über Mathematik und Physik. Gœtt. 1768, in 4.

§ 4.

Вся естественная наука основывается на *наблюденіяхъ* или *испытаніяхъ* чинимыхъ надъ тѣлами посредствомъ орудій чувствъ нашихъ. Мы разсматриваемъ тѣла или въ состояніи такомъ, въ каковомъ находимъ оныя, или дѣлаемъ съ ними напередъ нѣкоторыя перемѣны; а имянно: приводимъ ихъ въ дру-

другое состоянїе, дабы увидѣть, каковы они въ немъ будутъ. Въ первомъ случаѣ дѣлаемъ *наблюденїя*, а въ послѣднемъ *опыты*.

Опыты часто открываютъ тѣлъ свойства такїя, коихъ не познали бы мы изъ простыхъ наблюденїй.

§ 5.

При дѣланїи наблюденїя необходимо надобно прилѣжно смотрѣть на всѣ обстоятельства, дабы чего не просмотрѣть, и притомъ имѣть безпристрастїе, чтобъ не болѣе и не иначе видѣть, какъ то, что въ самомъ дѣлѣ видится; при опытахъ же наипаче нужно предварительно увѣриться о совершенствѣ и исправности орудїй, коими желаемъ произвести въ какомъ либо тѣлѣ перемѣну его естественнаго состоянїя; не упускать изъ виду также другихъ обстоятельствъ содѣйствовать перемѣнѣ тѣла могущихъ.

Petr. van Muschenbroek disser: de methodo instituendi experimenta physica. предъ изданїемъ Tentam. Acad. del Cimento.

Ge. Erh. Hambergeri præf. ad edit. III. elementor. Phys. (Ien. 1741. 8.) de cautione in in experientiis recte formandis et adplicandis adhibenda.

L'Art

L'Art d'observer, par J. Senebier, à Geneve 1775. gr. 8. Tom. I. II.

Тоже самое на Нѣмецкомъ языкѣ съ примѣчаніями I. Фр. Гмелина въ Лейпцигѣ 1776.

§ 6.

Перемѣны случающіяся въ мірѣ называются *произшествіями естественными* или *явленіями*, и по колику относятся къ тѣламъ, суть предметы естественной науки. Онѣ основанія свои имѣютъ въ свойствахъ тѣлъ, совокупленіе коихъ составляетъ ихъ естество; и естьли мы изъ наблюденій нашихъ о естествѣ и изъ выведенныхъ оттуда слѣдствій опредѣлимъ правила, по которымъ та или другая перемѣна случается въ тѣлесномъ свѣтѣ, то симъ установляемъ и законы естества.

§ 7.

Если кто о какомъ явленіи докажетъ, что послѣдовать должно оному такъ, а не инакъ, по одному или многимъ за *истинныя* принятымъ естества законамъ, про того сказать можно что онъ истолковалъ такое явленіе. И сіе

есть

есть *изтолкованіе* явленія. Конечно при семъ случаѣ должно наконецъ всегда сослаться на такіе естества законы, коимъ не льзя привести причины, или коихъ изъяснить болѣе не льзя. Сего рода толкованіемъ въ естественной наукѣ можно и должно быть довольну; потому что никто не можетъ показать послѣдней причины явленіямъ.

§ 8.

Но иногда не льзя точно опредѣлить естественныхъ законовъ, по коимъ случаются извѣстныя явленія; тогда полагаютъ что они сбываются симъ или другимъ образомъ; тоесть дѣлаютъ умоположенія. Если умоположеніе не содержитъ въ себѣ ничего противурѣчущаго и не отвергаетъ признанныхъ всѣми истиннъ или доказанныхъ совершенно законовъ естественныхъ; а притомъ служитъ къ совершенному и непринужденному изъясненію явленія, тогда хотя и не со всѣмъ подлинно, однакожъ вѣроятно, что при изъясненіи естественныхъ явленій соблюденъ истинный способъ. Таковая вѣроятность даже весьма сильною быть мо-

можетъ, если умоположенїе имѣетъ потребныя свойства въ высочайшей степени.

§ 9.

При столь великомъ злоупотребленїи происходящемъ отъ умоположенїя въ естественной наукѣ, при существенной опасности сопряженной съ оными, если ихъ неправильно употреблять станешъ, при всемъ томъ приносятъ онѣ довольно великую пользу въ изслѣдованїи природы. Если бы никогда не дѣлали умоположенїй, то естественная наука далеко бы не достигла еще того совершенства, до котораго она дѣйствительно доведена. Каждой, изъ искусства выведенной естества законъ былъ прежде умоположенїемъ, самыя ложныя умоположенїя служили поводомъ къ прїобрѣтенїю великихъ выгодъ; если же напротивъ прилѣпляться къ нимъ слѣпо, то естественная наука преобразится въ сказку и непреоборимыя истинны премѣнятся на вздорныя бредни.

§ 10.

Кто безъ наблюденїя не оставляетъ ничего такого, что къ открытїю есте-

естественныхъ законовъ, слѣдственно и къ распространенію естественной науки служить можетъ; кто полезные опыты дѣлаетъ съ надлежащимъ предуготовленіемъ, и оттуда правильными заключеніями выводитъ свойства тѣлъ и открываетъ законы естества, тотъ неоспоримое имѣетъ право на названіе *Естествоиспытателя:* напротивъ ложно присвоиваютъ себѣ названіе сіе тѣ, кои въ умствованіяхъ своихъ естественные законы созидаютъ, и ослѣпленные предразсудками, при наблюденіяхъ видятъ больше или меньше, или иначе, нежели бы имъ видѣть надлежало; кои изъясняя все, забываютъ что значитъ изъяснять, и признаютъ умоположенія за доказанныя истинны.

Discours sur les dispositions et sur les qualités qu'il faut avoir pour faire du progrés dans l'etude de la Physique experimentale, par M. Nollet, въ первомъ томѣ его Leçons de Physique.

§ II.

Удобнѣйшій способъ преподавать естественную науку другимъ, кажется тотъ, чтобъ наблюденія и заключенія

нія, непосредственно изъ оныхъ происходящія, соединять вмѣстѣ, и умозрѣніе подкрѣплять самыми простыми, но убѣдительными опытами. Опыты требующія болѣе искусства имѣютъ преимущественно ту выгоду, что возбуждаютъ въ учащихся болѣе вниманія и заставляютъ ихъ прилѣжнѣе разбирать сложныя и запутанныя явленія и изыскивать сокровеннѣйшія оныхъ причины.

§ 12.

Во *всеобщей естественной Наукѣ* разсматриваемъ мы не только всѣ тѣла вообще по свойствамъ ихъ и разностямъ, но и простыя тѣла порознь примѣчаемыя нами въ свѣтѣ. *Естественное землеописаніе* заключаетъ въ себѣ всецѣлость земли нашей; *а естественная исторія* или *особенная физика о землѣ* разсматриваетъ особенно три царства природы земли нашей; и наконецъ *физическая Астрономія* изслѣдываетъ находящіяся внѣ земли нашей прочія великія тѣла, а притомъ и сравниваетъ оныя съ нашею землею.

Принятое мною здѣсь значеніе слова *естественная исторія*, есть приличнѣй-

нѣйшее и лучшее по моему разсужденію: и если принять оное, то не трудно уже будетъ рѣшить и сей вопросъ: прежде ли надлежитъ обучаться естественной исторіи, или всеобщей естественной наукѣ?

§ 13.

Выключая Естественную Исторію, (Химію или естествословіе), которая ради обширности своей требуетъ особеннаго сочиненія, вся остальная естественная наука есть предметъ сея книги, въ коей ученія всеобщей естественной науки, землеописанія и звѣздочетія въ кратцѣ совокуплены и изъяснены быть имѣютъ; не соблюдая при томъ скучнаго раздѣленія сея книги на три вышѣ упомянутыя науки.

§ 14.

Кто основательное свѣденіе въ естественной наукѣ приобрѣсть старается, тотъ при рачительномъ изслѣдованіи природы, съ восхищеніемъ вникать будетъ въ намѣренія Высочайшаго Существа, съ коими тѣла міра сего созданы; но они весьма еще недостаточны что бы составить изъ нихъ особую науку, которую бы Концесло-

віемъ

вїемъ (Телеологїею) назвать, и равномѣрно особенною частїю естественной науки почесть было можно.

§ 15.

Нужды и любопытство человѣковъ способствовали можетъ быть много изобрѣтенїю и возращенїю естественной науки. Изъ прочихъ ея частей Астрономїя первѣе доведена была до нѣкотораго совершенства и обработана уже въ самыя древнїя времена у Грековъ. Примѣчательны въ исторїи естественной науки наипаче Іоническое училище и изъ Греческихъ мудрецовъ имянно: *Ѳалесъ* (въ лѣто мїробытїя 3402.) *Пиѳагоръ* (въ лѣто мїробытїя 3475.) *Платонъ* (въ лѣто мїробытїя 3638.) Преимущественно же *Аристотель* (въ лѣто мїробытїя 3664.) Изъ Римлянъ надлежатъ равномѣрно сюда *Титъ Лукрецїи Каръ* (въ лѣто мїробытїя 3931.) *Луцїй Анней Сенека* (въ лѣто отъ Р: Х: 65.) и *Кай Плинїй второй* (въ лѣто отъ Р: Х: 79.)

§ 16.

Послѣ такъ называемаго великаго варварства, въ которомъ удержались еще

еще у Аравитянъ древней естественной науки остатки, яко кроющаяся въ пеплѣ искра; и въ которомъ однакожъ изобрѣтенныя науки процвѣтали, кои рѣдкими учеными въ нынѣшнее время могли бы изобрѣтены быть, въ испытанїи естества занимались по большей части одни только Схоластики и пристрастные обожатели *Аристотеля*. Невѣжество свое скрывали они въ пустыхъ и безполезныхъ словахъ; немногїе токмо изъ нихъ имѣли нѣкоторыя основательныя познанїя въ естественной наукѣ, а потому и полтались за волшебниковъ; наконецъ уже въ Англїи *францъ Баконъ* (род: 1560, умре 1626.) и *Робертъ Боилъ* (род: 1626, умре 1691.) Во Францїи *Петръ Гассенди* (род: 1592, умре 1655,) и *Ренатъ Дескартъ* (род: 1596, умре 1650.) Въ Италїи *Галилео Галилей* (род: 1564, умре 1641.) И въ Германїи *Іоганъ Кеплеръ* (род: 1571, умре 1630,) *Отто фонъ Герикъ* (род: 1602, умре 1686.) и *Іоганъ Христофъ Штурмъ* (род: 1635, умре 1703) И многїе другїе привели естественную науку въ основательнѣйшее состоянїе.

§ 17.

§ 17.

А еще болѣе усовершилась естественная наука отъ того, что чрезмѣрная охота къ системамъ по малу истребилась, а на мѣсто того вкоренилось желанїе къ наблюденїямъ, отъ чего Физика соединилась тѣснымъ союзомъ съ Маѳематикою. Учрежденїе разныхъ ученыхъ обществъ, и изобрѣтенїе многихъ полезныхъ орудїй чрезвычайно споспѣшествовали удачному возращенїю сея науки и въ короткое время придали ей довольно совершенства. Если мнѣ здѣсь помѣстить имена токмо знатнѣйшихъ изъ тѣхъ, кои старанїемъ своимъ возвысили сїю науку, то надлежало бы присоединить превеликую оныхъ роспись.

§ 18.

О книгахъ относящихся до исторїи сея науки надлежитъ говорить при самомъ преподаванїи оной.

ОТДѢЛЕНІЕ ВТОРОЕ.

Нѣкоторыя всеобщія изслѣдованія тѣлъ вообще.

§ 19.

Мы не можемъ представить себѣ тѣла не вообразивъ его *протяженна*. Протяженіе тѣлъ имѣетъ свои предѣлы, а потому тѣлу и приписываютъ *образъ* или *видъ*; но какъ ни подъ какимъ видомъ всего того, что протяженно, не льзя почитать точно за тѣло; то и явствуетъ, что къ существу тѣла, кромѣ сего протяженія, потребно еще нѣчто, что мы называемъ *веществомъ* и что дѣлаетъ всякое тѣло *непроницаемымъ*, или препятствуетъ на томъ самомъ мѣстѣ гдѣ тѣло уже есть, быть въ тоже время тѣлу другому. Если мысленно отнимемъ у тѣла то, что его непроницаемымъ дѣлаетъ, т: е: вещество, тогда удержимъ только понятіе *о пустомъ пространствѣ*, у котораго однакожъ протяженія отнять не льзя. (на пр: Геометрическое тѣло *протяженно*, но не есть *непроницаемо*.)

§ 20.

§ 20.

Если мы представимъ себѣ пространство наполненное всюду веществомъ или непроницаемымъ въ каждой точкѣ, то получится тѣло, которое мы *совершенно плотнымъ* называемъ; *не столько же плотнымъ* было бы такое тѣло, если бы въ немъ были маленькія дирочки, *скважины* или *межутки*, кои или едино или разнообразно могутъ быть по немъ разсѣяны, такъ, что тѣло во всѣхъ частяхъ своихъ или одинакую или хотя и разную плотность имѣть будетъ.

§ 21.

Естьли же *скважины* весьма малы, и почти непримѣтны, то, кажется, тѣло такое занимаетъ тоже самое мѣсто, которое бы заняло оно, естьли бы не имѣло скважинъ. Величина сего мѣста называется *купою* (volumen) тѣла. Напротивъ того подъ *толщею* (massa) тѣла разумѣется количество вещества въ немъ содержащагося; по сему толща меньше бываетъ въ тѣлѣ меньшей плотности или въ *рѣдкомъ тѣлѣ*, нежели въ *плотномъ*, естьли оба они одинакой

кой купы; и обратно естьли плотное и рѣдкое тѣла одинакой толщи, то первое меньше, а послѣднее больше мѣста занимаетъ.

§ 22.

Плотнымъ назвать тѣло можно токмо въ сравненіи съ другимъ; а совершенно плотнаго тѣла со всѣмъ не находится (§ 20.) Плотнѣйшее изъ всѣхъ намъ вѣдомыхъ тѣлъ есть золото; а наипаче бѣлое (§ 179. Л.) но и оно еще имѣетъ множество скважинъ: по сему тѣмъ болѣе должно оныхъ быть въ тѣлахъ рѣдчайшихъ, въ коихъ ясно примѣтить можно оныя разными образы. И хотя съ точностію доказать можно, что большія скважины тѣлъ заключаютъ въ себѣ то или другое *разнородное вещество*, (materia aliena interlabens), однакожъ при всемъ томъ можно бы вопросить: самыя мелчайшія скважины тѣлъ заключаютъ ли въ себѣ что либо вещественное или паче существуетъ дѣйствительная разсѣянная пустота? (vacuum disseminatum) Но хотя противъ бытія такой пустоты изъ метафизическихъ основаніи и дѣлаютъ возраженія, однакоже отри-

нуть

нуть не льзя, чтобы оную не можно было защитить сильными физическими доказательствами.

§ 23.

Всякое тѣло можно себѣ представить яко составленное изъ меньшихъ соединенныхъ между собою тѣлъ, а каждое сїе называется частїю онаго. И подлинно изъ опытовъ вѣдаемъ, что всѣ тѣла, кои токмо не чрезмѣру малы, дѣйствительно на части раздробить или раздѣлить можно. Нѣтъ сомнѣнїя, что бы не было такой силы, которая бы не столь будучи ограниченна какъ наша, не могла раздробить и тѣхъ самыхъ тѣлъ, кои мы болѣе дѣлить не въ состоянїи. И такъ всякое тѣло дѣлимо, но можетъ ли дѣлимость сїя продолжаться до безконечности? Хотя опыты научаютъ насъ, что дѣлимость весьма далеко простирается, однако не показываютъ чтобъ она безпрестанно продолжалась. Впрочемъ рѣшенїе на предлагаемый вопросъ: могутъ ли тѣла дѣлиться до безконечности? зависитъ болѣе отъ Метафизики, нежели отъ Естественной науки.

Примѣры весьма далеко простирающейся дѣлимости тѣлъ видны надъ золотомъ, вся-

кими красками, духами (и надъ свѣтящими тѣлами, напр: фосфоромъ Л:)
Albinus et Kletwitchs. Diss. de Phosphoro solido et liquido. Francof. ad Viadr. 1688. 8.

§ 24.

Чтобъ раздѣлить тѣло на части, потребна нѣкоторая сила, слѣдовательно самыя части должны быть сцѣплены какою либо силою, которая въ инныхъ тѣлахъ больше, а въ другихъ меньше бываетъ; по мѣрѣ силы сея, тѣла называются *твердыми* или *мягкими*. *Совершенно твердыми* названы быть должны тѣла такія, коихъ части никакою силою раздѣлить не можно; но такихъ тѣлъ конечно мы не знаемъ. И такъ каждое тѣло само по себѣ мягко, твердымъ же названо быть можетъ токмо въ сравненіи съ другимъ.

§ 25.

Надъ силою сцѣпленія частей твердаго тѣла никто лучшихъ и полезнѣйшихъ опытовъ не дѣлалъ, какъ Мушенбрекъ. При великомъ множествѣ опытовъ изслѣдывалъ онъ сколько потребно силы къ разорванію разныхъ

тѣлъ

тѣлъ, при иныхъ же опытахъ старался онъ опредѣлить и ту силу, которою они разломлены быть могутъ. Ни кто не усомнится, чтобъ опыты таковые не были весьма полезны. Я предлагаю здѣсь выписку изъ слѣдствій его опытовъ.

§ 26.

Литыя параллелепипеды, коихъ каждой бокъ былъ въ 0,17. дюймовъ.

Изъ нѣм.	железа разорвал:	отъ 1930.	фунтовъ.
—	чистаго серебра - - -	1156.	
—	Шведской мѣди - - -	1054.	
—	чистаго золота - - -	578.	
—	Японской мѣди - - -	573.	
—	Аглинскаго олова - -	150 до 188.	
—	чистаго Аглинскаго олова	110.	
—	чистаго банкс. олова - -	104.	
—	чистаго Малакс. олова -	91.	
—	висмута - - - -	85 до 92.	
—	Гослерскаго цинка - -	76 до 83.	
—	Сурмянаго королька - -	30.	
—	Аглинскаго свинца - -	25.	

Металлы получаютъ отъ ковки большую крѣпость; но отъ излишней ковки становятся слабѣе.

§ 27.

Золото отъ смѣшенія съ серебромъ получаетъ большую крѣпость; еще боль-

большую получаетъ оно тогда, когда къ двумъ частямъ золота прибавится одна часть серебра; крѣпость сего смѣшенія содержится къ крѣпости чистаго золота, какъ 57: 40. Мѣдь придаетъ золоту почти двоиную противу серебра крѣпость. Золото дѣлается самымъ крѣпкимъ, естьли къ семи частямъ онаго приложить одну часть мѣди.

Примѣсь мѣди *Серебру* придаетъ весьма мало крѣпости; но естьли къ четыремъ частямъ серебра прибавить одну часть олова, то дѣлается оно гораздо крѣпчѣ; если же олова примѣшано будетъ больше, то серебро дѣлается хрупко; отъ прибавленія цинку серебро также становится весьма хрупко, а еще и больше того отъ висмута и свинца.

Мѣдь дѣлается крѣпкою наипаче отъ смѣшенія съ оловомъ, а особливо если къ пяти или къ шести частямъ мѣди прибавится одна токмо часть олова. Отъ висмута дѣлается мѣдь весьма хрупкою, но отъ цинку не столько. Самою крѣпкою дѣлается мѣдь тогда, когда къ четыремъ частямъ мѣди прибавятся три части цинку.

Мѣдь

Мѣдь и желѣзо вмѣстѣ производятъ составъ умѣренно хрупкій.

Чистая *латунь* весьма крѣпка, особливо же кованная; если же приложить къ ней висмуту, то будетъ весьма хрупка, но не столько какъ отъ цинку.

Сцѣпленіе *олова* увеличивается отъ прибавленія свинца, наипачеже тогда когда одну часть свинца положить на три части олова. Висмутъ, цинкъ и сурмяной королекъ дѣлаетъ также олово крѣпкимъ. При семъ должно поступать такъ: висмута часть одну класть на три или четыре части олова; цинка часть одну на десять частей, а сурмянаго королька одну часть на три части олова. Равныя части олова и сурмянаго королька составляютъ весьма хрупкой металлъ.

Желѣзо дѣлается весьма хрупкимъ, если прибавить къ нему олова и висмута.

Сцѣпленіе *свинца*, весьма увеличивается отъ ковки и отъ вытягиванія, равно какъ и отъ прибавленія къ нему олова, цинка и висмута. Небольшое количество сурмянаго королька равномѣрно крѣпитъ свинецъ; а отъ многаго примѣсу дѣйствіе бываетъ совершенно противное; наилучшеже одну часть

сур-

сурмянаго королька класть на восемь частей свинца.

§ 28.

Сукна отъ катанья становятся почти вдвоѣ крѣпчѣ прежняго.

Всѣ ниточки и веревочки темъ бываютъ крѣпчѣ, чемъ изъ тончайшихъ волоконъ онѣ свиты, и чемъ менѣе кручены, Мокрыя веревки слабжѣ сухихъ, равномѣрно и смоленыя слабжѣ несмоленыхъ.

Самые толстые голландскїе якорные канаты бываютъ толщиною двадцати одного дюйма, и свиваются обыкновенно изъ 2250 тонкихъ снурковъ, изъ коихъ каждый можетъ сдержать 100. фунтовъ.

Надъ крѣпостїю дерева *Бюффонъ* дѣлалъ особыя опыты.

Petr. van Muschenbroeck introductio ad cohaerentiam corporum firmorum, въ Диссертацїи его физической, стр. 421.

Geor. Wolf. Kraft, diss. de corporum naturalium cohaerentia, resp. Chph. Neuffer. Tubing. 1752. 4.

Experiences sur la force du bois, par M. de Buffon въ Memoires de l'Academie Roy. des Sc. 1740, p. 453.

Second

Second memoire, тамъ же 1741. р. 292. Тоже на Нѣмецкомъ языкѣ въ Нам. Magazin V. томъ, стр. 506.

§ 29.

Если размышлять о причинахъ сцѣпленія частей тѣла, то конечно разсуждающій о томъ съ вниманіемъ не почтетъ, чтобы или клей между малыми частицами, или крючки въ нихъ находящіяся были причиною сцѣпленія. Столь же мало можно полагать, чтобы частицы одна за другую держались отъ давленія какого либо дѣйствующаго на нихъ внѣшняго вещества; ибо въ такомъ случаѣ былъ бы опять тотъ вопросъ, отъ чего держатся между собою частицы того вещества? да и подлинно не постижимо, какъ бы чрезъ то произходить могло въ тѣлахъ сцѣпленіе, каковое мы въ нихъ примѣчаемъ.

Fac. Bernoulli dissertatio de gravitate aetheris, въ I. томѣ твореній его, на стр. 45.

§ 30.

И такъ за вѣроподобное принять остается, что малѣйшія частицы тѣла имѣютъ сами посебѣ дѣйстви-

тель-

тельную внутреннюю силу сцѣпляться между собою, которая и состоящимъ изъ нихъ большимъ частямъ, да и самому тѣлу свойственна быть долженствуетъ. И такъ сила сцѣпленія въ тѣлѣ будетъ зависѣть отъ того, что оно не токмо содержитъ въ себѣ много толщи, но что и самыя частицы образованы и расположены такъ, что одна другой касаются во многихъ точкахъ. (Подлиннагоже о причинѣ сцѣпленія тѣлъ не знаемъ мы ничего. Л.)

§ 31.

Сею же силою держатся два тѣла, кои сложены такъ, что бы между собою довольно плотно касались; притомъ всегда темъ болѣе, чемъ въ большихъ точкахъ другъ друга прикасаются. По сей самой причинѣ умножаемъ мы дѣйствительно въ двухъ тѣлахъ точки прикосновенія, когда желаемъ сплотить оныя; напротивъ того сцѣпленіе двухъ тѣлъ можно ослабить или уничтожить, если промежъ нихъ вставить третіе, отдаляющее ихъ одно отъ другаго, и касающееся обоихъ въ малыхъ точкахъ.

При-

Примѣры видимъ мы надъ металловыми, стеклянными, или мраморными плитками, кои сцѣпляются, естьли плотно одна съ другой сложатся; равнымъ образомъ склѣиванїе, обмазыванїе замаскою, луженїе и спаиванїе, такожъ свариванїе и другїя сему подобныя извѣстныя работы на семъ же самомъ имѣютъ свое основанїе.

Fo. Henr. Winkleri diss. de causis conjunctionis corporis naturalis, Lips, 1736, 4.

Versuche über die Krafft, mit welcher die festen und fluessigen Koerper zusammenhangen, etc. въ F. C. Achards Chymisch. Physisch. Schrift. I. T, p. 354.

§ 32.

Тѣла, кои сдавлены или изогнуты въ инной противу прежняго образъ, если по отнятїи дѣйствующей на нихъ силы, приходятъ опять сами собою въ прежнее свое состоянїе, называются *упругими*, свойство же самое *упругостїю* именуется. Всѣ извѣстныя намъ тѣла имѣютъ сїе свойство въ различномъ степени; то есть иные изъ нихъ бываютъ болѣе, а иные менѣе упруги; тѣла же, въ коихъ сїя сила наипаче оказывается, называются отмѣнно упругими.

§ 33.

§ 33.

Причина сея упругости тѣлъ состоитъ можетъ быть въ томъ токмо, что сила въ частицахъ упругихъ тѣлъ, сцѣпляющая ихъ между собою § 30, ради плотнѣйшаго прикосновенія, бываетъ въ однихъ положеніяхъ. болѣе, нежели въ другихъ; въ неупругихъже тѣлахъ можетъ быть частицы во всѣхъ положеніяхъ прикосновенны между собою токмо одинакимъ образомъ. Еслиже напротивъ того причину упругости тѣлъ приписывать упругому ефиру въ скважинахъ заключенному, то будетъ сіе предполагать уже напередъ упругость для изъясненія ея самой.

§ 34.

Впрочемъ искуство научаетъ насъ, что тѣла упругія теряютъ болѣе или менѣе своей упругости отъ того, если станешь держать ихъ сдавленными или натягнутыми долгое время. Равнымъ образомъ чрезъ сближеніе частей въ тѣлахъ неупругихъ примѣтная, а въ такихъ, кои прежде хотя нѣсколько упруги были, несравненно большая упругость раждается. Все сіе сходствуетъ съ

прежде

прежде показанною причиною упругости (§. 33.).

§ 35.

Если при раздѣленіи частей какого ниесть тѣла, отдѣлятся въ тоже самое время нѣкоторыя онаго части, на кои посредственно дѣйствовано не было, таковое тѣло называется *хрупкимъ*. Кажется что для хрупкости потребна всегда довольно великая степень упругости, а притомъ и неравное сцѣпленіе частицъ составляющихъ тѣло. Въ нѣкоторыхъ, а можетъ быть и во всѣхъ хрупкихъ тѣлахъ, частицы бываютъ отъ сцѣпленія своего дѣйствительно натянутыми или сдавленными, что и есть причиною ихъ хрупкости.

§ 36.

Многія тѣла можно по извѣстнымъ направленіямъ удобно дѣлить или колоть, но по другимъ вовсе нельзя; напр: дерево и нѣкоторыя камни. Они состоятъ изъ листовъ или волоконъ, кои между собою не такъ крѣпко связаны, какъ тѣ частицы, изъ коихъ самые

листы

листы или волокны составлены; да и самое сихъ листовъ и волоконъ сцѣпленіе не столь крѣпко, чтобы упругостію своею не было превозможено. Если внѣшняя какая сила съ конца разщетитъ листочки, то отъ сего они разгибаются, и въ такомъ положеніи силою упругости своей далѣе и далѣе раздираются.

§ 37.

Мягкія тѣла суть тѣ, коихъ частямъ дать можно разныя положенія, не разрушая чрезъ то ихъ сцѣпленія; мокрая глина служитъ тому примѣромъ. Частицы таковыхъ тѣлъ должны завсегда равно сильно быть сцѣплены между собою, въ какое бы ни были онѣ приведены положеніе.

§ 38.

Жидкими называются тѣла мягкія, коихъ части сцѣплены между собою самою малою силою. Толь малая степень сцѣпленія частей ихъ можетъ раздѣлена быть еще на разныя степени, а потому одно тѣло и будетъ жижѣ другаго; однакожъ трудно весьма опредѣлить степени жидкостей ихъ.

И даже одно и тоже тѣло можетъ принимать разныя степени жидкости, наипаче же при разномъ теплѣ и холодѣ. Притомъ жидкія тѣла становятся твердыми, когда части ихъ придутъ въ тѣснѣйшее прикосновеніе; и обратно твердыя дѣлаются жидкими, когда части ихъ разлучены будутъ.

Rob. Boyle fluiditatis et firmitatis historia, in tentamin. physiolog. Lond. 1661, 4. Works Vol. I, pag. 240.

Sur le rapport des differens dégrés de fluidité des liquides, въ Hist. de l'Academie Roy. des Sc. 1741, pag. 11.

§ 39.

Отсюда кажется довольно явствуетъ, что жидкія и твердыя тѣла различествуютъ не столько по существу своихъ составныхъ частей, сколько по образу ихъ сцѣпленія, хотя бы сіе и не слѣдовало изъ другихъ явленій и изъ дѣйствія воднаго молота. И такъ въ жидкихъ тѣлахъ частицы прикосновенны между собою можетъ быть токмо въ немногихъ точкахъ; а можетъ быть и образъ имѣютъ они шариковъ. Безпрерывное движеніе въ частяхъ ихъ нельзя покрайней мѣрѣ при-

принять за причину жидкости оныхъ, которое ни чувствамъ не подлежитъ, ниже къ изъясненію жидкости не служитъ.

ТРЕТІЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

О движеніи вообще.

§ 40.

Каждое существующее тѣло должно быть гдѣ нибудь: то сіе *гдѣ*, яко часть пространства тѣломъ занимаего, называется его *совершеннымъ мѣстомъ*. Пребываніе его въ такомъ совершенномъ мѣстѣ, именуется *совершеннымъ покоемъ*; а премѣненіе онаго, *совершеннымъ движеніемъ*.

§ 41.

Еслибы всѣ въ мірѣ находящіяся тѣла были вдругъ въ одинакомъ совершенномъ движеніи, то не могли бы мы примѣтить существованія общаго движенія. Мы опредѣляемъ мѣсто тѣла посредствомъ другихъ окружающихъ его тѣлъ, зная токмо его *положеніе*, или *относительное мѣсто*; и познавая

вая изъ того *относительной покой*, или *относительное движенїе* тѣла, то есть: удержанїе или премѣненїе положенїя его въ разсужденїи другихъ тѣлъ.

§ 42.

А потому мнѣнїе наше о сущемъ покоѣ или движенїи подвержено невѣрности, легко случиться могущей въ глазахъ нашихъ. Когда положенїе тѣлъ перемѣнилось, то хотя и навѣрно всегда заключаемъ, что было уже движенїе; но съ которымъ тѣломъ *дѣйствительное*, и съ коимъ токмо *кажущееся движенїе* было, того точно показать не можно. Сюда принадлежитъ и раздѣленїе движенїя на *собственное* и *общее*.

§ 43.

Когда тѣло движется, тогда должно оно переходить мало по малу разныя, якобы одно къ другому прикосновенныя мѣста; оно должно описать линїю; ибо когда въ самомъ простомъ случаѣ всѣ точки тѣла непремѣнно одинакимъ образомъ движутся, то довольно уже разсматривать движенїе одной только изъ всѣхъ точки; почему и позволено будетъ представить себѣ тѣло точкою. Сїя черта,

кото-

которую тѣло такимъ образомъ проходитъ, называется его *путемъ*, также и *пространствомъ* его движенія. Если путь сей прямолинейной, то называется онъ *направленіемъ*; еслиже тѣло движется по кривымъ линеямъ, то значитъ сіе, что оно направленіе свое безпрестанно премѣняетъ.

§ 44.

Движущееся тѣло должно въ одно мгновеніе быть на сей точкѣ своего пути, а въ другое мгновеніе на другой. На двухъ мѣстахъ въ одно время быть оно не можетъ, слѣдовательно для каждаго движенія потребно нѣкоторое *время*. Сравненіе времени и подаетъ понятіе *о скорости* тѣла.

§ 45.

Естьли тѣло протекаетъ въ равное время всегда равное пространство, то скорость его всегда равна, и *движеніе* такое называется *равномѣрнымъ*. Если послѣ того въ такое же время пробѣжитъ оно пространство большее прежняго, тогда скорость его *возрастаетъ*, или движеніе его *ускоряется*, еслиже проходитъ оно въ послѣдующія

одно

одно за другимъ равныя времена всегда меншее пространство, тогда скорость *уменшается* и *движенїе* его *укоснятся*. Оба послѣднїе рода движенїя вмѣстѣ взятыя называются *перемѣнными*, сверхъ того при оныхъ можетъ быть въ движенїи перемѣна *едино*- или *разномѣрно*.

§ 46.

Когда движутся два тѣла A и B равномѣрно и чрезъ равное время, и A перебѣжитъ пространство троекратно большее, нежели B, то движенїе A называется троекратно большимъ въ разсужденїи движенїя B. Вообще же *скорости двухъ тѣлъ содержатся между собою какъ пространства* въ равныя времена ими пройденныя.

§ 47.

Если бы оба сїи тѣла A и B протекли равно великое пространство, тогда B употребило бы втрое больше времени, нежели A. и A двигалось бы втрое скорѣе B. *И такъ скорости содержатся между собою въ обратномъ положенїи такъ какъ времена*, въ кои пробѣгаются одинакїя пространства.

§ 48.

Положимъ, что тѣло D во время T пробѣжитъ пространство S, и тѣло E, во время t, пространство s, тогда вопрошается, какъ содержатся скорости ихъ C: c, между собою. Для сего намѣренія надлежитъ взять третіе тѣло F, которое скоростію γ во время t проходитъ пространство s; тогда F и D пройдутъ одинакое пространство; слѣдовательно (§ 47).

$$C : \gamma = t : T.$$

Поеликуже тѣлъ F и E времена равны, то (§ 46.) выйдетъ

$$\gamma : c = S : s.$$

А потому (Кестнер. Ариѳм. V глава § 50) получимъ

$$C : c = St : sT.$$

Еслиже оба послѣднїе члена пропорціи сей раздѣлить на Tt, выйдетъ

$$C : c = \frac{S}{T} : \frac{s}{t}$$

Тоесть: *скорости двухъ тѣлъ содержатся* вообще *какъ пространства ихъ движеній раздѣленныя на времена.*

§ 49

§ 49.

Отсюда происходятъ и слѣдующія двѣ пропорціи:

$$S : s = CT : ct, \text{ и}$$

$$T : t = \frac{S}{C} : \frac{s}{c};$$

Или *пространства содержатся какъ произведенія скоростей и временъ, а времена содержатся какъ пространства раздѣленныя на скорости*

то есть $C = \frac{S}{T}$, $S = CT$ и $T = \frac{s}{c}$;

или пространства надлежитъ раздѣлить на время, скорость умножить на время, и время раздѣлить на скорость; а какъ сіи выраженія разумѣть должно, смотри Г. *Надворнаго Совѣтника Кестнера Вышнюю Механику*, стр. 6; по которой и предшедшее здѣсь было предложено (§ 46, 48).

§ 50.

Если бы два тѣла равныя одинъ другому толщею, двигались съ равною скоростію, тогда бы движенія обоихъ безъ сомнѣнія *равно великими* назвать надлежало. А если бы одно изъ нихъ двигалось со скоростію

вдвоѣ

вдвоѣ другаго большею, тогда пр
знаетъ всякъ, что первое проти
послѣдняго имѣетъ вдвоѣ больш
движенїе и т: д: посему *величины д*
женїй при равныхъ толщахъ содержа
ся между собою такъ какъ скорости.

§ 51.

Если толща вдвоѣ большая од
накую должна имѣть скорость
тою, каковою одинакая толща дв
жется, то безъ сомнѣнїя надлѣжит
употребить и вдвоѣ большую силу
и таковое движенїе можно почита
вдвоѣ большимъ; слѣдовательно пр
равныхъ скоростяхъ содержатся вели
ны движенїй между собою такъ ка
толщи.

§ 52.

А потому при неравныхъ толщах
и скоростяхъ составляется содержа
нїе величинъ движенїя изъ содержани
толщь и скоростей, слѣдовательно п
ариѳметическимъ правиламъ (какъ
§ 45) *содержатся величины движенїй вме*
ще, какъ произведенїя толщь и скорост
По симъ правиламъ легко узнавать
сравнивать величину движенїя тѣл
есл

если токмо извѣстны будутъ толщи ихъ и скорости: даже и самыя силы производящія или уничтожающія движеніе можно по сему сравнивать; ибо онѣ должны необходимо соразмѣрны быть дѣйствіямъ ихъ.

§ 53.

Равнымъ образомъ гдѣ движеніе начинается или опять перестаетъ, тамъ неотмѣнно надлежитъ быть причинѣ, а имянно *силѣ*, *соразмѣрной* дѣйствію тѣла. Ибо извѣстно, что каждое тѣло пребываетъ въ томъ состояніи, въ которомъ находилось, дотолѣ, пока что нибудь того состоянія не перемѣнитъ. Движущееся тѣло всегда движется съ одинакою скоростію и по одинакому направленію; тѣло покоящееся всегда покоится, и оба до тѣхъ поръ, пока что либо не приведетъ перваго къ покою, а другаго въ движеніе. Сей законъ движенія долженъ быть истиненъ, что и самымъ искусствомъ не токмо не опровергается, но даже совершенно утверждается.

§ 54.

Каждая сила употребляется къ произведенію токмо того движенія, кото-

которое она причиняетъ; то есть что кромѣ сего движенія, другаго въ тоже самое время произвести не можетъ. Но поелику при такомъ случаѣ каждое тѣло причиняетъ тому, что его въ движеніе привести хочетъ, перемѣну, а имянно ту, что будто бы отнимаетъ отъ него нѣсколько силы; по сему неоспоримо сказать можно, что покоящееся тѣло обратно дѣйствуетъ на то, что его привести въ движеніе хочетъ, отъ чего сіе дѣйствіе и называется *противленіемъ* тѣла. А кто усомнится, чтобъ противленіе сіе всегда не было равно дѣйствію производящему оное; тотъ необходимо имѣть долженъ весьма неправильное о семъ понятіе.

§ 55.

Точно такъ дѣйствуетъ обратно тѣло въ движеніи своемъ на то, что хочетъ оное привести въ покой; а по тому и кажется, что въ томъ тѣлѣ находится нѣчто силющееся безпрестанно въ настоящемъ состояніи его удержать; якобы тѣло помощію того нѣчто во время движенія своего, покоя, а во время покоя, движенію противится. Сіе почтено за собственную тѣла силу

силу, и названо *лѣностїю*, также и *силою лѣности*. Но потребна ли тѣлу собственная сила для того, что бы остаться ему темъ, чемъ оно есть; и можно ли представить себѣ такую силу, которая сама собою ни когда не дѣйствуетъ, а только противится; которая сама по себѣ никакой величины не имѣетъ, а бываетъ только велика и мала соразмѣрно тому, чему противится?

§ 56.

Принятое здѣсь выраженїе, что каждое тѣло одарено лѣностїю или грубостїю, значитъ токмо, что когда тѣло покоясь начинаетъ двигаться, въ такомъ случаѣ должно быть чему нибудь приводящему его въ движенїе; еслиже оно двигаясь станетъ приходить въ покой, то сему состоянїю надлежитъ произойти отъ чего нибудь. Положенїе же сїе, что: Лѣности тѣлъ содержатся между собою какъ ихъ толщи, значитъ, что для сообщенїя нѣкоторой скорости тѣлу двойной, тройной, четверной и далѣе толщи, потребна двойная, тройная, четверная и большая сила, нежели каковая нужна для сообщенїя таковой же скорости

сти тѣлу одинакой толщи. По сему лѣность есть въ самомъ дѣлѣ не что иное какъ положеніе достаточной причины, производящей перемѣну въ состояніи тѣла. И такъ чтобы тѣла способны были къ движенію и покою, то должны онѣ быть лѣнивы.

Christ. Aug. Hausen programmata II. De reactione, Lips. 1740, 1741. 4.

Some remarks on the laws of motion and the inertia of matter, by John Stewart въ Единбургскихъ Essays. Vol. I, p. 70.

Abr: Gotth. Kaestner de inertia corporum въ его diss. mathemat. et phys. n: X. pag. 75.

§ 57.

Изъ сего явствуетъ также, что лѣность не должно почитать за одно съ непроницаемостію, хотя *Эйлеръ* кажется признаетъ и противное тому (a). Правда, безъ непроницаемости тѣло не могло бы имѣть лѣности, однакожъ безъ лѣности могло бы быть не проницаемо. А еще и того менѣе по словамъ *П. Гордона* (b) можно за одно почесть лѣность съ тяжестію, какъ то *Крат-*

(a) Mem: de l'Acad. Roy. des sc: de Prusse, 1750. pag 428.

(b) Physicae experim: elem: Tom. I. pag. 42.

цен-

ценштейнъ (c) по видимому утверждаетъ. (Докторъ *франклинъ* (d) почитаетъ лѣность за *ничто*, и думаетъ что тѣла были бы вѣрно таковы, каковы они и теперь, хотя бы и не приписывать имъ усиленія пребывать въ своемъ состояніи, т: е: лѣности. Отсюда явствуетъ, что великій сей естества испытатель ожидаетъ отъ лѣности больше, нежели чего отъ истиннаго ея понятія надѣяться можно; слѣдственно оспориваетъ онъ токмо собственное свое неправильное понятіе. Принятое Г. *Проф. Еркслебеномъ Кестнерово* о семъ толкованіе уничтожаетъ совершенно всѣ затрудненія. Л.).

(c) Christ. Gottl. Kratzenstein amolitio vis inertiae et vis repulsivae, resp. Frid. Gottl. Sporon. Hann. 1770, 8.

(d) On the vis inertiae of matter. in a letter to Mr. Baxter, written by Benjamin Franklin, въ ero political miscellaneous and philosophical pieces etc. London, 1779, 4, p. 479.

§ 58.

Если бы лѣность приводила иногда тѣла въ движеніе, какъ то нѣкоторые естествоиспытатели утверждаютъ и опытами доказать стараются

ются, то конечно приведенное объ оной понятіе (§ 56) было бы ложно; но сколь ни много различны кажутся сіи опыты, однакожъ при всемъ томъ они одинаковы въ существѣ своемъ; а что они никакъ не доказываютъ того что доказать должны, сіе въ самомъ преподаваніи будетъ обстоятельнѣе предложено.

§ 59.

Если тѣло вдругъ будетъ понуждаемо отъ двухъ равныхъ и другъ другу противуположенныхъ силъ, тогда оно останется въ покоѣ; потому что обѣ силы дѣйствуютъ равно одна противу другой, и совершенно себя уничтожаютъ, или находятся въ *равновѣсіи*. Если же одна изъ сихъ силъ другой больше, то большая теряетъ своей силы столько, сколько меншая имѣетъ. Въ семъ случаѣ на тѣло дѣйствуетъ сила токмо та, которая останется, если меншая сила будетъ вычтена изъ большей; сей избытокъ въ силѣ, движетъ тѣло тѣмъ направленіемъ, которое имѣла большая сила въ самомъ началѣ.

§ 60.

Но когда обѣ силы не прямо противоположены одна другой, а направленіями своими составляютъ уголъ, тогда путь тѣломъ перебѣгаемый найдется слѣдующимъ образомъ. Пусть линію AB и AC представляютъ двѣ данныя силы, то есть: одна сила дѣйствуетъ на тѣло A по направленію AB, а другая по направленію AC; и пусть скорость сообщаемая тѣлу первою изъ сихъ силъ, содержится къ скорости доставляемой ему другою силою, такъ какъ линія AB къ линіи AC; тогда тѣло отъ AB перебѣжало бы въ первое мгновеніе отъ A къ b, а отъ AC въ такое же время отъ A къ c, если бы каждая изъ нихъ дѣйствовала порознь. Положимъ теперь, что сила AC тогда только стала дѣйствовать, когда изъ A тѣло дѣйствительно пришло въ b, и когда cd = Ab, а bd = Ac, то тѣло будетъ находиться въ d; тогда Ad, діагональная линія параллелограмма Abdc, будетъ путь, по которому тѣло дѣйствительно двигалось, когда обѣ силы вдругъ на него дѣйствовали. Если таковымъ образомъ далѣе заключать будемъ, то совершенной путь тѣла выйдетъ фиг: 1. чер: 1.

линія

линія Ad, или діагональ того параллелограмма, въ которомъ даны двѣ стороны AB и AC, и уголъ ими заключаемый BAC. Обѣ силы AB и AC называются въ семъ случаѣ *крайними силами*; но AD почитать должно за одну изъ обѣихъ произшедшую *среднюю силу*, самое же движеніе называется *сложнымъ*.

Сіе подтверждается опытами.

§ 61.

Если уголъ BAC будетъ острой, то темъ болѣе будетъ діагональ; однакожъ столько великъ быть не можетъ, какъ двѣ вмѣстѣ взятыя стороны пораллелограмма, отъ крайнихъ силъ произшедшаго; еслиже напротивъ уголъ будетъ тупой, то AD дѣлается всегда корочѣ. И такъ если уголъ отъ крайнихъ силъ произшедшій будетъ острой, тогда тѣло переходитъ гораздо большее пространство; еслиже уголъ будетъ тупъ, тогда путь совершаемый тѣломъ выйдетъ корочѣ.

§ 62.

Если тѣло понуждаемо будетъ тремя силами по разнымъ направленіямъ,

ямъ, напр: на тѣло A, дѣйствуютъ фиг: 2.
силы AB, AC и AD; тогда силы AB и AC понудятъ его въ E; посему дѣйствіе выйдетъ тожъ самое, какъ бы понуждала его въ E одна только сила AE. Теперь опять надлежитъ искать какъ будутъ дѣйствовать на тѣло силы AE и AD; тогда найдется AF, яко путь перебѣгаемый тѣломъ отъ всѣхъ трехъ силъ вмѣстѣ понуждаемымъ. Подобнымъ же образомъ опредѣляется направленіе и скорость движенія, если еще и больше силъ будутъ вдругъ дѣйствовать на тѣло.

§ 63.

Тѣло приведенное единожды въ движеніе, движется по одному направленію безпрестанно (§ 53); если же увидимъ что тѣло въ движеніи своемъ описываетъ кривую линію или перемѣняетъ безпрестанно свое направленіе (§ 43), то заключить должно, что сіе происходитъ отъ силы въ каждое мгновеніе на него дѣйствующей. Слѣдовательно для каждаго криволинейнаго движенія потребны по меньшой мѣрѣ двѣ вмѣстѣ на тѣло дѣйствующія силы; а по сему каждое

кри-

криволинейное движенїе есть движенїе сложное.

§ 64.

Положимъ, что тѣло находится
фиг: 3. въ A, и побуждается одною силою къ B, а другою къ C; тогда оно совершитъ путь AD (§ 60). Если оно дойдетъ до D, то по уничтоженїи силы къ C понуждающей, перебѣжало бы оно пространство DE въ тоже время, въ которое перешло оно путь AD; но когда въ тоже время сила DC на него дѣйствуетъ, тогда оно пройдетъ отъ D до F въ тоже время, въ которое прежде перешло оно AD. Если пространства AD и DF безконечно малы, тогда путь ADF тѣломъ перебѣгаемый будетъ кривая линїя. Двѣ силы производятъ сїе движенїе (§ 63): одна *центростремительная*, побуждаетъ его всегда къ одной точкѣ C, т: е: къ *средоточїю силъ*; а другая *центробѣжная*, силющаяся безпрестанно отдалить его отъ средоточїя. Обѣ сїи вмѣстѣ взятыя силы называются *силами средоточными*.

§ 65.

Треугольники ADC и DEC равны между собою (Кестн: Геометр. 14 положе-

ложенїе, 2 прибавленїе); равно какъ и треугольники DEC и FDC; слѣдовательно и треугольники ADC и FDC равны же между собою. И такъ если тѣло побуждаемо будучи отъ силъ AB, AC, DE и DC перебѣжитъ пространства AD и DF въ равныя времена, тогда и площади ADC и FDC. должны быть равны между собою; теперь обратимъ сїе на движенїе криволинейное. Если тѣло силами средоточными побуждаемое долженствуетъ перебѣжать пространства AB, BD и DE въ равныя времена, то треугольникамъ ABC, BDC и DEC надлѣжитъ быть равнымъ между собою; если же D отъ C далѣе будетъ нежели B, а E далѣе нежели D, то пространство BD будетъ менѣе, нежели AB, и DE менѣе нежели BD, то есть: тѣло будетъ тогда въ равныя времена всегда перебѣгать меншїя пространства, и слѣдовательно безпрестанно медлѣннѣе двигаться, чѣмъ больше оно отъ C средоточїя силъ отдаляется. фиг: 4.

§ 66.

Если бы тѣло средоточною силою понуждаемое двигалось по окружности круга и центростремительная сила фиг: 5.

вле-

влекла бы его къ средоточію того круга, то двигалось бы оно такимъ же образомъ безпрерывно съ равною скоростію; потому что положивъ площади
фиг: 5. ABC, BDC и DEC равными, надлежитъ и дугамъ AB, BD и DE. быть равнымъ, кои тѣло въ равныя времена пробѣгаетъ.

ЧЕТВЕРТОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

СТАТИКА и МЕХАНИКА.

о тяжести вообще.

§ 67.

Каждое тѣло, которое мы держимъ въ рукѣ, гнѣтетъ болѣе или менѣе наши руки къ низу; если перестанемъ его держать, и если ничто не препятствуетъ или не перемѣняетъ его направленія, то движется оно къ *низу*, или *падаетъ*, по прямой линіи безъ всякой очевидной причины. Нитку, на которой виситъ, вытягаетъ оно въ прямую линію; если нитка порвется, то тѣло упадаетъ по продолженному ея направленію Многія тѣла висящія въ рядъ на многихъ ниткахъ, натягиваютъ

ваютъ ихъ всегда такъ, что онѣ бываютъ между собою параллельны. Многія тѣла падаютъ по параллельнымъ линіямъ. Все сіе значитъ, что тѣла *тяжелы*.

§ 68.

Направленіе, по которому тяжелое тѣло падаетъ, называется *отвѣснымъ* или *вертикальнымъ*; плоскость, къ которой оно перпендикулярно, называется *горизонтальною плоскостію*, а всѣ линіи оной *горизонтальными*. Поверхность земли нашей или тихостоящей воды, какъ извѣдано искусствомъ, есть горизонтальная плоскость.

§ 69.

И такъ *вѣсъ* кажется состоитъ въ томъ, что тѣла стремятся отвѣсно двигаться къ поверхности земли нашей. Еслибы земля была шаръ, то вѣсъ побуждалъ бы тѣла ко средоточію оныя, посему и не было бы опасности, что бы могло что нисесть упасть съ оныя; но таковой шаръ долженъ быть великъ, потому что въ противномъ случаѣ многія отвѣсныя линіи не могли бы намъ казаться параллельными между собою.

§ 70.

Искусствомъ познаемъ, что не всѣ тѣла равно сильно давятъ руку, хотя бы онѣ и равны были между собою. Величина стремленія тѣла падать въ низъ, называется его *вѣсомъ*, слѣдовательно тѣла, хотя бы они и равно велики были, не всегда одинакаго вѣсу или равно тяжелы бываютъ.

§ 71.

Поелику всѣ вѣдомыя нами вещества тяжелы, то и должны мы признать, что тѣла имѣющія болѣе тяжести, содержатъ въ себѣ и болѣе вещества, или суть тѣла плотнѣйшія (§ 21); тѣ же, кои не столь тяжелы, или легчѣ, менѣе вещества въ себѣ содержатъ, или суть рѣдки (§ 21.). Самыя плотныя тѣла называемъ мы *тѣлами тяжелаго рода*; рѣдкіяже, *тѣлами легчайшаго рода*.

§ 72.

Безспорно, должно сравнивать между собою тѣла равной величины, если узнать желаемъ, которое изъ нихъ тяжелѣ, и которое легчѣ. Такимъ образомъ

зомъ получается понятїе о *собственномъ вѣсѣ* тѣлъ. Величина давленїя, которую тѣло по своей тяжести оказываетъ, взятая сама по себѣ, называется *совершеннымъ вѣсомъ*.

§ 73.

Сей вѣсъ или тяжесть тѣла зависитъ отъ множества его толщи или вещественности; слѣдственно ни убавить ни прибавить его не можно, развѣ новая толща къ нему прибавится, или отъ него отъимется. Но собственный вѣсъ онаго можетъ увеличиться, если та же толща приведется въ меньшее пространство; такъ какъ и обратно уменшиться, когда толща въ большее пространство разширена будетъ.

Отсюда явствуетъ какимъ образомъ можетъ тѣло вообще имѣть менше плотности, нежели его части особенно.

О РЫЧАГѢ и КОЛЕСАХЪ.

§ 74.

Пусть будетъ AB прямая, сама по себѣ нетяжелая и негибкая линїя, фиг: 6.

по-

покоящаяся горизонтально на точкѣ C; при A и B повѣшены на ниткахъ тяжести, или, что все одно значитъ, при A и B дѣйствуютъ на AB двѣ силы перпендикулярно по направленіямъ AD и BE; ни одна изъ сихъ тяжестей не можетъ опуститься не оборотивъ линіи около точки C, и не поднявъ другой тяжести. Сія линія AB, называется *прямолинейнымъ математическимъ рычагомъ*; точка C, *точкою покоя* или *движенія*; а то, на чемъ лежитъ C, *подставкою*. Въ другихъ же случаяхъ бываетъ C средоточіемъ движенія, или точнѣе говоря, *ось* около которой рычагъ оборачивается.

§ 75.

Когда подставка подъ рычагомъ лежитъ между двухъ силъ или тяжестей, какъ въ фиг. 6. означено, тогда рычагъ называется *двуплечимъ*, или *рычагомъ перваго рода*; если же подставка находится внѣ оныхъ, какъ то показываетъ фиг: 7, таковой *рычагъ* именуется *одноплечимъ*, или *рычагомъ втораго рода*. У сего рода рычаговъ, при точкѣ A, дѣйствуетъ сила, которая сію точку побуждаетъ въ верхъ по направленію AD.

§ 76.

§ 76.

Если на двуплечемъ рычагѣ обѣ тяжести, или дѣйствующія на него силы, равны величиною, и отстоятъ отъ точки покоя равно, то ни одна изъ нихъ ни поднимется ни опустится. Ибо тѣже самыя причины, для которыхъ бы одной тяжести опуститься надлежало, имѣютъ мѣсто и въ разсужденіи другой силы; а какъ обѣ не могутъ опуститься вмѣстѣ, слѣдовательно ни которая и не опустится; обѣ силы уничтожаютъ себя взаимно, отъ чего и происходитъ, какъ выше въ § 59. сказано, *равновѣсіе*.

§ 77.

Если бы одна тяжесть была болѣе другой, напр: на точкѣ А 2 фунта, а на точкѣ В 3 фунта; тогда бы стоящія на точкѣ В 2 фунта были въ равновѣсіи съ 2 находящимися при точкѣ А, но остающемуся при В 3му фунту ни что бы не препятствовало опуститься, и такъ В опустилась бы, а А поднялась. Слѣдовательно при таковыхъ обстоятельствахъ двуплечій рычагъ не можетъ пребыть въ равновѣсіи. фиг: 6.

§ 78.

§ 78.

Если двуплечій рычагъ стоитъ въ равновѣсіи, какъ то въ § 76. сказано, тогда подставка C должна нести тяжесть D и E, или D дважды взятое. И такъ если бы вмѣсто подставки дѣйствовала сила по направленію CF равная силѣ D и E или дважды взятой E, тогда бы рычагъ достаточно подпертъ былъ, и все бы покоилось.

§ 79.

Теперь сними съ рычага сего тяжесть D, а напротивъ того утверди точку A такъ, что бы она ни въ верхъ ни въ низъ не подавалась; тогда сей двуплечій рычагъ превратится въ одноплечій, A будетъ точкою покоя, а сила CF вдвоѣ большею противу дѣйствующей въ B. Но какъ B отдалено отъ A вдвоѣ противу C, то при таковыхъ обстоятельствахъ сила одинакая съ двойною пребываетъ въ равновѣсіи.

§ 80.

Но если одноплечій рычагъ продолжить по ту сторону подставки
фиг: 8. на часть CF, равную съ CB, то два фунта привѣшенные при F, будутъ
безъ

безъ сомнѣнія тнѣсти въ низъ по направленію FG столь же сильно, какъ и два фунта при B, дѣйствующія по направленію BE. Поелику же дѣйствующія по направленію BE два фунта находятся въ равновѣсіи съ однимъ фунтомъ въ A, будучи въ двойномъ разстояніи отъ точки покоя (§ 79.); по сему на двуплечемъ рычагѣ, и два фунта съ однимъ стоятъ въ равновѣсіи тогда, когда одинъ фунтъ отстоитъ отъ точки покоя вдвоѣ далѣе, нежели два фунта висящіе на другомъ плечѣ.

§ 81.

И такъ отсюда заключить можно, что тройная тяжесть съ одинакою можетъ быть въ равновѣсіи на обоихъ родахъ рычаговъ, а имянно: когда одинакая тяжесть будетъ втроѣ далѣе отъ точки покоя; равномѣрно и четверная съ одинакою, когда одинакая отстоять будетъ отъ точки покоя вчетверо далѣе. *Или вообще равновѣсіе на рычагѣ бываетъ, когда тяжести или силы содержатся между собою обратно какъ отдаленіе ихъ отъ точки покоя.*

(Но

(Но чрезъ предъидущее доказанъ токмо особенный случай сего всеобщаго положенія; а имянно: когда одинакая тяжесть бываетъ въ равновѣсіи со многими. Истинну сего на всякой особенной случай, когда тяжести не въ такомъ содержаніи находятся, изъ вышесказаннаго удобно можно вывесть, а потому и всеобщее найти сему доказательство, каковое приводитъ *Кестнеръ* (Anfangsgründe der Statik § 34, 35. Л.).

Надлежащимъ продолженіемъ одного плеча рычага можно небольшую тяжесть привести съ превеликимъ грузомъ не токмо въ равновѣсіе, но даже по прибавленіи къ первой какого нибудь малаго подвѣска дѣйствительно и двигать.

§ 82.

Если тяжести содержатся обратно какъ ихъ отдаленія отъ точки покоя, тогда тяжесть умноженная на свое отдаленіе будетъ содержать въ себѣ на одной сторонѣ столько же сколько и на другой; и когда сіе *произведеніе*, называемое *моментомъ*, будетъ на обѣихъ сторонахъ равно, тогда

гда бываетъ на рычагѣ равновѣсїе; и обратно, чтобъ произошло равновѣсїе, надлежитъ моментамъ быть равнымъ.

Сїе утверждается опытами.

§ 83.

Если на рычагѣ AB при точкѣ B виситъ одинакая тяжесть, то для полученїя равновѣсїя, надлежитъ при точкѣ A прицѣпить тяжесть, вчетверо больше. Положимъ что рычагъ приведенъ въ положенїе DE, то четверная тяжесть при A опишетъ одинакую дугу AD; напротивъ того одинакая тяжесть при B опишетъ въ тоже самое время четверную дугу BE, и слѣдовательно итти будетъ вчетверо скоряе. Обыкновенно же дуги или пространства, описуемыя тяжестьми, содержатся какъ отдаленїя ихъ отъ точки покоя. Ибо BE : AD = CB : CA, или обратно какъ тяжести или силы § 81. Слѣдовательно для подъятїя одинакой тяжести чрезъ шестерное, семерное и большее еще пространство, потребна такаяже сила, какая и для движенїя шестерной, семерной и большей еще тяжести чрезъ одинакое пространство. фиг: 9.

Послѣд-

Послѣднее заключенїе сїе принялъ Декартъ за самое очевидное, и вывелъ изъ онаго законы рычага. Правда, положенїе сїе не несправедливо, но не со всѣмъ очевидно; а потому и послѣдовалъ я охотнѣе Кестнеру, котораго предложенїе о семъ совершенно убѣдительно и ясно.

Abr. Gotth. Kaestner vectis et compositionis virium theoria evidentius exposita. Lips. 1753. 4.

§ 84.

Равновѣсїе послѣдуетъ и тогда,
фиг: если около кружка движущагося во-
10. кругъ своего средоточїя C, протя-
нешь веревку, на концахъ коей D и E
привѣшены равныя тяжести. Поелику
поперешникъ сего кружка AB будетъ
яко рычагъ, точка покоя его C, а пле-
чи CA и CB равны длиною; потому
и висящїя на оныхъ тяжести, если
токмо онѣ сами равны, будутъ нахо-
диться въ равновѣсїи. Даже если бы
тяжести дѣйствовали и не параллель-
но но тянули бы по другимъ каким
фиг: ни есть направленїямъ, напр: по AD и
11. BE, то и тогда не было бы причины,
для которой бы одна тяжесть опу-
стилася прежде нежели другая; слѣ-
дова-

довательно произошло бы опять равновѣсіе. Таковой кружекъ называется *блокомъ*.

§ 85.

Если бы два таковые блока были одинъ къ другому прикрѣплены такъ, что бы около общаго средоточія своего обращаться могли токмо вмѣстѣ, а не порознь; тогда бы висящія на нихъ тяжести D и E содержались обратно фиг. 12. какъ полупоперешники блоковъ, или D : E = CB : CA; ибо AB была бы опять рычагомъ, а C точкою его покоя. Равномѣрно если бы тяжести тащили по другимъ направленіямъ, какъ то представлено на фиг: 13; тогда оба плеча рычага были бы не въ прямой линіи, но составили бы уголъ ACB. Такой рычагъ называется *угольнымъ* или *ломанымъ*. Въ семъ случаѣ силы должны такожде обратно содержаться, какъ отдаленія ихъ отъ точки покоя.

§ 86.

Вѣсы служатъ примѣромъ рычага; ибо они суть не что иное какъ рычагъ, помощію котораго сыскивается данному тѣлу соотвѣтствующая тяжесть, которая

торая бы была съ нимъ въ равновѣсіи. Если плечи рычага равно длинны, тогда тяжесть тѣла столь же велика, какъ противоположенный вѣсъ, и вѣсы таковыя называются *равноплечими*, каковы напримѣръ *вѣсы во лавкахъ*; если плечи рычага длины не одинакой, тогда однимъ вѣсомъ можно находить тяжести многихъ тѣлъ, подвигая противуполагаемой вѣсъ то ближѣ, то далѣе отъ точки покоя. Таковые вѣсы называются *контаръ*, не рѣдко бываютъ у него плечи разной тяжести, чѣмъ они еще болѣе разнствуютъ отъ математическаго рычага.

Для сдѣланія самыхъ годныхъ вѣсовъ потребно знать много такого, чего здѣсь однакожъ предложить не можно.

Сюда принадлежитъ и безмѣнъ.

§ 87.

Рычаги употребляются во общежитіи ежедневно при весьма многихъ случаяхъ, такъ однакожъ, что многіе не примѣчаютъ, ниже знаютъ законовъ оныхъ. Обыкновенные ломы, козлы каменьщиковъ, весла, ножи, ножницы, щипцы, молоты, буравы, суть простые или сложные рычаги; они по разности расположенія и назначенія

своего

своего и дѣйствуютъ разно, однакоже все происходитъ по всеобщимъ рычага законамъ (§ 81.).

Сюда надлежитъ и движенїе членовъ. Л.

§ 88.

Равномѣрно и всѣ колеса, какъ собственно такъ называемые, такъ и разные роды валовъ, воротовъ и колесъ движимыхъ посредствомъ зубцовъ или шестерни, веревками или цѣпьми, дѣйствуютъ по симъ же законамъ.

§ 89.

Если веревка утвержденная въ точкѣ F обойдетъ съ исподи около блока AB, изъ коего центра C повѣшена тяжесть D, тогда отъ B до E тянуть можетъ сила въ половину меньшая той, которая потребна къ поддерживанїю тяжести D; или если таже веревка обойдетъ около другаго блока G находящагося въ верху, тогда тяжесть H, меньшая въ половину тяжести D, будетъ съ D въ равновѣсїи; ибо BA одноплечїй рычагъ, A точка покоя, въ точкѣ C тянетъ одна сила къ низу D, а въ точкѣ B другая къ верху E; отдаленїе послѣдней отъ точки покоя BA вдвоѣ больше первой фиг. 14.

отда-

отдаленія AC; слѣдовательно произойдетъ равновѣсіе, когда послѣдняя сила и въ половину меншѣ первой будетъ.

§ 90.

Если въ *сложныхъ блокахъ* или *полиспастахъ* обведена будетъ веревка около многихъ блоковъ, точно такъ какъ прежде сдѣлали мы съ однимъ блокомъ, тогда каждый изъ нижнихъ
фиг: блоковъ AB будетъ нести часть тя-
15 жести, и дѣйствовать такъ, что половины силы будетъ довольно для поддерживанія оной тяжести; почему привѣшенные въ C, къ двумъ нижнимъ блокамъ два фунта, будутъ находиться въ равновѣсіи съ осьмью висящими при B фунтами. Впрочемъ для сысканія силы, которая бы была въ равновѣсіи съ тяжестію которую должны нести сложные блоки, надлежитъ вообще раздѣлить тяжесть на число нижнихъ блоковъ, взятое дважды.

(Сіе правило употребительно токмо въ тѣхъ случаяхъ, когда веревка, (какъ видно изъ фиг: 15) утверждена въ верхнемъ или неподвижномъ, а не въ нижнемъ или подвижномъ блокѣ; а въ послѣднемъ случаѣ надлежало бы крюкъ или кольцо, на которомъ оной

висить

висить, при вычисленіи почесть за половину блока. И такъ, для сысканія силы, правильнѣе раздѣлять тяжесть на число веревокъ, на которомъ *висятъ* нижніе блоки. Л:)

§ 91.

И такъ чемъ болѣе будетъ число сложныхъ блоковъ, темъ большую тяжесть можно подымать посредствомъ оныхъ малою силою. Но что при рычагѣ въ силѣ выигрывается а во времени или пространствѣ теряется § 83, точно то разумѣется и здѣсь при употребленіи рычага. Если тяжесть при точкѣ В поднимется на одинъ дюймъ, то сила при точкѣ С должна опуститься на четыре дюйма; ибо при каждомъ поднятіи тяжести В на одинъ дюймъ, всякая веревка, которыхъ вдвоѣ больше нежели нижнихъ блоковъ, должна укоротиться на одинъ же дюймъ.

О СРЕДОТОЧІИ ТЯЖЕСТИ.

§ 92.

При двуплечемъ рычагѣ несетъ подставка тѣ тяжести, кои обѣ на немъ висятъ; и сіе по толику тоже

самое

самое значитъ, какъ бы тяжести сіи висѣли изъ самой точки покоя. Напри-
фиг: 16. мѣръ, если въ точкѣ C повѣшены будутъ на рычагѣ AB три фунта, то они съ прицѣпленными вновь шестью при точкѣ E фунтами, опять будутъ стоять въ равновѣсіи. Естьли отдаленіе ихъ DC отъ новой точки покоя D будетъ вдвоѣ большѣ отдаленія шести фунтовъ DE. И такъ подставка D будетъ держать всѣ девять фунтовъ. Сіе будетъ тоже какъ бы въ точкѣ D висѣло девять фунтовъ; линія же AE вовсе отягощена не была. Сія точка D называется центромъ или *средоточіемъ тяжести* трехъ тяжестей A, B и E, соединенныхъ линіею AE.

§ 93.

Сколь бы многими тяжестями ни была линія обременена, однакожъ они всегда имѣть будутъ общее средоточіе тяжести; ибо можно для двухъ первыхъ тяжестей сыскать точку покоя, которая сверхъ того будетъ имъ и средоточіемъ тяжести; тогда можно полагать, что обѣ упомянутыя тяжести висятъ соединенно въ средоточіи тяжести; теперь надлѣжитъ искать средоточіе тяже-

сти

сти для двухъ первыхъ вмѣстѣ соединенныхъ и третей тяжести, потомъ для трехъ первыхъ и четвертой, и т: д: до самаго конца.

По сему можно опредѣлить законы также и *физическаго рычага*, каковымъ напр: часто бываетъ *контарь*, который отъ *математическаго*, нами выше разсмотреннаго, разнится въ томъ, что линія АВ сама по себѣ тяжела, и какъ бы во всѣхъ точкахъ равными или неравными тяжестями обременена. фиг: 6.

§ 94.

Но хотя бы тяжести и не всѣ соединены были одною прямою линіею, однакожъ и тогда можно сыскать ихъ средоточіе тяжести; потому что средоточіе тяжести двухъ тяжестей должно и съ третіею тяжестію быть всегда на одной прямой линіи; на которой находится средоточіе тяжести и для всѣхъ трехъ тяжестей. Сіе средоточіе бываетъ всегда и съ средоточіемъ четвертой тяжести на одной прямой линіи, а на ней находиться будетъ и средоточіе всѣхъ тяжестей и т: д:

§ 95.

Всякое тѣло можно себѣ представить состоящимъ изъ тяжелыхъ

точекъ или изъ малыхъ тяжестей, кои соединены между собою силою сцѣпленія, и кои слѣдственно имѣютъ общее средоточіе тяжести. (§ 94). И такъ въ каждомъ тѣлѣ есть средоточіе тяжести; въ коемъ кажется тяжесть всего тѣла соединенною, такъ что когда оно поддерживаемо, то и все тѣло упасть не можетъ, равно какъ рычагъ въ точкѣ покоя подпертый.

Всегда можно найти средоточіе тяжести въ тѣлѣ, если станешь оное на остреѣ уставлять до тѣхъ поръ, пока оно не будетъ на немъ покоиться; (или, какъ сіе не всегда удается, если повѣсить его съ разныхъ сторонъ на довольно крѣпкой ниткѣ; ибо средоточіе тяжести падаетъ всегда на продолженную линію натянутой нитки, а точка пересѣченія таковыхъ двухъ линій показываетъ ное. Вообщеже заключенія строго геометрической точности, убѣждаютъ насъ признавать въ каждомъ тѣлѣ таково средоточіе; хотя впрочемъ опредѣлить его чрезъ опыты на самомъ дѣлѣ чрезвычайно трудно Л:)

Изъ разсужденій сихъ о средоточіи тяжести можно изъяснить разположенія звѣрей и людей въ покоѣ и движеніи, равно какъ и безопасное стояніе упадающими кажущихся тѣлъ и строеній.

О НАКЛОНЕННОЙ ПЛОСКОСТИ.

§ 96.

Плоскость составляющая съ горизонтомъ косой уголъ называется *наклоненною плоскостїю*. Если на таковой плоскости, изображенной здѣсь линїею BC, будетъ находиться тѣло A, а средоточїе тяжести его въ c, то тяжесть будетъ тѣло сїе побуждать по направленїю ca. Сїю силу тяжести можно себѣ представить составленною изъ двухъ cb и cd, потому что двѣ таковыя силы стараются привести тѣло въ такоежъ движенїе, въ какое приводитъ оное и сила тяжести; cd перпендикулярна къ плоскости, слѣдовательно не движетъ она тѣла, потому что плоскость BC не подается; напротивъ того cb съ плоскостїю параллельна, посему и гонитъ она тѣло въ низъ къ точкѣ C. Оба треугольника cba и BDC имѣютъ углы равные, потому что ca и BD, равно какъ cb и BC, параллельны между собою. И такъ чемъ менѣе уголъ C, темъ менѣе и уголъ cab; а чемъ менѣе будетъ уголъ cab, темъ менѣе будетъ и сила cb, которою тѣло понуждается по на- фиг. 17.

кло-

клоненной плоскости; притомъ тѣло темъ съ большею силою будетъ понуждаемо по наклоненной плоскости, чемъ болѣе уголъ, которой плоскость составляетъ съ горизонтомъ.

Отъ шероховатости поверхностей можетъ тѣло неподвижно стоять и на такой наклоненной плоскости, съ которой бы въ прочемъ надлежало ему по своей тяжести скатиться Сверхъ же сего тѣло ради образованія своего можетъ даже казаться катящимся въ верхъ по наклоненной плоскости, хотя дѣйствительно и упадаетъ оно въ низъ, а имянно, тогда упадаетъ оно дѣйствительно, когда упадаетъ его средоточіе тяжести

Geo. Wolf. Krafft explicatio experimenti paradoxi de adscensu coni duplicis in altum spontaneo; въ Comment. Petrop. Tom. VI, pag. 389.

A. G. Kæstners Untersuchung des Cylinders, der sich eine schiefe Flæche hinauf zu wælzen scheint; im I. B. der deutschen Schrift der Kœn. Soc. der Wiss. zu Gœtt. p. 113.

§ 97.

Сила, коею побуждается тѣло по наклоненной плоскости, содержится къ силѣ гнѣтящей его къ оной такъ, какъ

какъ cb: cd, или какъ cb: ba, то есть какъ BD : DC, или какъ высота наклоненной плоскости къ длинѣ оной.

§ 98.

Принаровленія къ наклоненной плоскости суть *клинъ* и *шурупъ*; однакожъ шурупа не льзя почесть совершенно за наклоненную плоскость, какъ принимаютъ обыкновенно въ Механикѣ. Шурупъ, въ коего ходъ зацѣпляетъ колесо, называется *безконечнымъ*.

Geo: Fried: Baermann diss: de cuneo. Witteb. 1751. 4.

Abr: Cotlh: Kaestneri ad theoriam cochleae pertinens observatio Geometrica; въ его dissert. Mathem. et Phys. No. VI, pag. 38.

Ножи, ножницы, струги, иглы и проч: инструменты дѣйствуютъ какъ клинья.

УСКОРИТЕЛЬНАЯ СИЛА ТЯЖЕСТИ.

§ 99.

Представимъ себѣ подъ равными частьми AB, BC, CD, и т: д: линіи A, столько же равныхъ частей извѣстнаго времени. И положимъ что сила фиг: 18.

на

на тѣло дѣйствующая въ первую часть времени понуждаетъ перейти его одинакой путь, въ другую часть времени двойной, а въ третью тройной, и т: д: путь; тогда линїи BK, CL, DM и т: д: представятъ пути пробѣгаемыя тѣломъ въ первую, вторую и третїю часть времени, и т: д: ибо CL вдвоѣ, DM втроѣ болѣе и т: д: части BD. И такъ для сысканїя всего пути, пройденнаго тѣломъ по истеченїи даннаго числа таковыхъ частей времени, надлежало бы сложить вмѣстѣ всѣ линеи BK, CL, DM, и т: д: коихъ числомъ столькожъ, сколько и частей времени.

§ 100.

Вообразимъ что время AD, которое прежде раздѣлено было на большїя конечныя части AB, BC, CD, и т: д:, раздѣлено теперь на безконечно малыя частицы или точки; слѣдовательно и движенїе ускоряемое въ каждой точкѣ времени будетъ столькоже какъ и въ предшедшей точкѣ безконечно мало; тогда весь путь совершаемый въ сїе время тѣломъ, будетъ равенъ суммѣ всѣхъ безконечно близко одна къ

къ другой проведенныхъ между точками A и DM линій, кои и составляютъ треугольникъ ADM; равнымъ образомъ весь и путь совершаемый тѣломъ во время AG будетъ равенъ треугольнику AGP. Почему оба пути содержатся между собою какъ помянутые треугольники, или, поелику треугольники сіи подобны, какъ квадраты сходственныхъ сторонъ $AC : AC^2$, то есть: какъ квадраты временъ. И такъ если тѣло при движеніи въ безконечно малыхъ частяхъ времени равномѣрно ускоряется, то пространства совершаемыя онымъ содержатся какъ квадраты временъ.

§ 101.

Искусство научаетъ, что вездѣ всѣ тѣла тяжелы, слѣдственно тому, что причиною тяжести, надлежитъ на тѣло дѣйствовать безпрестанно, хотя бы оно въ покоѣ или въ движеніи находилось; а по сему движеніе падающаго тѣла должно быть ускоряемо въ безконечно малыхъ частяхъ времени равномѣрно. И такъ при падающихъ тѣлахъ должны и пространства содержаться какъ квадраты временъ, въ которые они

они пали (§ 100); что первѣе всѣхъ открылъ *Галилеи*. Отсюда слѣдуетъ, что пространства падающимъ тѣломъ въ равно великихъ конечныхъ частяхъ времени, съ равномѣрно ускореннымъ движенїемъ совершаемыя, возрастаютъ какъ нерядовыя числа 1, 3, 5, 7, 9, и т: д:

Принаровленїе сего къ силѣ упадающихъ тѣлъ.

§ 102.

Если токмо извѣстно, сколь велико пространство перебѣгаемое падающимъ тѣломъ въ первую секунду, то отсюда дойти можно, сколь велико пространство и то, которое тѣло паденїемъ своимъ проходитъ въ данное число секундъ. Квадратъ числа секундъ, умноженный пространствомъ, которое совершаетъ тѣло въ первую секунду, даетъ искомую высоту паденїя въ данное число секундъ.

§ 103.

Но сколь глубоко можетъ тѣло упасть въ одну секунду, сыскать сїе старались иные безпосредственными опытами; а другїе изъ шатанїя маятника опредѣлить выкладками, о чемъ не

не можно здѣсь подать понятія. *Дешалъ* находитъ сію высоту въ 16 съ половиною футовъ, чрезъ опыты, при коихъ не можно было соблюсти совершенной точности. *Гугеній* точнѣе опредѣлилъ оную вычисленіями изъ опытовъ надъ маятникомъ въ 15,0957 Парижскихъ или 15, 625 рейнскихъ футовъ.

§ 104.

Но какъ тяжесть всегда равномѣрно ускоряетъ движеніе тѣла падающаго, точно такъ должна она уменшать равномѣрно и движеніе тѣла подымающагося, противно направленію тяжести. И такъ если бы тѣло силою A было направленію тяжести совершенно противно побуждаемо скоростію столько же великою, какова бываетъ при концѣ паденія тѣла съ BA; тогда бы скорость его отъ самой точки A безпрерывно равномѣрно умалялася; и при точкѣ C еще столь бы велика была, съ каковою производитъ она паденіе чрезъ пространство BC; при точкѣ D такъ велика, какъ она производитъ паденіе чрезъ пространство BD, и т: д; а при точкѣ B она бы уничтожилась, и слѣдовательно тутъ тѣло перестало бы уже подыматься.

§ 105.

§ 105.

На сїе постепенное уничтоженїе скорости, съ которою тѣло начало подыматься, тяжесть будетъ употреблять столько же времени, сколько употребляла она и на то, что бы въ падающемъ тѣлѣ произвесть столько же великую скорость; ибо должна она безъ сомнѣнїя быть сама по себѣ согласна во всѣхъ своихъ дѣйствїяхъ. Иначе можно сїе сказать сими словами: *если сила понуждаетъ тѣло въ верхъ перпендикулярно, то оно подымется въ верхъ до извѣстной высоты въ тоже время, въ которое бы оно съ той же высоты въ низъ упало.*

§ 106.

Положимъ, что тѣло отъ точки
Фиг: А по направленїю АВ будетъ побуж-
20. даемо силою равномѣрно дѣйствующею, тогда должно оно съ равномѣрною скоростїю двигаться по АВ; но поелику тяжесть понуждаетъ тѣло безпрестанно въ низъ, то и принуждено оно будетъ въ каждой точкѣ отдаляться отъ сего направленїя, и притомъ въ каждое мгновенїе болѣе, потому что тѣла падаютъ съ ускореннымъ движенїемъ; и такъ вмѣсто того, чтобы

ему побуждаему быть равномѣрно дѣйствующею силою мало по малу къ D, E, F, B, пройдетъ оно отъ совокупнаго дѣйствія какъ сея силы такъ и тяжести, по G, H, I, K.

§ 107.

А что бы точнѣе опредѣлить самой путь, которой тѣло обѣими силами побуждаемое опишетъ, раздѣли AB на произвольное число равныхъ частей, такъ какъ и отвѣсную линію AC, которая равна пути совершаемому падающимъ тѣломъ въ тоже время, въ которое сила одна понуждаетъ его пройти путь AB, раздѣли на число равныхъ частей, которое есть квадратъ числа частей на AB; теперь проведи чрезъ точки 1, 4, 9, 16 и т: д: линіи AC, параллельныя линіи съ AB; также проведи линіи чрезъ точки D, E, F, B, параллельныя съ AC; точки пресѣченія сихъ линій G, H, I, K, будутъ лежать на пути движущагося такимъ образомъ тѣла. Самой же путь будетъ линія, которую въ вышней Геометріи называютъ *параболою*, какъ то *Галилеи* показалъ прежде всѣхъ.

Принаровленіе сего ученія къ бросанію бомбъ и стрѣлянію.

ПРИ

ПРИЧИНА ТЯЖЕСТИ.

§ 108.

Для изъясненія причины тяжести *Дескартъ* полагалъ, что около земли безпрерывно обращается весьма тонкое жидкое вещество съ чрезвычайно великою скоростію подобно вихрю, и понуждаетъ всѣ тѣла къ средоточію земли, по тому что онѣ столь скоро двигаться за нимъ не успѣваютъ. Положимъ что сіе *Дескартово* положеніе и не заключаетъ въ себѣ затрудненій; однакожъ такимъ образомъ тѣло побуждалось бы никакъ не къ средоточію земли, но паче къ ея оси, и направленія тяжести стояли бы не къ поверхности земли, а всегда къ ея оси перпендикулярно.

§ 109.

Правда *Гугеній* хотѣлъ было Дескартово умозрѣніе о причинѣ тяжести исправить принявъ, что вещество тяготящее движется около земли не параллельными, но увеличивающимися и всюду взаимно пересѣкающимися безпрестанно кругами. Въ такомъ а притомъ весьма скоромъ тонкаго вещества движеніи были

бы

бы по его мнѣнїю тѣла побуждаемы прямо къ средоточїю земли; однакоже движенїе такое кажется быть само по себѣ невозможнымъ, да и затрудненїя неуничтоженными темъ, что *Билфингеръ* къ защищенїю Дескартова умозрѣнїя присовокупилъ, полагая что вихрь обращается около двухъ осей пересѣкающихся подъ прямымъ угломъ. Да и по истиннѣ отъ такого движенїя вихря побуждались бы тѣла не къ средоточїю земли, но къ другой прямой линїи между обѣими осями находящейся.

Dissertatio de causa gravitatis auctore Christ. Hugenio; въ его op: rel. Tom. I, pag. 93.

Geo. Erh. Hambergeri diss: de experimento ab Hugenio pro causa gravitatis explicanda invento. Jen: 1723. 4.

De causa gravitatis Physica generali disquisitio experimentalis, quae præmium a Regia Scient. Acad. promulgatum retulit, auctore Geo. Bernh. Bulfinger. Paris, 1728; въ recueil des pieces de prix, Tom. II; и въ Bulfing. Variis Tom. I, p. 178.

Ejusdem de directione corporum gravium in vortice sphaerico et figura nuclei dissertatio experimentalis; въ Comment. Petrop. Tom. I, pag. 245.

Memoire, dans lequel on examine par voie d'experience, quelles sont les forces et les direc-

directions d'un ou de plusieurs fluides renfermés dans une même sphére qu'on fait tourner sur son axe, par. M. l' Abbé Nollet; въ Mem:de l'Academie Roy. des Sci. 1741, pag 184.

§. 110.

Въ прочемъ полагающіе причину тяжести въ жидкомъ веществѣ, понуждающемъ тѣла къ землѣ, имѣютъ противъ себя всѣхъ тѣхъ, кои утверждаютъ что тяжесть дѣйствуетъ совершенно равно какъ на покоящіяся такъ и на движущіяся тѣла (§ 101), или что она есть *совершенная сила*; и что вѣсъ тѣлъ содержится не такъ какъ поверхности, но какъ толщи оныхъ. Положимъ, что сіе послѣднее обстоятельство можно изъяснить слѣдуя *Волфу*, который утверждаетъ, что *тяготящее вещество*, которое хотя само по себѣ не тяжело, однакожъ тѣла отягощать должно, проницаетъ притомъ тѣла; но все сіе не служитъ къ большему объясненію; ибо если тяготящее вещество свободно тѣла проницаетъ, то какъ же можетъ оно на нихъ дѣйствовать и двигать оныя?

Таинственнѣе нѣтъ истолкованія тяжести, какъ предложенное въ слѣдующей книгѣ.

Eklæ-

Erklærung der ersten wirkenden Ursache in der Materie und der Ursache der Schwere, (von Cadwallader Colden) a. d. Engl. übers. und mit Anmerkungen begleitet von Abr. Gotth. Kæstner, Hamburg, 1748. 8.

§ 111.

Не имѣетъ ли можетъ быть и всякое вещество не токмо внутреннюю способность между собою сцѣпляться (§ 30.), но можетъ быть и привлекать одно другое изъ дали? Привлекательная сила земли не причиною ли тяготѣнія тѣлъ къ оной? Искусствомъ научены мы дѣйствительно, что въ гористыхъ весьма странахъ горы въ самомъ дѣлѣ перемѣняютъ нѣсколько направленіе тяжести; и два гладкія стеклянныя листа, кажется, притягиваютъ себя взаимно, хотя бы между ими и другое весьма тонкое тѣло лежало, напр: шелковинка. Сверхъ того принявъ такую привлекательную силу въ веществѣ, можно удобно изъяснить движенія большихъ тѣлъ свѣта и другія произшествія природы, какъ мы нижѣ покажемъ.

§ 112.

Я ни мало не сомнѣваюсь за истинну принять сіе умоположеніе, что вещества

щества одарены притягательною силою, не взирая что многіе подобныхъ мнѣ за то называютъ безразсудными. Довольно показать одну невозможность производить тяжесть отъ толчка или давленія (§ 109.), то уже и будетъ слѣдствіемъ, что тяжесть отъ инаго чего либо происходить должна. И не льзя ли тогда причиною ея почесть притягательную силу? Правда что изъ метафизическихъ основаній можно иное привести въ опроверженіе бытію такой притягательной силы; но все то мнѣ слабымъ кажется, особливоже когда понятія наши о движущей силѣ вообще весьма еще темны и недостаточны, а потому и остерегаться мы должны, что бы отвлеченное о силѣ души нашей понятіе не принаровлять непристойнымъ образомъ къ силамъ тѣлъ.

§ 113. а

Но еще иные возражаютъ, что произвожденіе тяжести изъ притягательной силы ничего не изъясняетъ. Мнѣ на сіе нѣчего болѣе отвѣчать, какъ, что ко изъясненію ни мало не служитъ и то, если производить толчкомъ причиненное движеніе,

отъ

отъ удара. И такъ для чего бы не позволить употреблять слово: *притягательная сила*, я того понять не могу, особливо когда позволяется еще употреблять слова: *сила удара*, и *лѣность* или *грубость*. Всѣ слова сіи изъясняютъ токмо одни явленія; но неужели слово: *тѣло*, изъясняетъ болѣе нежели явленіе?

Geo. Erh. Hambergeri et auctor Io. Petr. Sussmilch diss. de cohaesione et attractione corporum. Ien. 1732. 4.

Geo. Erh. Hambergers Vorrede zur dritten Ausgabe seiner Naturlehre. p. 36.

Succincta attractionis historia cum epicrisi, auctore Sam. Christ. Hollmann; въ Com. Soc. Reg. Senn. Goett. Tom. IV, pag. 215.

Fortunat de felice disp. de Newtoniana attractione unica cohaerentiae naturalis caussa, adversus cl Hambergerum. Bern. 1757. 4.

Io. Henr. van Swinden diss. de attractione. Lugd. Bat. 1766. 4.

§ 113. b

Примѣчаніе. Поелику причина притягательности уже не есть предмѣтъ чувствъ нашихъ, то и неудивительно что дѣланныя многими изъясненія оной отъ явнаго признанія ихъ

въ совершенномъ того невѣденіи разнствуютъ токмо однимъ видомъ. Иныя изъясненія предполагали то, что напередъ изъяснить было должно, а другія кои сдѣланы прежде нежели самыя явленія точно извѣстны стали, были последующими наблюденіями опровержены. Да и самыя изъ нихъ наилучшія мало принесли пользы, потому что важнѣйшія въ разсужденіи сего открытія начались съ самыхъ тѣхъ временъ, когда перестали заботиться о причинахъ; а на мѣсто того гораздо ревностнѣе начали съ помощію вышшей геометріи употреблять выведенные изъ *наблюденія* законы, и изыскивать слѣдствія оныхъ или въ запутанныхъ столкновеніяхъ, (collisio) коихъ наблюдатель немогъ явственно усматривать, или во отдаленіяхъ, гдѣ уже вовсе ничего *немогъ* видѣть. Слѣдствія сего щастливаго способа были удивительно велики. Нѣтъ большаго памятника для силъ разума человѣческаго! Предмѣтъ объемлемый имъ здѣсь неизмѣримъ; однакожъ все почти изыскано его напряженіемъ, и случай въ томъ весьма мало имѣлъ участія. Еслиже не отваживаться описывать того, чему чувства въ семъ научаютъ, то по крайней мѣрѣ не токмо по-

зволи-

зволительно, но для *краткости* и полезно даже давать всякимъ неизвѣстнымъ причинамъ названія, кои, чего никогда забывать не должно, не что иное суть по существу своему, какъ они означенія *явленій*. Слово *притягательная сила* есть здѣсь точно такое имя. Правиленъ ли онаго выборъ или нѣтъ, можно сіе видѣть частію и изъ того, что и философы даже согласились думать, что оно содержитъ въ себѣ *изъясненіе*. Какъ талисманы раждаютъ суевѣріе, точно такъ раждаетъ часто и метафора въ неосторожныхъ думателяхъ подобныя заблужденія, кои философіи такъ же, какъ первыя вѣрѣ весьма вредны быть могутъ. Чтобы заключилъ отсюда иной тогда, когда бы *Ньютонъ* явленіе сіе назвалъ *склонностію*? Сколько было спору *о лѣности* тѣлъ! Слово было тогда главнѣйшею виною; ибо разсуждая одно обнаженное и неопровержимое *явленіе* можно ли сколько нибудь спорить не занявшись пустымъ выводомъ слѣдствій изъ *одного названія*. Правда, слѣдуя *Галлеру*, которой говоритъ, *око наше въ одѣяніи вещей ошибается*, надлежало бы остерегаться, чтобы сверхъ сея одежды ошибкою воображенія не надѣть еще другой,

прежде

прежде еще, нежели око наше проникнетъ до прочаго непровидимаго. Но предписанія такія мало пользуютъ. А дѣйствительнѣйшая польза была бы отъ того, что бы всегда придерживаться смысла, а не слова. *Притягательная сила* изъясняетъ токмо одно явленіе представляющееся чувствамъ нашимъ, то есть: мы примѣчаемъ, что тѣла посредствомъ силъ одно къ другому *приближаются*, одно къ другому *притягиваются*, одно къ другому *влекутся*, одно о другое *ударяются*, одно къ другому *падаютъ*, (можно изъ выраженій сихъ выбрать любое) потому что силы ихъ состоятъ въ нѣкоторомъ содержаніи съ толщею тѣлъ и квадратомъ ихъ отдаленій. А какая тому причина, того не знаемъ. Если же сказать: тѣла имѣютъ притягательную силу, то и тогда нѣчего будетъ изслѣдывать, и сіе, если потребно на то *изъясненіе*, будетъ собственно значить токмо то, что *мы причины не знаемъ, а чаемъ ее знать*. Чистосердечное въ невѣденіи признаніе надлежитъ по моему мнѣнію предпочесть послѣднему. Чего я не знаю теперь, тому могу научиться; но чего не знаю, а знать *чаю*, того

или

или не выучу никогда, или же не безъ непріятнаго себѣ униженія. Явленіе того взаимнаго приближенія кажется мнѣ гораздо сложнымъ что бы не стараясь объ изъясненіи причислить оное безъ всякаго разбору къ классу самыхъ простыхъ явленій, какъ то къ *протяженію*, *непроницаемости*, *лѣности и движимости* тѣлъ. Если бы не убѣждали насъ чувства наши въ бытіи внѣшней причины, тогда бы мы (по крайней мѣрѣ при той удобной философіи) приписали тѣламъ также и внутреннее *побужденіе* къ покою; какъ то и дѣйствительно нѣкоторые неискусившіеся сдѣлали. Я было думалъ что еще возможно такое взаимное приближеніе изъяснить изъ вышеупомянутыхъ свойствъ вещества съ помощію причины движенія, коего мы не знаемъ, и которое уповательно и есть самою причиною вещества. По нѣкоторымъ отъ Г. *Делюка* какъ въ сочиненіи его о перемѣнахъ атмосферы, такъ и въ писмахъ о землѣ и человѣкѣ недавно предложеннымъ увѣреніямъ, такое изъясненіе уже и теперь болѣе нежели токмо возможно; сверхъ сего ожидаемъ мы отъ его соотчича и друга Г. *Лесажа* еще на сіе же сочиненія, которое изъ-

яснитъ намъ механизмъ извѣстныхъ законовъ природы, и слѣдовательно окончится тамъ, откуда *Невтонъ* началъ. Но что бы научиться познавать и трудности такого предпріятія, прочти разсужденіе Г. Надвор: Совѣт: *Кестнера* въ Deutschen Museum für den Iun. 1776, которое Г. Д. *Гелеръ* въ концѣ переведеннаго имъ сочиненія *Делюкова* объ атмосферѣ снова напечаталъ. Л.

О МАЕТНИКѢ.

§ 114.

фиг: 21. Привѣсь тяжелое тѣло B, на нитку укрѣпленную въ точкѣ C, такъ что бы она будучи натянута до A доставала. Если здѣсь тѣло B перестанетъ держаться, то собственная его тяжесть понудитъ его къ точкѣ E; но привязанная при точкѣ C нитка не позволитъ ему упасть по сему направленію, а заставитъ его описать дугу AB. Въ точкѣ B получаетъ тѣло скорость происходящую отъ паденія его чрезъ пространство FB, и съ такою скоростію должно ему на другую сторону столь же высоко подняться

до

до точки D. Оттуда упадетъ оно опять до точки B и подымется до точки A; итакъ продолжать будетъ свое движенїе. Нитка съ такою тяжестїю или тѣломъ называется *маетникъ* или *отвѣсъ;* движенїе его по дугѣ AD, имянуется *качанїе;* а движенїе отъ точки A до D, и опять отъ точки D до A, *махъ* или *размахъ*.

§ 115.

Поелику умозрѣнїе о маетникѣ дѣйствительно трудно, и сокращенно предложено быть не можетъ, то и довольно уже будетъ и того, что приведу сюда одни токмо главнѣйшїя положенїя безъ доказательствъ. Но и сїи справедливы токмо въ разсужденїи безконечно малыхъ качанїй, и притомъ тогда токмо, когда ничто въ оныхъ перемѣнъ не производитъ. (Собственно же относится предлагаемое здѣсь о безконечно малыхъ качанїяхъ токмо до No. 3. Еслиже въ разсужденїи No. 1, 2 и 4, приняты будутъ дуги подобныя (равныхъ градусовъ), то положенїя сїи будутъ относиться и до *конечныхъ*. Л.)

1.) Маст-

1.) Маетники равной длины качаются въ равныя времена, хотя бы ихъ тяжести и неравны были.

2.) При маетникахъ неравной длины содержатся времена, въ кои они качаются, такъ какъ квадратные корни изъ ихъ длинъ; слѣдовательно длины маетниковъ содержатся такъ какъ квадраты временъ, въ кои они качаются.

3.) Длина маетника, совершающаго размахъ въ секунду, или *секундного маетника*, равняется 3 парижскимъ футамъ, 0 дюймамъ и 8, 5 линіямъ. Отсюда можно по No 2. вычислить длину маетника, которой данное или кратчайшее или должайшее время на качаніе употреблять долженъ.

4.) Далѣе отъ поверхности земли качается маетникъ медленнѣе; а оттуда и слѣдуетъ, что сила тяжести бываетъ темъ менѣе, чѣмъ далѣе она отстоитъ отъ земли.

Кондаминъ и Бугеръ нашли, что маетникъ надъ коимъ они дѣлали опыты, совершалъ въ сутки:

На берегу рѣки Амазона - -	98770.	размаховъ
Въ Квито - - - - - - - -	98740.	- -
На горѣ Пихинхѣ - - - -	98720.	- -

(Сюда-

(Сюда же надлежатъ и примѣчательныя обманчивыя нѣкоторыхъ Французовъ старанія, къ увѣренію свѣта въ совершенно противномъ. Смотри Lettres physiques et morales sur l'homme et la terre par. I. A De Luc, Lettre XLV. сравненные съ примѣчаніями Г. *Ашарда* на учиненные Г. Бертіеромъ опыты и т: д: въ его Physisch-Chymischen Schriften. p. 197. Л.)

Что есть средоточіе качанія или размаха? Л.

§ 116.

Изъ всего сказаннаго о маятникѣ явствуетъ, какъ орудіе сіе служить можетъ къ точному измѣренію или показанію малѣйшихъ частей времени, если дать только ему потребную къ тому длину; преимущественно если привѣсить маятникъ къ часамъ. Чрезъ сіе Гугеново изобрѣтеніе получили часы наши знатное предъ часами древнихъ преимущество.

Christ Hugenii horologium oscillatorium. Paris. 1763. Fol.

ОБЪ УДАРѢ или ТОЛЧКѢ ТѢЛЪ.

§ 117.

Если тѣло движенія своего продолжать не можетъ, не вынудивъ другаго нахо-

находящагося предъ нимъ съ его мѣста, тогда говорится, что оно сїе послѣднее *толкаетъ;* и если случится сїе такъ, что средоточїе тяжести втораго будетъ на той же линїи, по которой движется и средоточїе тяжести перваго, и направленїе тѣла перпендикулярно въ разсужденїи плоскости, на коей оба тѣла одно другаго касаются, тогда тѣло первое толкнетъ другаго *прямо*, въ другихъ же случаяхъ *косо*.

§ 118.

А какъ при подпиранїи средоточїя тяжести какого либо тѣла самое тѣло совершенно обезопасено отъ паденїя (§ 95.), посему средоточїе тяжести и почесть по справедливости можно за такую тѣла точку, при удержанїи которой отъ дальнѣйшаго движенїя и прочее все тѣло удерживается. Отсюда можно оправдать помянутое изъясненїе прямаго толчка (§ 117). Поелику же къ надлежащимъ сюда изслѣдованїямъ не столько вѣсъ тѣла, но паче толщу или лѣность его разсуждать должно, то въ случаѣ семъ точка тяжести и называется *средоточїемъ толщи*, или также и *средоточїемъ*

чiемъ лѣности, если токмо вообразить себѣ можно лѣность всего тѣла яко бы собранною въ сей одной точкѣ.

§ 119.

Если два совершенно твердыя тѣла толкнутся одно о другое такъ, что величины движенiй ихъ равны, или что толща и скорость одного между собою умноженныя столько же дадутъ, сколько и толща со скоростiю другаго между собою умноженныя (§ 52.), то оба тѣла, коль скоро одно другаго коснутся, должны остановиться; взаимные удары ихъ уничтожатся и, такъ сказать, станутъ въ равновѣсiи.

§ 120.

Если два твердыя тѣла толкнутся прямо одно о другое, коихъ движенiй величины неравны, тогда тѣло меншее движенiе имѣющее, не токмо въ покой приведено будетъ, но ради преимущества большей силы приведется даже въ движенiе по тому же направленiю, по которому происходило большее. И такъ оба тѣла послѣ толчка пройдутъ по тому направленiю

по

по которому и прежде шло тѣло имѣвшее большее движенїе; и тогда обоихъ скорость будетъ равна, и найдется, если разность величинъ движенїя обоихъ тѣлъ раздѣлить на сумму толщь; или будетъ $= \frac{MC - mc}{M + m.}$

Были бы оба тѣла равно велики, слѣдовательно скорости до толчка неравны, то скорость каждаго послѣ толчка была бы равна половинѣ разности скоростей до онаго, или $= \frac{1}{2}(C - c)$

Еслиже бы скорости обоихъ тѣлъ до толчка равны, а толщи неравны были, то скорость каждаго тѣла послѣ толчка найдется, если скорость до онаго умножить разностїю толщь, и суммою оныхъ раздѣлить произведенїе; или $= \frac{(M - m)C}{M + m.}$

§ 121.

Если твердое тѣло движется къ другому твердому же покоящемуся тѣлу, тогда пройдутъ оба они послѣ толчка опять по направленїю перваго тѣла; но скорость оныхъ послѣ толчка будетъ равна величинѣ движенїя перваго, раздѣленной на сумму толщь, или $= \frac{MC}{M. + m.}$ Еслиже бы покоящагося тѣла m толща была весьма велика,

то

то легко уразумѣть будетъ можно, для чего она малую, и можетъ быть токмо безконечно малую, то есть, почти никакую скорость отъ того не получитъ; но сїе уже не иное что значитъ какъ, что оба тѣла покоиться будутъ.

Безспорно все равно, велика ли толща покоящагося тѣла сама по себѣ, или тѣло сїе съ другими соединено и прикрѣплено къ нимъ такъ, что уже не можетъ болѣе продолжать движенїя, не повлекши за собою то множество тѣлъ, къ коимъ оно прикрѣплено (См. о семъ мое прибавл. къ § 129. Л.)

§ 122.

Положимъ что оба твердыя тѣла движутся съ одинакою скоростїю одно за другимъ, то никогда они не толкнутся одно о другое, поелику слѣдующее можетъ продолжать свое движенїе, не вынуждая предъидущаго изъ мѣста его. Еще же менѣе могутъ они дѣйствовать одно на другое, если предъидущее больше слѣдующаго скорости имѣетъ; ежелиже слѣдующее скорѣе, то можетъ предъидущаго догнать и движенїе его ускорить, и даже ускорить до того, что скорости обоихъ уравнятся. Тогда скорость такова

вая будетъ равна суммѣ величины движенїй обоихъ, раздѣленной на сумму толщъ или $= \frac{MC + mc}{M + m}$.

Еслиже бы обѣ толщи были равны, тогда бы каждаго скорость равна была половинѣ суммы скоростей до толчка $= \frac{1}{2}(C + c)$

§ 123.

Если бы во всѣхъ случаяхъ сихъ оба тѣла не тверды, а мягки были, то произшедшее дѣйствїе отъ толчка никакой бы перемѣны болѣе не здѣлало, какъ токмо, въ видѣ мягкихъ тѣлъ, и что одно движенїе перемѣнилося бы въ другое, или въ покой, не такъ скоропостижно, какъ при твердыхъ тѣлахъ, но мало по малу.

§ 124.

Если бы изъ двухъ тѣлъ одно было твердое, а другое мягкое, то во всѣхъ сихъ случаяхъ толчка происходили бы перемѣны движенїя также мало по малу, а не вдругъ, и перемѣна образованїя постигла бы токмо одно мягкое тѣло.

§ 125.

Положимъ во всѣхъ прежнихъ случаяхъ вмѣсто мягкихъ тѣлъ упругія: сіи понесутъ тѣже, какъ и мягкія, перемѣны; но какъ бы въ тоже самое время подѣйствуетъ ихъ упругость и причинитъ новую перемѣну не токмо въ разсужденіи премѣнившагося предъ симъ образованія тѣла, но и въ разсужденіи движенія ихъ обоихъ. Сколь сильно А подавлено будетъ отъ В, столь же сильно и тѣла А упругость обратно подѣйствуетъ на В; слѣдовательно при тѣлахъ упругихъ ожидать будетъ при прежнихъ случаяхъ дѣйствій отъ толчка совершенно иноковыхъ, нежели каковые происходили при тѣлахъ не упругихъ.

§ 126.

А имянно: если два упругихъ тѣла, коихъ движеній величины равны, будутъ итти одно на другое, то, если не полагать ихъ упругости, они остановятся (§§ 119, 123); но по причинѣ упругости ихъ обоихъ получатъ А отъ В, а В отъ А, по ровну движенія по направленію противному тому, которое они до толчка имѣли; итакъ

отра-

отразятся они съ тоюже скоростїю одно отъ другаго, съ каковою и бѣжали одно на другое.

§ 127.

Еслиже два упругїя тѣла толкнутся прямо одно о другое при движенїяхъ величины неравной, то безъ дѣйствїя упругости своей пошли бы послѣ толчка оба направленїемъ темъ, коимъ до онаго шло тѣло имѣвшее движенїе большее, со скоростїю равною прежде показанной (§ 120). Но ради упругости обоихъ дѣйствуетъ сверхъ того всегда одно на другое обратно столь же сильно, какъ прежде подѣйствовало первое на сїе. Дѣйствїя обоихъ ихъ можно вычислить (по § 120), и можно оттуда найти, по какому направленїю и съ какою скоростїю каждое изъ нихъ продолжитъ свое движенїе.

§ 128.

Если напр: обѣ толщи равно велики, $m = M$, но скорости оныхъ предъ толчкомъ неравны, $c > C$, то безъ дѣйствїя упругости послѣ толчка пошло бы каждое со скоростїю такою, которая была бы равна половинѣ разности

ности ихъ скоростей до толчка (§ 120, прим: I.). Дѣйствїе толщи M на m при толчкѣ, есть вопервыхъ уничтоженїе скорости c, а сверьхъ того приключенїе скорости $\frac{1}{2}$ (C — c). Вообще же оно $= \frac{1}{2}$ (C + c). И такъ самую сїю скорость возвращаетъ ради упругости толща m, толщѣ M; но M имѣла уже и безъ дѣйствїя упругости скорость $\frac{1}{2}$ (C — c), которая прежней противоположена; а по вычетѣ одной изъ другой останется скорость c, съ которою M по ударѣ отражается. Но m при толчкѣ дѣйствуетъ на M такъ, что скорость толщи M, бывшая прежде C, уменшится до того, что останется только $\frac{1}{2}$ (C — c:), слѣдовательно отниметъ у толщи M скорость $\frac{1}{2}$ (C + c:). Таково дѣйствїе толщи m на M. Но столь же велико противодѣйствїе упругости M на m. И такъ m получаетъ сверьхъ скорости $\frac{1}{2}$ (C — c), которую имѣла она и безъ дѣйствїя упругости, еще $\frac{1}{2}$ (C + c); слѣдовательно вся скорость его = C. А потому *тѣла упругїя равныхъ толщъ, идущїя одно на другое неравными скоростями, отражаются послѣ толчка одно отъ другаго обмѣнясь скоростями.*

§ 129.

§ 129.

Если одно изъ таковыхъ упругихъ равныхъ толщь тѣлъ будетъ покоиться, а другое его толкнетъ, тогда тѣло покоящееся получитъ скорость и направленіе другаго; напротивъ того бывшее въ движеніи тѣло остановится. Если бы покоящееся упругое тѣло было толщи весьма великой, или бы утверждено было такъ, какъ показано (§ 121 прим.), то и въ семъ случаѣ должно толкнувшееся объ него тѣло остановиться. (Кажется, что Г. Е. въ послѣдней половинѣ сего § *покоящееся* тѣло полагаетъ безконечнымъ, толкающее же не таковымъ; и если то такъ, то уже заключеніе ложно, ибо тогда тѣло толкающее отразится съ тою же скоростію, съ которою оно толкнуло. Еслиже оба равны и безконечны, то, принявъ толкающее тѣло безконечнымъ, не лізя при ономъ, уже для одной безконечности его, предполагать тѣла инаго, кромѣ утвержденнаго. Но если впрочемъ почесть безконечно великое тѣло и совершенно утвержденное тѣло въ послѣднемъ случаѣ за одно, тогда толчокъ быть не можетъ. Л.)

§ 130.

Еслиже изъ двухъ сихъ тѣлъ упруго одно, положимъ что то будетъ покоящееся или неподвижное, а другое твердое; или и въ обратномъ положенiи; то тѣло толкнувшееся о неподвижное, должно *отразиться* отъ него съ такою же скоростiю, съ каковою оно на него толкнулось; и притомъ самымъ темъ направленiемъ, которое противуположно прежнему его теченiю. Если же бы ни одно изъ сихъ тѣлъ не было упруго, то послѣдовалъ бы послѣ толчка покой; но какъ одно упруго, то отъ послѣдующаго вновь растяженiя стѣсненныхъ частицъ можетъ побуждено быть только одно движимое тѣло, и упругость подѣйствуетъ столь же сильно, сколь сильно было дѣйствiе стѣсненiя; слѣдовательно и скорость останется столь же великою, сколь велика была до толчка. А во 129 §, гдѣ оба тѣла положены упругiя, дѣйствiя упругости взаимно уничтожаются. (См. прибавленiе къ предшедшему §. Л.)

Опыты сему дѣлаются исправленною *Голлетомъ* Марiоттовою машиною. Л.

§ 131.

§ 131. a

Предложенныя здѣсь о толчкѣ тѣлъ положенія нельзя совершенно точно показать на опытахъ, поелику нѣтъ въ свѣтѣ тѣлъ ни совершенно неупругихъ, ниже совершенно упругихъ. И такъ для дѣланія опытовъ надъ твердыми и мягкими тѣлами, берутся тѣла токмо такія, кои упругость въ себѣ имѣютъ въ самой малѣйшей степени; для дѣланія же опытовъ надъ упругими, берутся тѣла такія, кои не токмо весьма упруги, но и свойство сіе содержатъ въ себѣ въ равно великой степени; слѣдовательно должно уже быть довольнымъ и тогда, если съ дальновиднымъ умозрѣніемъ искусство хотя и немного согласно. А чтобъ дать тѣламъ равныя скорости, то спускаютъ ихъ съ равныхъ высотъ; неравныя же, спуская съ неравныхъ высотъ. (§ 101.)

§ 131. b

Примѣчаніе. При словесномъ преподаваніи предложеннаго здѣсь о толчкѣ тѣлъ неравныхъ толщь, дѣлаются опыты. Примѣтить здѣсь надлежитъ примѣръ, которымъ заключаетъ

Гюйгенсъ

Гюйгенсъ твореніе свое de motu corporum ex percussione въ своихъ opp. posth. Положимъ что изъ двухъ упругихъ тѣлъ, коихъ толщи содержатся какъ 2:1, меншее, покоящееся, получитъ толчокъ отъ большаго скоростію = 1, то изъ предложеннаго удобно заключить можно, что меншее продолжать будетъ движеніе свое со скоростію 4. Если же бы меншее тѣло толкнуло опять другое, состоящее съ нимъ въ содержаніи такомъ, въ какомъ само оно къ большему, тогда бы сіе третіе отъ вышесказаннаго толчка получило скорость $= (\frac{4}{3})^2 = \frac{16}{9}$. Вообразимъ нѣсколько стоящихъ рядомъ тѣлъ, коихъ толщи содержатся въ Геометрической прогрессіи, и въ семъ случаѣ точно какъ 1: 2: 4: 8: ... и большее толкнуло бы ближайшее со скоростію = 1, тогда, если бы всѣхъ тѣлъ было сто, самомалѣйшее сотое полетѣло бы со скоростію $= (\frac{4}{3})^{99}$. Вычисленіе таковое легко можно на сей случай найти способомъ обыкновенныхъ логариѳмъ. По исчисленію Г. Надвор. Совѣт. Кестнера въ его (Analyt. Mach. III Abschnitt. § 168.) будетъ число сіе между 2338500000000 и 2338600000000. Сверхъ того при словесномъ

весномъ преподаванїи правила таковыя сопровождаемы бываютъ и опытами въ маломъ.

О толчкѣ тѣлъ кои одарены несовершенными упругостями, говоритъ *Геннертъ* въ Haarlemer Verhandelingen B. 1 St. A.

§ 132.

Но запутаннѣе и пространнѣе гораздо ученїе о толчкѣ многихъ тѣлъ вмѣстѣ, и о косомъ толчкѣ. О семъ токмо нѣкоторое можно сюда привести для примѣру. Если два или большее число тѣлъ по направленїямъ заключающимъ уголъ, прямо и вмѣстѣ одно на другое толкнутся, то при послѣдующемъ отъ того дѣйствїи разсуждать надобно то, что предложили мы о сложномъ движенїи (§§ 60 - 62). Если же одно тѣло толкнетъ другое не непосредственно, а однимъ или многими между ими находящимися; въ такомъ случаѣ надлежитъ каждое между ими лежащее тѣло почитать толкнутымъ и толкнувшимъ тѣломъ, и посему разсуждать дѣйствїе произошли отъ того долженствующее.

§ 133

фиг: 22. Пусть тѣло кривымъ направленїемъ отъ точки E по направленїю EC толк-

толкнетъ BA, тогда движенїе его надлежитъ почесть сложнымъ изъ EB и EF. (§ 60). По линїи EF не можетъ никакъ тѣло дѣйствовать на AB, потому что помянутыя линїи идутъ параллельно; а можетъ тѣло E дѣйствовать толчкомъ на BA по BE, стоящей на BA перпендикулярно. И такъ чемъ меншѣ здѣсь EB въ сравненїи съ EF, то есть, чемъ кривѣе толчокъ, темъ меншее дѣйствїе будетъ толкающаго тѣла на тѣло, долженствующее быть толкнутымъ.

§ 134.

По послѣдовавшемъ отраженїи воротится тѣло путемъ CD, такъ, что *отраженїя уголъ* (angulus reflexionis) x равенъ будетъ *углу паденїя* (angulus incidentiae) y; ибо при отраженїи тѣло по сложенїи движенїя бросится къ CF, направленїю отраженному отъ EB; а притомъ въ направленїи EF побуждается отъ C къ CA: тутъ уже произойдетъ изъ двухъ крайнихъ силъ CF и CA средняя CD, а тогда ради равенства обоихъ параллелограммовъ BECF и CFAD будутъ и углы x и y равны между собою.

§ 135.

§ 135.

Тѣсные предѣлы, коими я себя ограничилъ, извинятъ меня, что не упомяну здѣсь ни о Лейбницовомъ различенiи *живыхъ* отъ *мертвыхъ силъ*, ни о славномъ спорѣ о *мѣрѣ силъ*, ниже о достопримѣчательномъ *правилѣ* о *самомалѣйшемъ дѣйствiи*. Ученiя сiи и по существу своему уже весьма пространны, а потому и невозможно привести ихъ въ сокращенiе такое, каковаго требуютъ сiи начальныя основанiя. Желающiе гораздо далѣе проникнуть въ таинства природы, конечно не отрекутся познанiю ея учиться гораздо прилѣжнѣе и пространнѣе.

§ 136.

Если тѣло толкающее приведетъ толкнутое изъ покоя въ движенiе, сiе называется *сообщенiемъ движенiя*. Выраженiе такое можемъ мы безъ всякаго сомнѣнiя оправдать, хотя и не постигаемъ *какимъ собственно образомъ* приключается сообщенiе движенiя. Также *дѣйствуетъ* и толкающее тѣло на толкнутое несомнѣнно какою нибудь *силою*, которая зависитъ отъ величины собственнаго его движенiя.

§ 137.

§ 137.

Но толкающее тѣло дѣйствуетъ иначе на покоящееся, нежели на приведенное уже въ движенїе; и опять иначе на движущееся медлѣнно и движущееся скоро, и т: д: Не такъ разумѣется о тяжести, которая на всѣ тѣла и во всякомъ состоянїи дѣйствуетъ одинакимъ образомъ (§ 101). И если силу тяжести назвать силою совершенною (§ 110.), то силу толчка въ разсужденїи ея надлежитъ назвать *силою относительною.*

О ТРѢНІИ.

§ 138.

Тѣло шероховато, если нѣкоторыя изъ составляющихъ поверхность онаго частицъ выставились выше другихъ. Если точно сказать, то не найдется ни одного тѣла, коего поверхность не была бы шероховата, хотя и часто иныя тѣла кажутся намъ совершенно гладкими; правда что можемъ мы оную шероховатость уменьшить, но уничтожить вовсе никогда; ибо она неизбѣжна въ тѣлахъ, въ коихъ межутки. И такъ если таковыя

ковыя два тѣла движутся одно за другимъ, тогда возвышенности одного задѣваютъ въ полости другаго, и затрудняютъ больше или менше движенїе, смотря по разнымъ степенямъ шероховатости и разнымъ родамъ движенїя; и сїе называется тѣла *трутся*.

§ 139.

Амонтонсъ (a) изъ чинимыхъ имъ въ томъ опытовъ заключаетъ, что трѣнїе производится токмо по силѣ давленїя, а не по величинѣ плоскостей трущихся одна о другую. Трѣнїе полагаетъ онъ равнымъ около третей доли давленїя; *Парентъ* (b) изъ умозрительныхъ правилъ двадцать седмой долѣ; а *Билфингеръ* (c) четвертой. Но кажется что и величина поверхностей, такъ какъ и то неоспоримо, что скорость движенїя тому содѣйствуютъ (сверьхъ того при большемъ давленїи сопротивленїе бываетъ *соразмѣрно* меншее, поелику большее давленїе сдавливаетъ иногда шероховатость, которая при меншемъ служитъ препятствїемъ Л.). Впрочемъ о величинѣ трѣнїя не льзя положить правилъ всеобщихъ, по тому что трудно весьма сравнить шероховатость

и глад-

и гладкость разныхъ тѣлъ. *Мушенбрекъ*, послѣ великаго множества чиненныхъ имъ со всевозможнымъ тщанїемъ опытовъ, сдѣлалъ преимущественно предъ другими нѣкоторыя наблюденїя.

a) Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences. 1699, pag. 104.

b) Тамъ же 1700. стр. 147, Memoir. 1704. pag. 173, 206.

c) Comment. Acad. Imp. Petrop. Tom. II, pag. 403.

d) Introductio ad Philos. Natural. Tom. I, pag. 145.

Краткость запрещаетъ мнѣ привести еще больше Писателей съ мнѣнїями ихъ объ трѣнїи; но я приведу сюда еще двухъ.

Alb. Lud. Frid. Meister de aberratione attritus a lege inertiae; въ I. T. Nov. Comment. Soc. Goett. pag. 141.

Sur le frottement en tant qu'il rallentit le mouvement, par. M. Lambert; въ nouv. mem. de l'Acad. de Berl: 1772, pag 9.

Весьма поучительные опыты о трѣнїи находятся въ слѣдующихъ Италїянскихъ сочиненїяхъ.

Esperienze intorno alla Resistenza del Sfregamento del Legno e de' Metalli ed a quella prodotta dalla durezza e ruviditezza delle corde, fatte dal Capitano Ingegnere Paolo de Langez. Verona. 1782, 8.

Theo-

Theoria e Pratica delle Resistenze de'solidi nè loro Attriti, dall'Abbate Leonardo Ximenes. P. I. Pisa, 1782, P. II. Firenze, 1782. 4. Л.

Sur la Theorie des machines simples en ayant egard au Frottement de leur parties et a la Roideur des cordages, par Mr. Coulomb, piece qui à remporté le prix double de l'Acad. des Sc. pour l'année 1781.

Diss. de frictione auct. Math. Metternich Erford, 1786, 4. Л.

§ 140.

Пространно съ лишкомъ было бы здѣсь описать способъ каковымъ изслѣдована величина трѣнія посредствомъ вѣса, и притомъ машиною особенно для того изобрѣтенною, называемою *трибометръ*. А приведу я сюда токмо нѣкоторыя простыя сдѣланныя оною наблюденія, кои считаю за полезнѣйшія моему настоящему намѣренію.

1.) Дерево трется менѣе, если движимо будетъ вдоль жилочекъ, нежели поперегъ оныхъ.

2.) Сталь наименѣе трется объ латунь, болѣе о свинецъ, еще болѣе о красную мѣдь, еще болѣе о Гваяковое дерево, и еще болѣе о сталь, а всѣхъ болѣе объ олово.

3.)

3.) Металлы и деревья трутся наипаче о металлы и деревья того же рода.

§ 141.

Нѣкоторыя правила способствующія къ уменшенію колико возможному трѣнія въ машинахъ и къ облегченію чрезъ то движенія машинъ.

1.) Составлять или сплачивать вмѣстѣ тѣла токмо такія, кои, какъ изъ искусства извѣстно, наименѣе трутся одно о другое.

2.) Колико возможно уменшать оныхъ точки прикосновенія.

3.) Стараться сколько возможно таковымъ частямъ не давать не токмо одной на другой кататься, а паче еще одной на другой вертеться.

4.) Многихъ веществъ трѣніе уменьшается подпущеннымъ промежъ ихъ саломъ, масломъ, смолою, мыломъ, карандашемъ и прочими гладкими веществами; однакожъ не всегда. Напр: дерево положенное на дерево и латунь на латунь не терпятъ подмазки саломъ.

Сюда надлежитъ многоразличная польза происходящая при трѣніи въ машинахъ.

О ПРОТИВЛЕНІИ, КОТОРОЕ ПРЕТЕРПѢВАЮТЪ ТѢЛА ОТЪ ЖИДКИХЪ, ВЪ КОИХЪ ОНИ ДВИЖУТСЯ.

§ 142.

Тѣло долженствующее двигаться въ жидкомъ, должно необходимо находящіяся предъ собою частицы жидкаго тѣла безпрестанно поталкивать впередъ, и сіе должно происходить не иначе, какъ съ потерею темъ тѣломъ нѣсколько своего движенія. И такъ чемъ больше его поверхность, которою онъ противодвижется жидкому тѣлу, темъ большее быть должно противленіе жидкаго тѣла; а темъ болѣе и должно терять движенія своего тѣло движущееся въ жидкомъ.

§ 143.

Много опять зависитъ и отъ густоты жидкаго тѣла, въ которомъ другое тѣло движется. И чемъ больше толща тѣла жидкаго, тѣмъ больше частей онаго другое тѣло должно приводить въ движеніе или отталкивать; а темъ болѣе и движенія своего

оно

оно терять долженствуетъ. Такъ противится вода болѣе нежели воздухъ, и ртуть болѣе нежели вода и воздухъ.

§ 144.

И наконецъ если при опредѣленіи противленія, причиняемаго жидкими тѣлами другимъ въ оныхъ движущимся, и скорости движущихся въ жидкихъ тѣлахъ другихъ тѣлъ положить разныя, тогда явственно будетъ и то, что въ одинакое время при сугубой скорости должно не токмо вдвоѣ болѣе частей жидкаго тѣла впередъ отталкивать, но еще и придавать тѣмъ частямъ скорость вдвоѣ большую, нежели тогда, когда бы тѣло двигалось въ жидкомъ токмо съ одинакою скоростію. Еслиже положить вдвоѣ большую толщу съ большею вдвоѣ скоростію, тогда необходимо тратимую отъ движенія движимаго въ жидкомъ веществѣ тѣла силу должно полагать вчетверо больше. Противленіе претерпѣваемое двумя равными плоскостями, кои чрезъ одинаковое противящееся вещество движутся такъ, что оно перпендикулярно на оныя ударяетъ, содержатся

такъ

такъ какъ квадраты скоростей съ каковыми тѣла движутся.

Specimen hydrodynamicum de resistentia corporum in fluidis motorum, auctore Jac. Adami. Berol. 1753, 4.

При опредѣленіи противленія жидкихъ тѣлъ находящихся вмѣстѣ въ движеніи, должно необходимо наблюдать величину и направленіе сего движенія.

§ 145.

Предложенное здѣсь доселѣ о трѣніи и противленіи жидкихъ веществъ можетъ довольно показать какія то и другое въ движеніяхъ тѣлъ производить должно перемѣны, кои совершенно инаковы бы послѣдовали безъ трѣнія и противленія. Такимъ образомъ останавливаются или возвращаются къ покою тѣла бывшія въ движеніи; напримаетникъ раскаченный, который бы впрочемъ долженствовалъ безпрерывно двигаться (§ 53.). Такъ могутъ чрезъ трѣніе (§ 96 прим.) остаться тѣла на наклоненной плоскости, съ которой впрочемъ долженствовали бы тяжестію своей быть согнаны, и наконецъ такъ отнимаетъ трѣніе у каждой машины

одну

одну часть дѣйствія, котораго бы впрочемъ отъ нея ожидать надлежало.

О наклоненной плоскости съ предположеніемъ и трѣнія смотри 2. Iahrg. I. St. von A. G. Kæstner im Leipziger Magazin.

§ 146.

Отъ противленія причиняемаго жидкими тѣлами тѣмъ, кои въ оныхъ движутся, возможнымъ дѣлается и движеніе судна въ водѣ способомъ гребли, плаваніе и летаніе животныхъ и тому подобная; поелику орудія производящія движеніе, опираются такъ сказать о жидкія тѣла; но если бы сіи безъ противленія отдалялись, тогда бы чрезъ сіе не произходило желаемаго дѣйствія.

§ 147.

Приписать надлежитъ единственно противленію воздуха и то, что легчайшія тѣла медлѣннѣе тяжелыхъ съ высоты ниспадаютъ, кои, если разсуждать одно дѣйствіе тяжести само по себѣ, долженствовали бы упасть равно скоро. Ибо всякъ признаетъ за несомнѣнное, что два равно тяжелыя тѣла должны упасть совер-

шенно съ одинакою скоростїю; даже хотя бы въ началѣ паденїя одно другаго и коснулись; хотя бы и крѣпко между собою соединены были; ибо для чего имъ упасть теперь съ инною противу прежней скоростїю? И такъ тысяча соединенныхъ камней, каждой вѣсомъ въ лотъ, долженствовали бы упасть съ нѣкоторой высоты въ тоже самое время, въ какое съ таковой же высоты упадетъ одинъ лотъ. А какъ тяжелое тѣло скорѣе, а легкое медлѣннѣе упадаетъ, то причиною тому не можетъ быть иное что, какъ неравное содержанїе силы въ паденїи и противленїи воздуха при обоихъ тѣлахъ.

»Сїе столь очевидно, что стыдиться бы »надлежало Физикамъ дѣлать для сего воз»душнымъ насосомъ опыты; если бы толь»ко они стыдиться могли играть, и не было »бы сїе ихъ должностїю, которую часто »возлагаютъ на нихъ ученики ихъ! Kæstner »hœch. Mechan. S. 19.

Жалчѣ всего то, что опытъ сей, на которой мы здѣсь указываемъ, не довольно доказываетъ то, что бы доказывать ему надлежало. Л:

§ 148.

§ 148.

О противленіи воздуха, терпимомъ упадающими тѣлами, дѣлалъ Г. *Дезагюльеръ* многіе и разные опыты въ церквѣ Св: Павла въ Лондонѣ 1719го. года, и нашелъ что для противленія воздуха плотныя свинцовыя пули, имѣющія въ поперешникѣ около двухъ дюймовъ, въ $4\frac{1}{2}$ секунды упадали 50 футами меншѣ глубоко, нежели бы надлежало упасть имъ по умозрѣнію. А пустые стеклянные шарики, имѣющіе въ поперешникѣ $5\frac{1}{2}$ дюймовъ, не доходили въ теченіи 6 секундъ дале 288 футовъ. Такимъ способомъ тяжелые маетники качаются дѣйствительно скорѣе нежели легкіе, кои бы сами по себѣ долженствовали при равныхъ длинахъ равно скоро качаться (§ 115, No. I.) (*).

An account of some experiments mode to find how much the resistance of the air retards falling bodies, by I. T. Desagulieres въ Philos. transact. n. 362, 4. Статья.

(*) Вообще же качаются и маетники въ жидкихъ тѣлахъ медлѣннѣе, нежели внѣ оныхъ, и въ густыхъ медлѣннѣе нежели въ жидкихъ, потому что оныя уменьшаютъ силу тяжести бляжки ихъ; почему и предложены они къ метеорологическому употребленію. См.

Lam-

Lambert vom Gange der Pendel-Uhren въ Berliner Ephemeriden auf das Iahr 1776, 2. Theil, p. 215. Л.

§ 149.

Таковое же противленїе воздуха имѣетъ влїянїе и на движенїе вержемыхъ тѣлъ какъ относительно скорости, съ которою они стремятся, и зависящей отъ того силы въ соединенїи съ толщею ихъ; такъ и въ разсужденїи описуемаго ими пути, которой никогда не имѣетъ того параболическаго вида, каковой бы ему имѣть надлежало. (§ 106.)

ПЯТОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ИДРОСТАТИКА.

О равновѣсіи жидкихъ тѣлъ между собою.

§ 150.

Искусство научаетъ насъ, что всякаго жидкаго тѣла части принимаютъ въ сосудѣ положенїе такое, что поверхность онаго горизонтальною бываетъ. А какъ каждое жидкое

тѣло

тѣло можно почитать состоящимъ изъ великаго множества весьма мелкихъ твердыхъ тѣлъ, кои весьма слабое между собою сцѣпленіе имѣютъ; слѣдовательно всякое жидкое тѣло не можетъ прежде успокоиться, пока не приметъ вышепомянутаго положенія; ибо во всякомъ другомъ положеніи долженствовали бы нѣкоторыя изъ частицъ сихъ лежать какъ бы на наклоненной плоскости, съ которой надлежало бы имъ скатиться, потому что онѣ тяжелы.

§ 151.

Каждая жидкаго тѣла частица, напр. А, не токмо собственною своею, но и лежащихъ на оной частицъ тяжестію побуждается къ низу на дно сосуда. Однакоже она не погрязаетъ; потому что долженствовала бы притомъ и другія частицы вытѣснить, коихъ она вытѣснить не можетъ; и кои ей напротивъ столь же давятъ сильно, сколько и она сама на оныя давитъ; то есть: каждая большая или меншая жидкаго тѣла часть удерживается, какъ своею собственною, такъ и прочихъ всѣхъ частицъ фиг: 23.

тяже-

тяжестїю, въ своемъ мѣстѣ, когда жидкое тѣло находится въ сосудѣ и притомъ въ покоѣ.

§ 152.

И такъ если разсмотримъ особенно воды, или всякаго другаго жидкаго тѣла часть ту, которая съ одной стороны въ точкахъ CADE, а съ другой FBGH заключается, то терпитъ она отъ воды надъ нею и подъ нею находящейся столь же сильное давленїе, какое и сама причиняетъ надъ нею и подъ нею находящейся водѣ. Сильнѣе же давима она быть не можетъ, потому что была бы вытѣснена; такъ какъ и слабѣе, потому что отняла бы мѣсто у прочей воды; но нѣтъ ни того ни другаго.

§ 153.

Если бы сїя часть воды отвсюду въ CADE и FBGH замкнута была твердымъ тѣломъ; напр: если бы заключена была она въ трубку; то давленїе на нее трубки сея не сильнѣе и не слабѣе было бы прежняго причиненнаго окружавшею протею ея водою, которой мѣсто она заступила. Не

сильнѣе потому, что давитъ она содержащуюся въ ней воду токмо толь сильно, сколь сильно обратно и давленіе воды на оную; не слабѣе потому, что принимаемъ мы ее довольно крѣпкою, такъ что она водѣ не уступаетъ. И такъ въ каждой загнутой трубкѣ, какого бы образованія и одинакой ли всюду, или разной широты была, стоитъ вода равно высоко, и AB и CD стоятъ горизонтально; фиг: 24.
также хотя бы одинъ рукавъ тоя трубки узокъ а другой весьма широкъ фиг: 25.
былъ, однакожъ при всемъ томъ можетъ малое воды количество, съ несравненно великимъ количествомъ оной стоять въ равновѣсіи.

§ 154.

Напротивъ того стоять водѣ въ изогнутой трубкѣ спокойно или въ равновѣсіи нѣтъ никакой иной возможности, кромѣ что когда стоитъ она равно высоко въ обоихъ рукавахъ. Если A и C стоятъ горизонтально равно, фиг:
тогда бываетъ вода въ трубкѣ ABCD 26.
въ покоѣ и равновѣсіи (§ 153). Если же сверьхъ C будетъ стоять еще столбъ CE, тогда AB стоящая въ

рав-

равновѣсіи токмо со столбомъ CD, не возможетъ уже сдержать тяжести столба CE; и такъ CE по вѣсу своему упадетъ, и вода должна отъ того необходимо подняться до A. Сіе продолжаться будетъ до тѣхъ поръ, доколѣ A и E будутъ стоять горизонтально равно.

§ 155.

Фиг. 27. Если въ изогнутой трубкѣ вода стоитъ равно высоко въ A и D, тогда бываетъ равновѣсіе (§ 153). Но если бы одинъ рукавъ былъ налитъ далѣе до C, тогда бы должно было и другой наполнить до F, а по крайней мѣрѣ въ A долженствовала бы воду давить какая нибудь сила, столь же великая какъ тяжесть столба FGAH. Тоже здѣлать бы могло и другое тяжелое тѣло; и если бы оно было легчѣ водянаго столба FGAH, то поднялось бы можетъ быть токмо отъ малаго количества прилитой въ рукавъ CD воды. Если же бы надлежало ему быть такимъ образомъ поднятту, тогда въ CD вода долженствовала бы упасть, и притомъ на столько, на сколько тяжелое тѣло подняться, или сколько разъ тол-

толщина узкаго рукава въ толщинѣ широкаго, или же квадратъ поперешника ID въ квадратѣ поперешника AH содержится.

На семъ основывается *Волфовъ Анатомическій насосъ*, и *Гравезандовъ* follis hydrostaticus.

§ 156.

Если бы одинъ рукавъ былъ отрѣзанъ до AB, а другой CD наполненъ водою, тогда бы вода безпрестанно въ AB переливалась. Если же бы AB былъ заплавленъ такъ, чтобы въ E оставлено было весьма узкое отверстіе, то въ E стала бы вода силою своею вырываться и бить на высоту F, которая должна быть горизонтально равна съ CD. Но ради безпрестаннаго противленія воздуха, ради давленія низпадающей воды, и потому что подымающійся водяный лучь въ отверстіи трется, вода не можетъ приподыматься точно до помянутой высоты. По сему положенію можно дѣлать разныхъ родовъ водометы, коихъ вода по собственной тяжести своей будетъ побуждаема къ стремленію въ верхъ. фиг: 28.

§ 157.

§ 157.

Дно сосуда перпендикулярно цилиндрическаго или призматическаго получаетъ отъ находящеися въ немъ воды давленіе безъ сомнѣнія такою тяжестію, которая равна вѣсу всея въ немъ содержимой воды. А сколь сильно давленіе воды на всякую другую часть сосуда, напр: на CD, можно опредѣлить сіе, если часть CD отнять, а на мѣсто ея провести изъ сосуда въ верхъ трубу DBA. Сія труба должна наполниться до A водою, если токмо находящіяся въ CD частицы воды останутся въ своемъ мѣстѣ; или же водяной столбъ сей будетъ давить на CD столь же сильно, какъ и вода въ сосудѣ давила на CD. А тяжесть водянаго столба AB найдется, если дно CD помножить высотою AB. Но AB = ED, то для сысканія того, сколь сильно давленіе находящейся въ сосудѣ воды токмо на нѣкоторую часть онаго, надлежитъ той части поверхность помножить простирающеюся отъ оной до поверхности воды постамою линіею. Но поелику вода стоитъ надъ C не такъ высоко, какъ надъ D, то правило сіе употреблять можно токмо тогда, когда CD положено доволь-

Фиг: 29.

довольно малою, или по крайней мѣрѣ когда за высоту воды принята средина между EC и ED.

Г. фонъ *Зегнера* идравлическая машина.

Д. *Баркерса* водяная мельница безъ колеса и шестерни. Л.

§ 158.

Изъ замѣчанїй сихъ довольно явствуетъ потому вода бьетъ съ большимъ напряженїемъ изъ такого сосуда, въ коемъ отверстїе здѣлано у самаго дна, нежели изъ того у коего оно высоко; или такожъ если въ сосудъ выше налито воды, нежели нижѣ. Оттуда же и то видно почему бьетъ вода изъ отверстїя сосуда съ умаляющеюся безпрестанно скоростїю. Впрочемъ не трудно понять, что ученїе о движенїи жидкихъ тѣлъ гораздо большимъ подвержено затрудненїямъ, нежели о твердыхъ: ибо каждая жидкаго тѣла частица порознь можетъ притомъ собственное свое имѣть движенїе, которое не опредѣляетъ движенїя прочихъ, какъ бы при тѣлахъ твердыхъ; а потому и нельзя дѣлать подробнѣйшихъ о томъ изслѣдованїй.

§ 159.

фиг: 30. Если бы въ сосудѣ EBCF, нижняя часть ABCD налита была жидкимъ тѣломъ легчайшаго рода, а верхняя EADF другимъ тяжелѣйшаго, и поверхности обоихъ AD и EF были бы горизонтальны; тогда бы оба сіи жидкія тѣла пребыли въ покоѣ; да нѣтъ и причины для чего бы имъ перемѣнить мѣста; ибо каждая часть легчайшаго тѣла сама по себѣ дѣйствительно осталась бы на томъ мѣстѣ, которое заняла прежде; а если бы давленіе стоящей на ней части тяжелѣйшаго тѣла ее подняло, то и она долженствовала бы равномѣрно вытѣснить столь же сильно давящую часть тяжелаго тѣла, чего однакоже здѣлать не можетъ.

§ 160.

Если на легчайшее жидкое, напустить тяжелое жидкое же тѣло, то никогда не случится, что бы поверхность легчайшаго пребыла совершенно горизонтальною, а поверхность тяжелаго простерлась бы горизонтально надъ легчайшимъ. И такъ въ случаѣ семъ легчайшаго жидкаго тѣла часть на-

налитымъ на оное тяжелѣйшимъ придавляется гораздо сильнѣе, нежели сїе; а потому и уступаетъ сему мѣсто. Тяжелое жидкое тѣло въ легчайшемъ упадаетъ на дно, а легчайшее по немногу на верьхъ онаго всплываетъ, и равновѣсїе послѣдуетъ не прежде, пока тяжелѣйшее жидкое тѣло на днѣ сосуда, а легчайшее на тяжеломъ стоять не будетъ.

Подобнымъ образомъ изъяснить можно для чего движенїе во приведенномъ единожды въ движенїе жидкомъ тѣлѣ продолжается столь долго, и какъ оно перестаетъ мало по малу.

Круги въ водѣ происходящїя отъ брошеннаго въ оную камня.

§ 161.

Если бы нѣкоторое количество жидкаго легкаго тѣла было окружено отвсюду жидкимъ же тяжелымъ тѣломъ; тогда бы оно силилось погрузиться съ меншею силою, нежели каковую употребляетъ каждая часть тяжелаго тѣла изъ подъ него, чтобъ остаться на своемъ мѣстѣ; но та часть легкаго тѣла паче еще побуждается на верхъ отъ находящихся подъ

оною частей, и такимъ образомъ выходитъ наконецъ на поверхность тяжелаго. Слѣдовательно находящіяся въ одномъ сосудѣ несмѣшивающіяся многія жидкія разныхъ собственныхъ тяжестей тѣла не смѣшиваемыя чрезъ взбалтываніе, принимаютъ симъ же порядкомъ положеніе то, что тяжелѣйшее всегда въ низу, а легчайшее всегда въ верху находится, и притомъ такъ что каждаго поверхность горизонтальна.

Примѣръ въ стихійномъ мірѣ (и мыльныхъ пузыряхъ наполненныхъ сгараемымъ воздухомъ.)

§ 162.

Если бы въ изогнутой трубкѣ
фиг. ABDCE находились два жидкія тѣла
26. разныхъ имъ собственныхъ тяжестей, то равновѣсіе послѣдовало бы токмо тогда, когда бы часть BD была темъ что содержится въ рукавѣ AB давима столь же сильно, какъ придавливается она съ другой стороны темъ, что въ рукавѣ ED заключается. Для сего было бы потребно жидкаго въ четырнадцать разъ легчайшаго тѣла въ четырнадцать разъ болѣе противу тяжелѣй-

желѣйшаго въ четырнадцать разъ. И такъ напр: если бы въ АВ былъ ртутной столбъ, а въ DE водяной, то послѣдній долженъ бы въ четырнадцать разъ быть выше перваго, если потребно между ими сдѣлать равновѣсіе и спокойное стояніе; потому что вода въ четырнадцать разъ легчѣ ртути.

РАВНОВѢСІЕ ТѢЛЪ ЖИДКИХЪ СЪ ТВЕРДЫМИ ВЪ НИХЪ НАХОДЯЩИМИСЯ. ПРИНАРОВЛЕНІЕ КЪ ОПРЕДѢЛЕНІЮ СОБСТВЕННОЙ ТЯЖЕСТИ ТѢЛЪ.

§ 163.

Твердое тѣло будучи спущено въ жидкое, напр: въ воду, терпитъ безъ сомнѣнія отъ окружающей его воды давленіе тоже, каковое бы и равно великая ему часть воды на мѣстѣ его будучи, отъ оной терпѣла. Но прочая вода носитъ его такъ, что тяжесть его, съ которою бы оно на дно погрязло, будто уничтожается, потому что остается оно на своемъ мѣстѣ не упадая. И такъ твердое тѣло погрузло бы въ водѣ на дно въ такомъ только

ко случаѣ, когда бы оно больше тяжести имѣло, нежели равновеликая оному часть воды; и притомъ опускается оно по тяжести своей въ низъ столько, сколько и остается онаго, если изъ всего вѣсу его вычтенъ будетъ вѣсъ воды, занимающій съ нимъ одно пространство, или ему равный.

§ 164.

И такъ нитка, на которой висящее твердое тѣло пущено въ воду, не должна уже нести всея тяжести тѣла, а токмо остатокъ одинъ, если изъ тяжести тѣла вычтена будетъ равно великая тѣлу часть воды; ибо тѣло пребывая въ водѣ теряетъ какъ будто столько своей тяжести, сколько тяжести составляетъ равно великая ему часть воды.

Подтвержденіе въ опытахъ.

Полнаго вѣсу ведра съ водою тащимаго изъ колодца, прежде почувствовать нельзя, какъ пока ведро не выйдетъ изъ воды все.

§ 165.

Твердое тѣло повѣшенное въ двухъ жидкихъ матеріяхъ, теряетъ тяжести своей въ обѣихъ не по ровну, но въ тя-

желомъ

желой большѣ, а въ легкой меншѣ. Два твердыя тѣла равной величины въ одинакихъ жидкихъ веществахъ повѣшенныя теряютъ оба тяжести своей по равну; если же они величины неравной, а тяжести одинакой, то имѣющее изъ нихъ большую собственную тяжесть теряетъ меншѣ противу имѣющаго меншую.

Опыты къ сему надлежащіе.

Тѣло весьма глубоко въ воду погруженное теряетъ и тогда тяжести своей не больше, какъ когда оно и менѣе глубоко погружено; и такъ исподняя въ сосудѣ вода стоящею на ней прочею водою не можетъ быть сильно сдавлена и стѣснена. (Въ глубинахъ весьма великихъ, напр: въ морѣ, нашлось бы конечно различіе. Л.)

§ 166.

Если бы находящееся въ водѣ тѣло имѣло одинакую съ водою тяжесть, тогда бы оно какъ будто всю свою тяжесть потеряло, или не удержало бы и такого излишка оной коимъ бы потонуть могло; и такъ опущенное въ воду плавало бы оно въ занятомъ единожды мѣстѣ спокойно, не опускаясь, и не подымаясь.

§ 167.

Твердое тѣло, коего собственная тяжесть меншѣ тяжести воды, было бы окружающею оное водою давимо въ верхъ сильнѣе, нежели побуждаемо своею тяжестїю къ низу; (равномѣрно и жидкое не смѣшивающееся съ водою тѣло Л.). И такъ водою подымалось бы оно въ верхъ по тѣхъ поръ, пока уже вода не могла бы его подымать въ верхъ съ силою большею противу побужденїя его къ низу по собственной его тяжести; что не прежде послѣдовать можетъ какъ когда опустится оно въ воду на такое себя количество, которое будучи наполнено водою, будетъ столь же тяжело какъ то тѣло все. Слѣдовательно твердое тѣло, коего тяжесть собственная меншѣ тяжести воды, должно покоиться въ ней не прежде, какъ опустивъ себя на такую часть, которая, наполненная водою, вѣсомъ равна будетъ всему тѣлу. Отсюда происходитъ и то, что твердое таковаго рода тѣло подведенное подъ воду подымается въ оной вверхъ, и притомъ съ силою остающеюся въ излишествѣ, если вычесть собственную его тяжесть изъ тяжести равно великаго ему количества воды.

Тогда

Тогда говорится о такомъ тѣлѣ, что оно по водѣ плаваетъ, и можно показать что большая часть тѣлъ токмо въ нѣкоторыхъ, наименшая же во всякихъ положеніяхъ плавать могутъ.

§ 168.

И такъ изъ двухъ твердыхъ тѣлъ, имѣющихъ собственную тяжесть меншую противу воды, подымается въ водѣ на высоту легчайшее скорѣе, нежели тяжелое, да и погружается оно не столь глубоко какъ сіе. Таковое же твердое тѣло въ тяжелѣйшей жидкой матеріи подымается вверхъ скорѣе нежели въ легчайшей, и погружается въ первой не такъ глубоко, какъ въ послѣдней. Можно бы собственныя тяжести разныхъ жидкихъ тѣлъ сравнивать, опуская въ оныя одинакое твердое тѣло и примѣчая, сколь глубоко оно въ нихъ погружается; или же, погружая одинакое твердое тѣло въ жидкія разныя, прибавленіемъ къ оному тяжестей до тѣхъ поръ его отягчать, пока оно въ обоихъ опустится равно, а потомъ прибавленныя тяжести сравнить, и чрезъ то найти содержаніе собственныхъ тяжестей жидкихъ тѣлъ. Орудіе къ сему упо-

употребляемое называется *Ареометромъ* (жидкомѣръ), или по особенному употребленію *пивными* и *соляными вѣсами*.

Io. Gesner diss. de hydroscopio constantis mensurae. Zurick 1754.

Ioh. Gesners physischmathematische Untersuchung von der Richtigkeit des Maasses und dem Nutzen der Hydroscopien. Wien 1771, 8.

Mémoire sur la construction des Aréometres de comparaison, applicables au commerce des Liqueurs spiritueuses, par M. De Montigni; в Mém. de l'Acad. Royale des Sc. 1768, pag. 435.

Réflexions sur les aréomètres, par M. le Roy; тамъ же, 1770, pag. 526.

Гомбергъ помѣстилъ описаніе своего жидкомѣра во Франц. Mem. на 1699, стр. 46.

Бауме помѣстилъ описаніе своего въ Avantcoureur на 1768, No. 45, 50, 51, 52, и на 1769, No. 2. О раздѣленіи онаго дѣлаетъ Брисонъ основательныя замѣчанія въ своей Phys. Woerterbuch, Aréomètre, и обстоятельно описываетъ собственныя свои наблюденія.

Historiae Barylliorum rudimenta Auct. C. H. Weigel. Gryphisw. 1785, 4.

§ 169.

§ 169.

Гораздо тяжелое твердое тѣло можетъ доведено быть до того, что по водѣ будетъ плыть, а имянно: или если прикрѣпить къ нему столько же легчайшаго тѣла; или его самого разширить въ большее пространство, такъ, что бы занимаемое имъ пространство, будучи налито водою, вѣсило болѣе нежели самое тѣло. Такъ напр: плаваютъ люди на пузыряхъ или въ фуфайкѣ, камзолѣ или рубашкахъ пробочныхъ, мертвыя тѣла, пустыя стеклянныя и металловыя пузыри, бутылки, корабли, понтоны и прочїя.

Die Kunst zu schwimmen, von Ioh. Fried. Bachstrom. Berl. 1742, 8.

Letters on philosophical subjects by Benj. Franclin, Letter LV, въ его Exper. and Observations on Electricity. London 1769, 4. стр. 463.

L'art de nager avec des avis de se baigner utilement, par Thevenot, orné de XXII. figures, à Paris, 1781.

Untersuchung woher es komme, dass die Thiere von Natur schwimmen koennen, da hingegen der Mensch solches erst mit Muehe lernen muss, von H. Bazin, въ Hamb. Magaz.

I. B. 327 p. Vom Schwimmguertel въ 3. B. 670 p. Und von der eigenthuemlichen Schwere des menschl. Koerpers in Absicht auf das Schwimmen въ 21. B. 334 p.

И такъ одинакія части тѣла могутъ имѣть даже большую собственную тяжесть, нежели иное жидкое тѣло, хотя бы все тѣло вообще и меншую тяжесть имѣло.

Точно такъ плаваютъ по водѣ, преимущественно ради прицѣпившагося воздуха, листочки золота или иголки.

§ 170.

Изъ силы, съ которою тѣла твердыя въ жидкихъ погружаются, можно по предложенному не токмо разную собственную твердыхъ, но также и жидкихъ тѣлъ тяжесть одну съ другою сравнивать. Для сего намѣренія употребляются *гидростатическіе вѣсы*, кои отъ обыкновенныхъ разнствуютъ токмо темъ, что чувствительнѣе и тонѣе, и здѣланы весьма способными къ развѣшиванію тѣлъ въ жидкихъ матеріяхъ.

Beschreibung einer neuen hydrostatischen Wage, von Georg Friedr. Brander. Augsburg, 1771, 8. Сіи вѣсы служатъ къ опредѣленію крѣпости расоловъ. (У меня такія вѣсы, работы сего Художника, служатъ сверхъ того

того къ развѣшиванїю легчайшихъ противу воды жидкостей. Инструментъ сей употреблять можно даже и такъ какъ соляныя вѣсы, однакожъ Ламбертовъ способъ опредѣлять градусы онаго по растворенїямъ чистыхъ солей не весьма надеженъ. Простые расолы всегда содержатъ въ себѣ земляныя частицы, а въ горькомъ расолѣ по Лангсдорфову мнѣнїю (въ Ausfuerl. Abhandl. von Anlegung der Salzwerke. Giessen, 1781, 2 Части, 4.) бываетъ земляныхъ частицъ $\frac{1}{7}$ доля. Л.

§ 171.

И такъ если на гидростатическихъ вѣсахъ взвѣсить одинакїя твердыя тѣла въ разныхъ жидкихъ матерїяхъ, тогда тратимое тѣломъ тяжести количество, означаетъ тяжесть того жидкой матерїи количества, каковое войдетъ оной въ пространство занимаемое твердымъ тѣломъ. Слѣдовательно можно способомъ симъ жидкїя тѣла въ разсужденїи собственной тяжести не токмо сравнить одно съ другимъ, но даже найти и тяжесть данной части какого нибудь жидкаго тѣла.

Къ сему употребляется стеклянное яицо, которое, если пусто, наливается ртутью. Если кубической футъ или дюймъ взвѣсить въ водѣ, винномъ спиртѣ, элеѣ и иномъ чемъ, то можно чрезъ сїе найти, сколько потянетъ кубической футъ или дюймъ воды, виннаго спирту, элея или чего иннаго. Такимъ образомъ найдется Рейнландской кубической футъ чистой воды (по изслѣдованїямъ Г. Надвор. Сов: Кестнера) вѣсомъ во 135, 49. Келн: марокъ, или 88, 35. аптекарскихъ фунтовъ. Впрочемъ неизбѣжны при семъ разности.

§ 172.

Собственная тяжесть твердаго тѣла содержится къ собственной тяжести жидкаго, такъ, какъ тяжесть твердаго тѣла къ тому, что оно, будучи въ жидкомъ, теряетъ отъ тяжести своей. Такимъ способомъ сравниваются собственныя твердыхъ и жидкихъ тѣлъ тяжести между собою. Полагать присемъ надлежитъ плотность твердаго тѣла равномѣрною; въ противномъ же случаѣ найдется не точно собственная тяжесть того, но иннаго тѣла, которое съ онымъ хотя равно тяжело и велико, но притомъ равномѣрной плотности.

Тѣла растворяющїяся въ водѣ, какъ то: соли, можно вѣсить въ самомъ крѣпкомъ винномъ спиртѣ, или въ терпентинномъ элеѣ.

§ 173.

Впрочемъ можно найти величину тѣла и обратно изъ ущерба тяжести темъ тѣломъ въ водѣ понесеннаго, и сравненнаго съ извѣстною тяжестїю количества воды. А именно: во сколько разъ тяжесть кубическаго дюйма воды содержаться будетъ въ потерянномъ количествѣ тяжести тѣломъ, во столько кубическихъ дюймовъ будетъ и тѣло.

И такъ раздѣли ущербъ тяжести тѣла въ водѣ, изображенный аптекарскими гранами на 294, то частное число означитъ величину тѣла въ Рейн; кубическихъ дюймахъ.

§ 174.

Если извѣстно содержанїе собственной тяжести многихъ твердыхъ тѣлъ къ тяжести воды, то уже извѣстно притомъ и содержанїе тяжестей ихъ между собою. Положимъ два твердыхъ тѣла, кои взвѣшиваемыя въ водѣ теряютъ тяжести по равну, то есть, кои оба величины равной

(§ 165.)

(§ 165.), то собственныя тяжести оныхъ будутъ содержаться между собою какъ совершенныя ихъ тяжести (§ 72.). Возмемъ обоихъ вѣсомъ по равну, то собственныя тяжести ихъ одна къ другой будутъ содержаться обратно, какъ ихъ величины (§ 71) сравненныя съ потерями тяжести ихъ водѣ (§ 21), или обратно какъ тѣ потери (§ 165). Положимъ обоихъ куски неравныя величиною и тяжестію, тогда состояло бы содержаніе ихъ собственныхъ тяжестей, изъ порядочныхъ совершенныхъ ихъ тяжестей и обращенныхъ потерь въ водѣ. Отсюда происходитъ слѣдующее правило: Для сравненія двухъ твердыхъ тѣлъ собственныхъ тяжестей одной съ другою, умножь тяжесть одного темъ, что другое въ водѣ теряетъ; и тяжесть другаго темъ, что въ водѣ теряетъ первое; содержаніе обоихъ произведеній сихъ будетъ содержаніемъ собственныхъ тяжестей обоихъ тѣлъ.

§ 175.

Сыскавъ по предписанію въ (§ 171) тяжесть кубическаго фута воды, можно уже изъ содержанія оной къ жид-

жидкимъ и твердымъ тѣламъ, такъ какъ и изъ содержанія сихъ между собою (§ 174) найти сколько вѣситъ и разныхъ тѣлъ кубической футъ.

§ 176.

Для сысканія собственной тяжести твердаго тѣла, которое легчѣ воды, надлежитъ токмо знать, сколь велика погрязшая его въ воду часть; и какъ часть сія будетъ содержаться ко всему, такъ содержится и тяжесть твердаго тѣла къ тяжести воды. (§ 167.) Поелику же съ надлежащею точностію нельзя измѣрить величины опустившейся въ воду части, тогда стоитъ токмо къ тѣлу тому присоединить еще другое твердое: ибо чрезъ то самое станетъ и легчайшее тѣло тяжелѣ воды, и потомъ изслѣдовать сколько теряетъ въ водѣ тяжести все составленное тѣло, а оттуда уже найти собственную тяжесть одного легчайшаго тѣла. А имянно: если потерю тяжести въ водѣ одного тяжелѣйшаго присоединеннаго тѣла вычесть изъ потери всего составленнаго, то найдется тяжесть воды занимающей равно великое съ легчай-

шимъ

шимъ тѣломъ пространство; если же сїе взять за тяжесть легчайшаго тѣла одного, то и будетъ оно содержанїемъ собственной тяжести воды и легчайшаго тѣла.

Для отягченїя легчайшихъ тѣлъ можно употреблять металловые щипцы, или стеклянное ведро, которое послѣднее служитъ также и къ взвѣшиванїю порошковъ.

Другой способъ къ сысканїю собственной тяжести легчайшаго твердаго тѣла есть сей: изслѣдовать сколько тяжести потребно, чтобы тѣло обведенною около утвержденнаго на днѣ сосуда блока ниткою тянуть на низъ; но сей способъ невѣренъ. (Сего недовольно, онъ даже вовсе негоденъ. Л:)

При семъ случаѣ можно во время преподаванїя подробно истолковать Архимедовской опытъ и случающїяся при ономъ невѣрности. Л:

§ 177.

При взвѣшиванїи собственной тяжести одинакаго рода тѣлъ обыкновенно встрѣчаются разности; а сїе происходитъ отъ того, что они не всегда равно чисты, да и вода, такъ какъ и воздухъ не всегда одинакую собственную тяжесть имѣютъ: а сверьхъ

того

того и теплота воздуха неодинакова; что все примѣтное влїянїе имѣетъ на сїи опыты, какъ изъ слѣдующаго явственнѣе усмотрѣть будетъ можно.

§ 178.

Собственную тяжесть тѣлъ сравнивать можно и другими еще способами; напр: твердыхъ тѣлъ взвѣшивать куски равно великїе; жидкихъ же мѣрки равно великїя, или чрезъ замѣчанїе высотъ, до коихъ они въ изогнутой трубкѣ одна другую подымаютъ, или до коихъ подымаются давленїемъ третьяго жидкаго тѣла, напр: воздуха. Но всѣ сїи прїемы и способы гораздо ненадежнѣе и неудобнѣе прежняго.

По крайней мѣрѣ должны мѣрки тѣ имѣть узкїя горлышки и весьма малое отверстїе.

§ 179.

Собственныхъ тяжестей многихъ тѣлъ между собою сравненныхъ находится пространная роспись у *Мушенбрека* въ его Introd: ad philos. natural. pag. 536. Сюда помѣстимъ мы только перечень оной; тяжесть дождевой воды принята = 1.

Япон-

Японская литая красная мѣдь	8,7267.
Шведская - - -	8,3333.
Кованая - - -	8,7840.
Литая латунь - -	8,0000.
Кованая - - -	8,349.
Сырая сурьма - -	4,000.
Троекратно чищенный сурмяной королекъ - -	6,852.
Тонкое литое серебро -	11,091.
Кованое - - -	10,500.
Самое тонкое золото -	19,640.
Червонное литое золото -	17,01754.
Сильно кованое - -	18,588.
Литой висмутъ - -	9,700.
Лучшая сталь мягкая -	7,7679.
Сильно кованая - -	7,8955.
Мягкое желѣзо - -	7,6000.
Холодное сильно кованое -	7,875.
Чистая ртуть - -	14,000.
511 разъ перегнанная -	14,110.
Нѣмецкой весьма чистой свинецъ - - -	11,4451.
Самое чистое аглинское олово	7,295.
Малаккское - - -	7,331.
Госларской цинкъ - -	7,215.
Новолитой цинкъ - -	9,3548.
(*) Платина - - -	15,52666.

(*) По новѣйшимъ Г. Графа Сикингена опытамъ содержится собственная тяжесть очищенной отъ желѣза платины, которая бле-

Самыя тяжелыя ея части	27,500.
Агатъ - - - -	2,628.
Алмазъ - - - -	3,4736.
Алебастръ - - -	1,872.
Синей сланецъ - -	3,500.
Красной мышьякъ - -	3,223.
Желтой - - -	3,313.
Мышьяковой королекъ -	8,308.
Бѣлой мѣлъ - - -	2,252.
Горной хрусталь - -	2,650.
Саксонской топазъ - -	3,450.
Каменное уголье - -	1,238.
Магнитъ - - -	4,585.
Италїянской мраморъ -	2,700.
Китайской фарфоръ - -	2,363.
Самой чистой кварцъ -	2,763.
Сафиръ, - - -	3,562.
Селенитъ - - -	2,322.
Обыкновенной голышъ -	2,542.
Смарагдъ, изумрудъ -	2,777.
Добрая садовая земля -	1,630.

блеститъ какъ самое чистое серебро, къ тяжести золота какъ 27: 25; а самая чистая платина будетъ содержаться какъ 21, 211. Въ Sciagraphia regni mineralis secundum principia proxima digesti. Lips. et Dessaviae, 1782, pag. 102. полагаетъ Бергманнъ тяжесть наилучше вычищенной токмо въ 18,000. Л.

Тюр-

Тюркезъ - - -	2,508.
Турмалинъ - - -	3,2222.
Весьма чистое бѣлое Аглинское стекло - - -	3,150.
Венецїянское - - -	1,591.
Обыкновенное зеленое -	2,666.
Обыкновенной бѣлой песокъ -	2,631.
Голландскїе кирпичи - -	2,006.
Сосновое дерево - -	0,556.
Кленовое - - -	0,755.
Олховое - - -	0,800.
Алое дерево - - -	1,177.
Померанцовое - - -	0,705.
Барбариссовое - - -	0,8562.
Буковое изъ Голландїи -	1,338.
— — изъ Турцїи - -	0,919.
Красное Бразильское -	1,031.
Кампеховое - - -	0,913.
Индїйское кедровое дерево -	1,315.
Кедровое дерево изъ Обѣт. земли - - -	0,613.
Вишневое - - -	0,715.
Цитронное - - -	0,7263.
Коричное - - -	0,5934.
Кокосова скорлупа - -	1,340.
Змѣевое - - -	0,7634.
Орѣховое - - -	0,600.
Черное - - - -	1,209.
Буковое - - -	0,852.
Фернамбуковое - -	1,014.

Ясень

Ясенневое - - -	0,734.
Гваяковое - - -	1,333.
Можжевеловое - - -	0,556.
Мастиковое - - -	0,849.
Мускатное - - -	1,192.
Магоганское (крас:) -	1,063.
а другое легчѣ воды	
Желѣзное - - -	1,023.
Почковое - - -	1,200.
Боярышниковое - -	0,7575.
Яблонное - - -	0,793.
Тополовое - - -	0,383.
Сливное - - -	0,785.
Грушевое - - -	0,661.
Старое дубовое - -	1,166.
Розовое - - -	1,132.
Ивовое - - -	0,585.
Сандальное бѣлое - -	1,041.
— — желтое - -	0,809.
— — красное - -	1,128,
Сассафрасъ - - -	0,482.
Пробошное - - -	0,240.
Тизовое - - -	0,788.
Липовое - - -	0,604.
Илимовое - - -	0,671.
Алое (сабуръ) - -	1,358.
Арабская камедь - -	1,375.
Канфара - - -	0,996.
Смола - - -	1,150.
Жидовская смола - -	1,400.

Янтарь - - -	1,065.
Сѣра - - - -	1,800.
Квасцы - - -	1,714.
Бура - - - -	1,720.
Поташъ - - -	3,112.
Чистая сѣлитра - -	1,9299.
Весьма чистой нашатырь -	1,4202.
Весьма чистой сахаръ -	1,606.
Винной камень - -	1,349.
Очищенной винной камень -	1,900.
Аглинской купоросъ - -	1,880.
Говяжье сало - -	0,955.
Баранье - - -	0,943.
Свиное - - -	0,954.
Слоновая кость - -	1,825.
Оленїй рогъ - - -	1,875.
Восточныя перлы - -	2,750.
Куриныя яица - -	1,090.
Медъ - - - -	1,450.
Желтой воскъ - -	0,960.
Бѣлой чистой воскъ - -	0,9663.
Воздухъ близъ земли -	0,00150.
Дождевая вода - -	1,00.
Морская - - -	1,030.
Колодезная - - -	0,999.
Рѣчная - - - -	1,009.
Обыкновенная крѣпкая водка	1,300.
Винной уксусъ - -	1,011.
Коровье молоко - -	1,030.
Козье - - - -	1,009.

Моча

Моча - - - -	1,016.
Миндальной элей - -	0,928.
Гвоздичной - - -	1,034.
Коришневой - - -	1,035.
Льняной - - -	0,932.
Деревянной - - -	0,913.
Рѣпной - - - -	0,853.
Терпентинной - -	0,792.
Купоросной - - -	1,700.

По Бергмановымъ опытамъ

(самой чистой - -	2,125.
мышьяковая кислота -	3,391. Л.)
Водка - - - -	0,9855.
Нашатырной спиртъ съ поташемъ - - -	0,952.
съ известью - -	0,952.
Алкоголъ - - -	0,815.
Обыкновенное бѣлое французское вино - -	1,020.
Фронтиньякъ - - -	1,0086.
Бургундское - - -	0,935.
Шампанское - - -	0,962.
Понтакъ - - -	0,993.
Малага - - -	1,0159.
Мозельское - - -	0,916.
Рейнвейнъ - - -	0,9995.
Красной капвейнъ - -	1,018.
Бѣлое - - - -	1,039.

Обширнѣйшую еще Мушенбрековой роспись таковаго рода изъ разныхъ Писателей собран-

бранную найти можно въ Tables of specific gravities extracted from various authors, with some observations upon the same, by Richard Davies; въ Philos. transact. num 488, art 9.

ОТДѢЛЕНІЕ ШЕСТОЕ.

Дѣйствія притягательной силы жидкихъ тѣлъ.

§ 180.

Если палецъ, или стеклянную трубочку окунувши въ воду опять вынуть; то на пальцѣ или трубочкѣ останется нѣсколько воды; симъ же образомъ дѣлаются многія тѣла отъ воды и другихъ жидкихъ веществъ *мокрыми;* напротивъ того ртуть, ни пальца, ни стеклянной трубочки, ниже иныхъ какихъ либо тѣлъ кромѣ свинца, золота и другихъ металловъ, не обмачиваетъ. Надлежитъ необходимо полагать, что частицы жидкаго тѣла, долженствующаго обмочить другое, всегда сцѣпляются съ поверхностью онаго сильнѣе, нежели между собою; ибо въ противномъ случаѣ окунутое въ жидкое вещество какое либо тѣло долженствовало бы сухо быть изъ онаго вынуто.

фер-

(*Феррассова* машина, которая при скоромъ подергиванїи веревки безпрестанно подымаетъ воду. Л:)

§ 181.

Изъ опытовъ мы видимъ, что жидкїя тѣла въ сосудахъ, изъ обмачивающейся матерїи здѣланныхъ, принимаютъ не совершенно горизонтальную поверхность, каковую бы по причинѣ тяжести своей принять долженствовали (§ 150), но по сторонамъ сосуда вокругъ стоятъ нѣсколько возвышенно. Сїе есть очевиднымъ доказательствомъ того, что полагать тутъ должно между твердымъ и жидкимъ тѣломъ не токмо сцѣпляющую, но и дѣйствительно привлекательную силу.

Сюда надлежитъ, что плавающїя на водѣ тѣла кажутся привлекаемы быть къ сторонамъ сосуда. Godard, amusement philosophique sur quelques attractions et repulsions, qui ne sont qu'apparentes, въ Розьеровомъ Журналѣ, Juin 1779, p. 473; подобное сему примѣчается и надъ нечистою ртутью.

§ 182.

Ради сея привлекательной силы расплываются капли жидкой матерїи на поверхностяхъ таковыхъ тѣлъ, кои отъ

отъ нихъ обмачиваются; но впрочемъ долженствовали бы онѣ удержать свой болѣе или менѣе дѣйствіемъ тяжести сдавленный шарообразный видъ, которой и удерживаютъ онѣ дѣйствительно на сѣмени ликоподіи, на листьяхъ разныхъ произрастѣній, и вообще на тѣлахъ, кои отъ воды не мокнутъ, равно какъ ртуть на стеклѣ; вода же на ономъ расплывается, а ртуть на свинцѣ.

§ 183.

Для сей же самой причины течетъ выливаемая вода или другое жидкое тѣло по стакану, особливоже если выливать ее полегоньку, или ежели стаканъ совершенно полонъ. Но не такъ течетъ она изъ стакана, коего края немного внутрь вогнуты; причины сего весьма легко узнать можно. Ртуть никогда не потечетъ по стакану, изъ котораго ее выливать будешь; выливаема же будучи изъ металловаго сосуда, потечетъ по оному.

§ 184.

Если опустить въ наполненной водою сосудъ узенькую снизу и сверьху от-

открытую стеклянную трубочку, то должна вода не токмо для равновѣсія въ трубочкѣ той стоять толь же высоко, какъ и внѣ оной, но въ самой трубочкѣ еще и выше для дѣйствія вышепомянутой привлекательной силы. Собственно же вода подымается въ трубочкѣ такъ, какъ во всякомъ стеклянномъ сосудѣ по сторонамъ вокругъ (§ 181); а поелику трубочка узка, то поднявшіяся вокругъ по бокамъ оной водяныя частицы, прикасаясь одна другой, сливаются; по семъ приподымется опять вода вокругъ стѣнъ, и частицы ея коснувшись между собою опять сольются, и сіе продолжается до тѣхъ поръ, пока увеличившаяся тяжесть подымающагося водянаго столпа дальнѣйшему возращенію его не положитъ предѣла.

§ 185.

Чемъ ужѣ трубочка, темъ меншѣ была бы тяжесть того водянаго столпа, которой въ ней помянутымъ образомъ привлекательною силою выше поверхности воды въ сосудѣ находящейся подымется и держится, да и еще выше подняться можетъ. Для сей то самой причины вода, какъ и по-

подобныя ей жидкія тѣла въ узенькихъ, такъ называемыхъ *волосяныхъ трубочкахъ*, кои вытягаются изъ широкихъ расплавляемыхъ огнемъ, подымаются весьма скоро, и даже на высоту нѣсколькихъ дюймовъ, если самая трубочка довольно длинна. Впрочемъ длина трубочки ни мало не содѣйствуетъ возвышенію воды въ оной.

§ 186.

Высоты, до коихъ подымаются жидкія тѣла въ трубочкахъ, содержатся въ обратномъ положеніи какъ поперешники волосяныхъ трубочекъ. Водяной столпъ въ такой волосяной трубочкѣ, коея поперешникъ вдвоѣ болѣе поперешника другой, при одинакой высотѣ трубочекъ, былъ бы вчетверо тяжелѣ столпа послѣдней, а потому достигъ бы и высоты вчетверо меншей: но какъ и въ немъ вода прикасается стеклу числомъ точекъ вдвоѣ большимъ, а по толику же и приподымается; слѣдовательно все возвышеніе ея противу возвышенія въ узкой волосяной трубочкѣ бываетъ въ половину меншее.

А какъ дѣйствіе таковое волосяныхъ трубочекъ ни изъ давленія воздуха или эфира на

на воду, ниже изъ одной токмо сцѣпляющей а не привлекательной силы въ ней находящейся произвести нельзя, то и служитъ оно вторичнымъ доказательствомъ дѣйствительнаго привлекательной силы въ веществахъ присутствія.

§ 187.

Жидкія тѣла подымающіяся въ волосяныхъ трубочкахъ подымаются не всѣ на равную высоту въ равныхъ широтою трубкахъ; а кажется что различіе того зависитъ частію отъ разной тяжести самихъ жидкихъ веществъ, частію же отъ различія въ силѣ, съ каковою та или другая жидкая матерія стекломъ привлекается. Можно думать и то, что одно стекло привлекаетъ сильнѣе, нежели другое.

§ 188.

Если узенькія стеклянныя трубочки опустить въ ртуть, то она будетъ не токмо не выше стоять въ нихъ какъ внѣ оныхъ, но даже еще и нижѣ. Также и у сторонъ стекляннаго сосуда стоитъ она не выше какъ и посрединѣ онаго, а паче еще отщечивается отъ нихъ. Тоже примѣчается

и надъ другими жидкими тѣлами въ сосудахъ или трубочкахъ изъ такихъ матерій, кои жидкими тѣлами не омачиваются. Но для изъясненія сего не нужно полагать между тѣлами *отразительной силы;* а достаточно къ тому одно отсутствіе примѣтной привлекательной.

§ 189.

Какъ вода и подобныя ей тѣла въ узкихъ волосяныхъ трубочкахъ подымаются, такъ подымается она и между двумя гладкими стеклянными пластинками близко одна къ другой приставленными, равномѣрно въ узкія отверстія и межутки и другихъ тѣлъ. Такъ напр. губка, соль, сахаръ, земля, дерево, холстъ, пропускная бумага, свѣтильни, веревки и проч. всасываютъ въ себя разныя жидкія тѣла, но не всасываютъ въ себя ртути, потому что они притягаютъ части ея не столь сильно, какъ сіи между собою притягаются.

§ 190.

И такъ ради привлекательной силы проникающее въ межутки твердаго

даго тѣла жидкое вещество, можетъ части онаго какъ и самое тѣло весьма разнести. Оно здѣсь дѣйствуетъ такъ какъ множество малыхъ клиньевъ, кои силою привлекательности отвсюду въ межутки тѣла пробиваются, и собою увеличиваютъ оныя.

§ 191.

Какъ жидкая матерія протекаетъ чрезъ узкія межутки пищей бумаги, полотна, и подобнаго сему, то равномѣрно и притягательная сила между частями твердаго и жидкаго тѣла сама собою должна тому содѣйствовать; для сего можно носить ртуть въ полотняномъ, даже во флеровомъ кошелькѣ, такъ что она не прольется, поелику она сими тѣлами не такъ сильно притягивается; вода же, которая несравненно ея легчѣ, весьма скоро потечетъ чрезъ межутки сихъ тѣлъ.

§ 192.

Въ протчемъ какія вещества сильнѣе, и какіе слабѣе, другъ друга будутъ притягивать, того кажется напередъ указать нельзя, хотя и кажется

жется что жидкое тѣло должно бы было притягиваться отъ каждаго плотнѣйшаго твердаго тѣла сильнѣе, а отъ каждаго рыхлаго твердаго тѣла слабѣе, нежели части онаго другъ друга притягиваютъ; однакожъ искусство не всегда можетъ съ симъ совершенно согласоваться; а завсегда надѣжнѣе сїе положенїе принимать не за всеобщїй естества законъ. Точно извѣстно токмо то, что степени силы притяженїя весьма различны.

Вода отмѣнно сильно притягивается солью и стекломъ, напротивъ того слабѣе всякими жирными тѣлами, волосами животныхъ, сухими истертыми въ порошокъ травами и полированными металлами.

Petr. van Musschenbroek Diss. Physica experimentalis de tubis capillaribus vitreis, въ своей Diss. Physica, p. 271.

Eiusdem Diss. Physica experimentalis de attractione speculorum planorum vitreorum. p. 334. тамъ же

An account of some experiments shown before the Royal Society, with an enquiry into the cause of the ascent and Suspension of water in capillary tubes, by Iam. Ivrin въ Philos. transact, No. 355, art. 2.

An account of some new experiments relating to the action of glass tubes upon water and Quicksilver, by Iam. Ivrin. Тамъ же No. 363, art. 2.

Geo. Bern. Buelfinger de tubulis capillaribus dissertatio experimentalis, въ Comment. Petropol. Tom. II, p. 233.

Tentamen Theoriae, qua ascensus aquae in tubis capillaribus explicatur, auctore Ios. Weitbrecht. Въ Comment. Petropol. Tom. VIII, p. 281.

Explicatio difficiliorum experimentorum circa ascensum aquae in tubos capillares, auctore Ios. Weitbrecht, въ Comment. Petropol. Tom IX, p. 275.

Dissertation sur la cause de l'elevation des liqueurs dans les tubes capillaires, par Mr. De la Lande, à Paris, 1770, 12.

Находится также и въ Октябрѣ Journ. des Sc. 1768, и въ Tablettes des Sciences, T. I, p. 78. Л.

Experiences sur les tubes capillaires par du Tour въ Rozier Journ. Fevrier 1778.

§ 193.

Тойже самой, притягивающей тѣла одно къ другому силѣ, должно приписать, что два жидкія тѣла, вмѣстѣ слитыя, между собою смѣшиваются; а если они жидки уже сами

по

по себѣ, то и отъ одного взболтанія, какъ напр: вино съ водою; еслиже тверды, то разжиженныя въ великомъ жару отъ плавки, напр: олово со свинцомъ; ибо естьли бы части сихъ тѣлъ не были между собою притягаемы нѣкоторою нарочитою силою, то по разности собственной своей тяжести не могли бы они между собою смѣшаться, какъ наприм: то бываетъ съ элеемъ и водою; изъ чего легко можно понять что смѣшенію таковому должно содѣйствовать движеніе.

§ 194.

Примѣчено, что при такихъ смѣшеніяхъ тѣлъ между собою по часту самая смѣсь занимаетъ меньшее пространство, нежели какое тѣ смѣшенные тѣла прежде занимали порознь. Такъ напр: кубическій футъ воды слитой съ такимъ же виннаго спирта, полныхъ двухъ кубическихъ футовъ не составятъ. Причина сего можетъ зависѣть отъ того, что всегда при смѣшеніи нѣчто изъ одного тѣла принимается въ межутки другаго.

Essais sur le volume qui résulte de ceux de deux liqueurs mélées ensemble, par Mr. de Reau-

Reaumur, въ Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. 1733, p. 165.

Io. Dav. Hahn de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. Lugd. Bat. 1751, 4.

De densitate mixtorum ex metallis et semimetallis factorum, auctore C. E. Gellert, въ Comment. Petropol. T. XIII, p. 383.

De densitate metallorum secum permixtorum, auctore Geo. Wolfg. Krafft, въ Comment. Petropol. T. XIV, p. 252.

Io. Ernst Zecher mistionum metallicarum examen hydrostaticum, Wuetteb. 1764, 4.

Mémoire sur le rapport des différents densités de l'Esprit de vin, par Mr. Brisson, въ Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences, 1769, p. 433.

De mixtorum examine hydrostatico Abr. Gotth. Kaestner въ Comment. nov. Goetting. T. VI, p. 102.

§ 195.

Притягательная сила между частицами жидкихъ и твердыхъ тѣлъ часто бываетъ даже столь велика, что чрезъ оную твердые тѣла разбиваются на частицы непостижимо маленькія, и въ семъ состояніи принимаются въ межушки жидкаго тѣла. Дѣйствіе сіе называется *растворенiемъ* (Solu-

(Solutio) твердаго въ жидкомъ тѣлѣ; а жидкое тѣло разтворяющее твердыя тѣла называется *разтворнымъ средствомъ* (menstruum). Часто жидкое тѣло разтворяетъ токмо нѣкоторыя изъ составныхъ частей твердаго тѣла, не дѣйствуя на другїе, а иногда и самое разтворяемое тѣло бываетъ даже жидко.

§ 196.

Поелику разтворное средство, раздробя разтворенное тѣло, принимаетъ оное въ свои межушки, то нѣтъ ничего непонятнаго, естьли растворъ не болѣе будетъ занимать мѣста того, какое одно разтворное средство собою занимало прежде; разнымъ образомъ, что всегда токмо большее количество какого нибудь тѣла можетъ быть разтворено въ нѣкоторомъ количествѣ разтворнаго своего средства. Ежели разтворное средство вмѣстило въ себя столько какого нибудь тѣла, сколько оно можетъ, тогда называется оно *насыщеннымъ* (Saturatum); однакоже и тогда можетъ разтворить оно еще нѣсколько другаго тѣла.

§ 197.

Такожъ и жидкое тѣло, если въ ономъ разтворяли уже какое нибудь другое тѣло, можетъ сдѣлаться способнымъ разтворять еще другїе тѣла, которыя впрочемъ оно само по себѣ разтворить не могло. (*присвоенїе*, Aneignung. Л.) Такимъ образомъ вода, наполненная соляными частицами, бываетъ разтворнымъ средствомъ для жирныхъ тѣлъ, металловъ, и другихъ многихъ веществъ, которыя простою водою разтворены быть не могутъ. Изъ сего легко можно видѣть, что сїе зависитъ отъ притягательной силы соляныхъ частей къ тѣмъ другимъ тѣламъ. (*отъ присвояющаго средства* Aneignungsmittel. Л:)

§ 198.

Успѣшнѣе произойдетъ разтворенїе, если поверхность разтворяемаго тѣла будетъ увеличена, для того, чтобы разтворное средство тѣмъ въ большихъ точкахъ могло онаго тѣла касаться; равномѣрно и отъ движенїя разтворнаго средства: ибо при семъ случаѣ тѣ онаго части, которыя уже насытились, движенїемъ симъ отъ по-

верхности разтворяемаго тѣла отнесутся, а на мѣста оныхъ поступятъ другія. Сверхъ того и теплота пособляетъ разтворенію, какъ то уже искусствомъ извѣдано.

§ 199.

Ежели отъ совершенно насыщеннаго разтвора можно нѣсколько разтворнаго средства убавить, такъ однакожъ, что съ нимъ разтвореннаго тѣла нисколько не отнимется, то изъ сего явствуетъ, что тѣло сіе не можетъ пребыть въ немъ вовсе разтворенныиъ; такъ напр. мало по малу опять отдѣляется соль отъ воды, въ которой она была разтворена, естьли токмо разтворъ сей будетъ выпариваемъ на огнѣ: ибо тогда она обыкновенно почти *садится хрусталями*, (crystalliser) то есть: всякая соль при такомъ постепенномъ отъ воды отдѣленіи принимаетъ нѣкоторый ей одной собственный и опредѣленный угловатый видъ.

§ 200.

Разтворенное тѣло можно опять извлещи изъ разтвора, и чрезъ то, если прибавить къ сему нѣчто такое, что

что разтворнымъ средствомъ, или нѣкоторыми только частьми онаго сильнѣе нежели прежде разтворенное тѣло притягивается: ибо сїе тѣло или одно, или соединившись съ нѣкоторыми частьми разтворнаго средства, должно тогда отдѣлиться отъ разтворнаго средства или *осѣсть* (praecipitari). Другїя осадки происходятъ и такимъ образомъ, что примѣсь, посредствомъ которой оныя производятся, притягивается разтвореннымъ тѣломъ сильнѣе, нежели разтворное. Поелику же разтворное средство различною силою притягиваетъ разные тѣла, то одно тѣло посредствомъ другаго всегда можетъ осажено быть изъ разтворнаго средства.

§ 201.

Осаженное тѣло представляется иногда рыхлымъ, не слѣпившимся порошкомъ, временемъ въ жидкомъ видѣ; иногда же, по причинѣ междусобной притягательной силы частей своихъ, сваливается въ твердое какое нибудь тѣло. Сюда принадлежитъ *сваривание*, (coagulatio), а съ онымъ происхожденїе *философскаго древа* (arbor Dianae), равно и другїя сему подобныя явленїя.

ПРИ-

§ 201 b.

A) *Соли.*

Такъ называются тѣла, которыя могутъ разтворяться въ водѣ, но не въ элеѣ, и производятъ чувствительный вкусъ; хотя, если взять слово сїе въ обыкновенномъ значенїи, и подвержено быть можетъ оно нѣкоторымъ изъятїямъ, однакожъ они не столь важны, чтобы перемѣнить для нихъ сїе опредѣленїе.

Соли раздѣляются на:

1) Кислыя
2) Алкалическїя или щелочныя.
3) Посреднїя (отъ иныхъ *совершенно средними* называемыя) составляются чрезъ соединенїе *кислой* соли со *щелочною*.
4) Среднїя (отъ нѣкоторыхъ *не совершенно средними* называемыя), происходятъ чрезъ соединенїе *кислой* съ *землями*.

Многїе Писатели почитаютъ слова neutral и Mittelsalz за одно значащїя, но я въ семъ случаѣ слѣдую Г. Бергманну, который оныя различаетъ. См: Scheffers chemische Vorlesungen Grefswald, 1779, p. 5 и 99. его изданїя. Тоже наблюдаетъ онъ и въ своей Sciagraphia regni mineralis.

Ки-

Кислыхъ солей суть четыре главные рода.

a) *Минеральная*, къ которой принадлежатъ кислоты 1) купоросная, 2) селитренная, 3) поваренной и морской соли, 4) мышьяковая, 5) плавиковая. 6) Буровая или усыпительной соли (царская водка, aqua regis, есть смѣшенїе. No. 2 и 3).

b.) *Прозябаемая*, къ которой принадлежатъ кислоты: 1) уксусная, 2) лимонная, 3) виннокаменная, 4) щавелевая соль, 5) сахарная кислота и проч.

c.) *Животныхъ*, къ которой принадлежатъ кислоты: 1) жирная или скотская, 2) фосфоровая.

d.) *Воздушная кислота* или *твердый воздухъ*.

Общее ихъ свойство: вкусъ оныхъ киселъ; цвѣтъ фїалковаго и подсолнечниковъ сока перемѣняютъ онѣ въ красный; сильнѣйшїя изъ нихъ кипятъ со щелочными солями, въ коихъ содержится слабѣйшая воздушная кислота; иныя изъ нихъ по огнѣ суть самыя сильныя разъворныя средства. (Сравни сїе съ заключительнымъ къ сему § Прим.)

Алка-

Алкалическія или *щелочныя соли* раздѣляются на:

a) *Огнепостоянныя*.
b) *Летучія*.

Огнепостоянныя двухъ родовъ: 1) минеральная, 2) изъ прозябеній или изъ растѣній щелочная соль; и такъ ихъ всѣхъ будетъ *три*.

Общее имъ свойство: вкусъ ихъ острый, жгучій, но не кислый; при вышеобъявленныхъ обстоятельствахъ съ кислотами онѣ кипятъ; въ кислотахъ разтворенное тѣло осаживаютъ (§ 200); фіалковый сокъ дѣлаютъ зеленымъ (однакожъ зѣленеетъ оный не отъ одной щелочности); красновыкрашенная фернамбуковымъ деревомъ бумага дѣлается отъ нихъ фіолетовою; чистый подсолнешниковъ сокъ становится темнѣе, а который слабымъ уксусомъ подрумяненъ, дѣлается синь; совокупившись съ элеями и жирностями по нѣкоторомъ приготовленіи производятъ щелочныя *мыла;* удобно совокупляются съ сыростями; а огнепостоянныя изъ нихъ сплавлены будучи съ землею, превращаются въ стекло.

Посреднія и *среднія соли.*

Нѣкоторыя изъ нихъ показаны будутъ ниже въ таблицѣ, на стр: 175.

Общее свойство: естьли при совокупленіи обоихъ начальныхъ веществъ *насыщеніе* совершилось (§ 196.), то онѣ не могутъ красить ни фіалковаго сиропу, ни подсолнечниковаго соку; большею же частію по надлежащей отдѣлкѣ (§ 195) *хрусталуются*.

Сверхъ сихъ всеобщихъ свойствъ каждая соль имѣетъ множество своихъ собственныхъ, коихъ обстоятельнымъ разсматриваніемъ занимается Химія. Впрочемъ многія изъ самыхъ вышеупомянутыхъ всеобщихъ свойствъ не про всѣ соли должны разумѣться; ибо иныя ихъ не имѣютъ, какъ при *буровой кислотѣ* (*усыпительной соли*) на пр: простые *квасцы*, и *бура*.

Кислоты находимъ мы ежедневно новыя, но щелочныхъ солей число не приумножается.

§ 201.

В) *Земли.*

Къ онымъ причисляются также и каменныя изъ нихъ состоящія породы. Въ водѣ ихъ разтворить не можно,

(быть

(быть можетъ, но токмо весьма трудно; а въ Папиніевомъ горшкѣ, по надлежащемъ предуготовленіи, уповательно что и всѣ растворить можно), и онѣ безвкусны. Впрочемъ рѣдко или вовсе не находятся онѣ не смѣшанныя; тяжесть ихъ противу водяной ни пятой доли не составитъ; сверхъ того онѣ ни въ маломъ жару постоянными, ни въ сильномъ летучими не дѣлаются. Нынѣ обыкновенно щитается ихъ пять родовъ, къ которымъ можно прибавить по мнѣнію Г. Бергмана *Благородную землю* въ шестой родъ, а по мнѣнію нѣкоторыхъ металловыя ртутныя земли, въ седмой.

1. *Известковая.*
2. *Тяжелая*, или *тяжело шпатовая.*
3. *Горкосольная.*
4. *Квасцовая.*
5. *Голышевая.*

Сіи пять родовъ наиудобнѣе различать по содержанію ихъ къ купоросной кислотѣ, поелику первая смѣшавшись съ оною производитъ *гипсъ*, вторая *тяжелый шпатъ*, третья *горькую соль*, четвертая *квасцы*, пятая же оною незабирается.

Изв

Известковая земля, кипитъ со всѣми кислотами до тѣхъ поръ, пока не лишится воздушной кислоты, которая при естественномъ ея состоянiи въ ней обыкновенна и изгоняется всякою кислотою, также и огнемъ, а отъ того раждается *ѣдкая негашеная* известь; сiя въ водѣ разгорячается, и въ оной разтворима (известковая вода), сверхъ того отнимая у *прѣсныхъ* щелочныхъ солей воздушную кислоту, дѣлаетъ оныя ѣдкими. Камни изъ оной состоящiя, ударяемы будучи о сталь, не даютъ искръ; также не рѣжутъ стекла, каковы суть: мраморъ, мѣлъ, горное молоко, и проч. Она находится въ золѣ растѣнiй, въ костяхъ животныхъ, кораллахъ, и черепахъ насѣкомыхъ. Съ купоросною кислотою смѣшавшись производитъ она *Гипсъ*, (*Алабастръ*, *Селенитъ*).

Тяжелая земля, съ купоросною кислотою даетъ *тяжелый шпатъ*, кипитъ съ кислотами, и вообще жженая или сырая весьма похожа бываетъ на известь, однакожъ существенно во многомъ различествуетъ отъ оной; она находится въ *сѣровикѣ* Braunstein.

Горько соляная земля, (бѣлая магнезiя) съ кислотами кипитъ, однако

чрезъ

чрезъ *горѣнїе* въ водѣ не разтворяется; смѣшавшись съ купоросною кислотою даетъ она горькую (*Епсомову, Аглинскую, Сейдлицскую, Сейдшицерскую соли*), изъ которыхъ опять она осаживается посредствомъ щелочной прозябаемой соли. По мнѣнїю господина *Велтгейма* принадлежатъ сюда *Испанскїй мѣлъ, Брїацонская земля, тучнякъ азбестъ*, и чистый *пропускной камень*.

Квасцовая чистая *глинистая земля*, простая глина, содержитъ всегда *голышевую* и другїя земли, производитъ съ купоросною кислотою квасцы, не растопляется на огнѣ, а только крѣпнетъ. Нѣкоторыя мякнутъ въ водѣ, другїя только разпадаются, а иныя и со всѣмъ не впускаютъ воды: *Рухлякъ, фарфоръ, болусъ* и *валяльная земля*.

Голышевая земля, никакою кислотою не растворяется, кромѣ плавиковой, съ которою она производитъ (горной хрусталь). Въ мокромъ пути забираютъ ее *постоянныя щелочныя соли*. (См. Прим: § 201. п:), въ сухомъ же съ ними стеклуется; а *чистая* весьма противустоитъ огню; она оказывается въ состоящихъ изъ оной камняхъ искрами отъ стали и рѣзанїемъ

нїемъ стекла. *Кварцъ, орлецъ яшма.* (По новѣйшему Г. *Бергмана* опредѣленїю составныхъ частей алмаза, почитать оными надлежитъ двѣ послѣднїя совокупленныя съ малымъ количествомъ известковой земли.)

Сюда присовокуплю я еще Г. *Бергмана благородную землю.* Она находится въ алмазахъ, и имѣетъ много общаго съ *голышевою*, но тѣмъ только разнствуетъ отъ оной, что не забирается содовою солью. (Есть выщелоченная изъ золы нѣкоторыхъ морскихъ растѣнїй, охрусталованная минеральная щелочность, разтворяющая голышевую землю кипѣнїемъ.) (Статью сїю помѣстилъ я сюда единственно для вышесказаннаго, притомъ даю на замѣчанїе, что Г: Б: и въ § 179 своей Sciagraphia выключилъ землю сїю изъ числа простыхъ).

И металлическїя земли (*металлоеую известь*). Такъ называется остающееся вещество металла лишеннаго *горючести*. Они суть не простые, не столько плавки, огнепостояннѣе, не столько растворимы въ кислотахъ; меньшей собственной, но *большей совершенной тяжести*, нежели тѣ металлы, изъ которыхъ они произошли (§ 72.).

Сюда

Сюда принадлежитъ сурикъ изъ свинца, оловянная зола изъ олова, и красная осадка изъ ртути, и проч:

Слѣдующая таблица покажетъ составныя части нѣкоторыхъ посредниxъ и среднихъ солей. Кислоты стоятъ въ верхнемъ горизонтальномъ ряду, а алкалическія соли и земли въ первомъ вертикальномъ; происходящіе же изъ оныхъ посредніія и среднія соли въ принадлежащихъ къ оной столбцахъ, такъ, какъ произведенія въ таблицѣ умноженія.

Для любителей Химіи таблица о соляхъ написана гораздо полнѣе издателемъ карманной книжки для Химиковъ и Аптекарей (Г. Гетлингомъ), Веймаръ, 1784 года, на цѣломъ листѣ.

1) *Прим:* Уже выше сего было вообще примѣчено, что не всѣ въ сей таблицѣ показанныя кислоты со щелочностями и землями совокупленія пускаютъ хрустали; а должно замѣтить здѣсь, что отъ совокупленія послѣднихъ съ плавиковою кислотою происходятъ всегда *похожія на студень*; напротивъ того отъ совокупленія горной соли и квасцовой земли съ кислотами, раждаются на *камедь похожія* тѣла.

2)

ка-ки-	Фосфоровая кислота	Животныхъ или жирная кислота	Муравьиная кислота
зо-ин-нь	Растѣнїй фосфоровая соль	Животныхъ винный камень	Растенїй муравьиная соль
ва по-	Минералная фосфоровая соль	Минералная животныхъ соль	Минеральная муравьиная соль,
о-а-	Фосфоровый нашатырь	Животныхъ нашатырь	Муравьиный нашатырь
ка-се-	Известко-фосфоровая соль	Животныхъ поваренная соль	Муравьиный селенитъ
ин-ая	Горькая фосфоровая соль	Животныхъ горькая соль	Горькая муравьиная соль
ая а-ль	Глиняная фосфоровая соль	Животныхъ квасцы	Глиняная муравьиная соль
м-н-нь	Тяжело земляная фосфоровая соль	—	Тяжело земляная муравь: соль
ю а-	Серебро фосфоровая соль	Животныхъ серебряная соль	Муравьиная серебряная соль
о-а-	Мѣдно фосфоровая соль	Животныхъ мѣдная соль	Муравьиная мѣдная соль
ая ен-	Ртутно фосфоровая соль	Животныхъ ртутная соль	—
я	Цинко фосфоровая соль	Животныхъ цинковая соль	Муравьиная цинковая соль

ТАБЛИЦА

о солях и о соединенiи посредняго и средняго рода солей.

	Купоросная кислота	Селитренная кислота	Соляная кислота	Плавиковая кислота	Буровая кислота	Уксусъ	Лимонная кислота	Винно каменная кислота	Фосфорная кислота	Животныхъ или жирная кислота	Муравьиная кислота
Растенiй щелочность	Окупоросенный винный камень	Обыкновенная селитра	Служащая къ варенiю Силвiева соль	Растенiй плавиковая соль	Виннаго камня бура	Листоватая винно каменная земля	Растенный лимонная соль	Тартаризованный винный камень	Растенiй фосфорная соль	Животныхъ винный камень	Растенiй муравьиная соль
Минеральная щелочность	Глауберова чудесная соль	Кубиковая селитра	Простая поваренная соль	Минеральная плавиковая соль	Возстановленная, истинная, бура	Минеральная уксусная соль	Минеральная лимонная соль	Сенетова полихрестная соль	Минеральная фосфорная соль	Минеральная животныхъ соль	Минеральная муравьиная соль,
Летучая щелочность	Глауберовъ тайный нашатырь	Загараемая селитра	Простый нашатырь	Плавиковый нашатырь	Буровый нашатырь	Уксусный нашатырь, или Мендеровъ летучiй спиртъ	Лимонный нашатырь	Разтворимый камень	Фосфорный нашатырь	Животныхъ нашатырь	Муравьиный нашатырь
Известковая земля	Селенитъ	Селитрованная известковая соль	Твердый нашатырь	Плавикъ	Известковая бура	Известко-земляная уксусная соль, уксусный селенитъ	Известко-земляная лимонная соль, лимонный селенитъ	Винно-каменный селенитъ	Известко-фосфорная соль	Животныхъ поваренная соль	Муравьиный селенитъ
Горькосольная земля, магнезiя	Горькая соль	Селитрованная горькая соль	Поваренно-соленая горькая соль	Плавикъ горкая соль	Горькая буровая соль	Горькая уксусная соль	Горькая лимонная соль	Горькая винно каменная соль	Горькая фосфорная соль	Животныхъ горькая соль	Горькая муравьиная соль
Глинистая или квасцовая земля	Квасцы	Глиняная селитра	Глиняная соль	Глиняная плавиковая соль	Глиняная бура	Глиняная уксусная соль	Глиняная лимонная соль	Глиняная винно-каменная соль	Глиняная фосфорная соль	Животныхъ квасцы	Глиняная муравьиная соль
Тяжелая земля	Тяжелый шпатъ	Тяжело земляная селитра	Тяжело земляная поваренная соль	Тяжело земляная плавиковая соль	—	Тяжело земляная уксусная соль	Тяжело земляная лимонная соль	Тяжело земляный винный камень	Тяжело земляная фосфорная соль	—	Тяжело земляная муравь: соль
Серебро	Серебряный купоросъ	Серебряная селитра	Роговое серебро	Серебро плавиковая соль	—	Серебро уксусная соль	Серебро лимонная соль	Серебро винный камень	Серебро фосфорная соль	Животныхъ серебряная соль	Муравьиная серебряная соль
Мѣдь	Мѣдный купоросъ	Мѣдная селитра	Мѣдная соль	Мѣдный плавикъ	Мѣдная усыпительная соль	Окуросталованная ярь мѣдянка	Мѣдно лимонная соль	Камеди подобная матерiя.	Мѣдно фосфорная соль	Животныхъ мѣдная соль	Муравьиная мѣдная соль
Ртуть	Ртутный купоросъ	Ртутная селитра	Бѣлая сулема подслащенная ртуть	Ртутно-плавиковая соль	Ртутная усыпительная соль	Ртутная уксусная соль	Камеди подобная матерiя	Ртутная винно каменная соль	Ртутно фосфорная соль	Животныхъ ртутная соль	—
Цинкъ	Цинковый купоросъ	Цинковая селитра	Цинковое масло	Цинко плавиковая соль	Цинко усыпительная соль	Цинко уксусная соль	Камеди подобная матерiя	Камедная матерiя	Цинко фосфорная соль	Животныхъ цинковая соль	Муравьиная цинковая соль

2) *Воздушная кислота* въ таблицѣ сей не внесена въ число кислотъ, потому что токмо нѣкоторыя совокупленія оной съ тѣлами перваго столбца точно опредѣлены. А примѣтить надлежитъ слѣдующее: Кипѣніе негашеной извести съ кислотами происходитъ отъ воздушной кислоты, которую они выгоняютъ; и такъ известь оную можно принять за земляную среднюю соль, состоящую изъ воздушной кислоты и ѣдкой или *жженой* извести, которая въ самомъ дѣлѣ ни что инное есть, какъ трудноразтворимая щелочная соль. Тоже самое разумѣется и о прочихъ кипящихъ съ кислотами (*кислоту разрушающихъ*) земляхъ. А въ нѣкоторомъ смыслѣ могутъ и щелочныя кипящія съ кислотами соли почесться посредними солями, которыхъ кислое первоначальное вещество есть воздушная кислота, а щелочное, *чистая ѣдкая* съ кислотами *некипящая* щелочность. *Ѣдкія щелочныя соли* уже и при семъ совокупленіи съ воздушною кислотою *прѣсными щелочными солями* называются. О воздушной кислотѣ пространнѣе предложимъ мы ниже, гдѣ говорено будетъ о разныхъ родахъ воздуха.

3)

3) А что въ предшедшемъ при кислотахъ *минеральныхъ* упомянуто было и о кислотахъ изъ *растѣній* и *животныхъ*, того требовала какъ краткость и *связь*, такъ и совокупленія, въ каковыя послѣднія съ минералами вступить могутъ.

§ 201. d.

C. *Горючія вещества* (*загараемыя*). Такъ называются здѣсь тѣ ископаемыя тѣла, которыя легко при огнѣ *загараются*. Химики причину сего загорѣнія полагаютъ въ тонкомъ веществѣ, которое они *горючестію* (phlogiston) называютъ; и хотя существованіе ея въ какомъ либо тѣлѣ и легко примѣтить можно; но не другое ли она что нибудь, а не чистый горючій воздухъ, того и по нынѣ еще ни кто не могъ показать. Если же она какимъ нибудь способомъ совокуплена съ *огненнымъ веществомъ*, то причиняетъ *загараемость*, (*жаръ* и *пламя*) *)

*) О семъ обстоятельнѣе предложено будетъ ниже въ ученіи объ огнѣ.

СОДЕРЖАНІЕ

Части первой.

Описаніе Смитонова воздушнаго насоса исправленнаго Г: ми Наирномъ и Блунтсомъ. съ I до XX.

I. *Отдѣленіе.* Введеніе въ естественную науку. § 1 - 18. стр: 1.

II. *Отдѣленіе.* Нѣкоторыя всеобщія изслѣдованія тѣлъ вообще. § 19-39. стр. 14.

III. *Отдѣленіе.* О движеніи вообще § 40-66. стр. 30.

IV. *Отдѣленіе. Статика* и *Механика* § 67-149. стр: 48.

О тяжести вообще § 67-73.

О рычагѣ и колесахъ § 74-91.

О средоточіи тяжести § 92-95.

О наклоненной плоскости. § 96-98.

Объ ускорительной силѣ тяжести. § 99-107.

О причинѣ тяжести. § 108-1136.

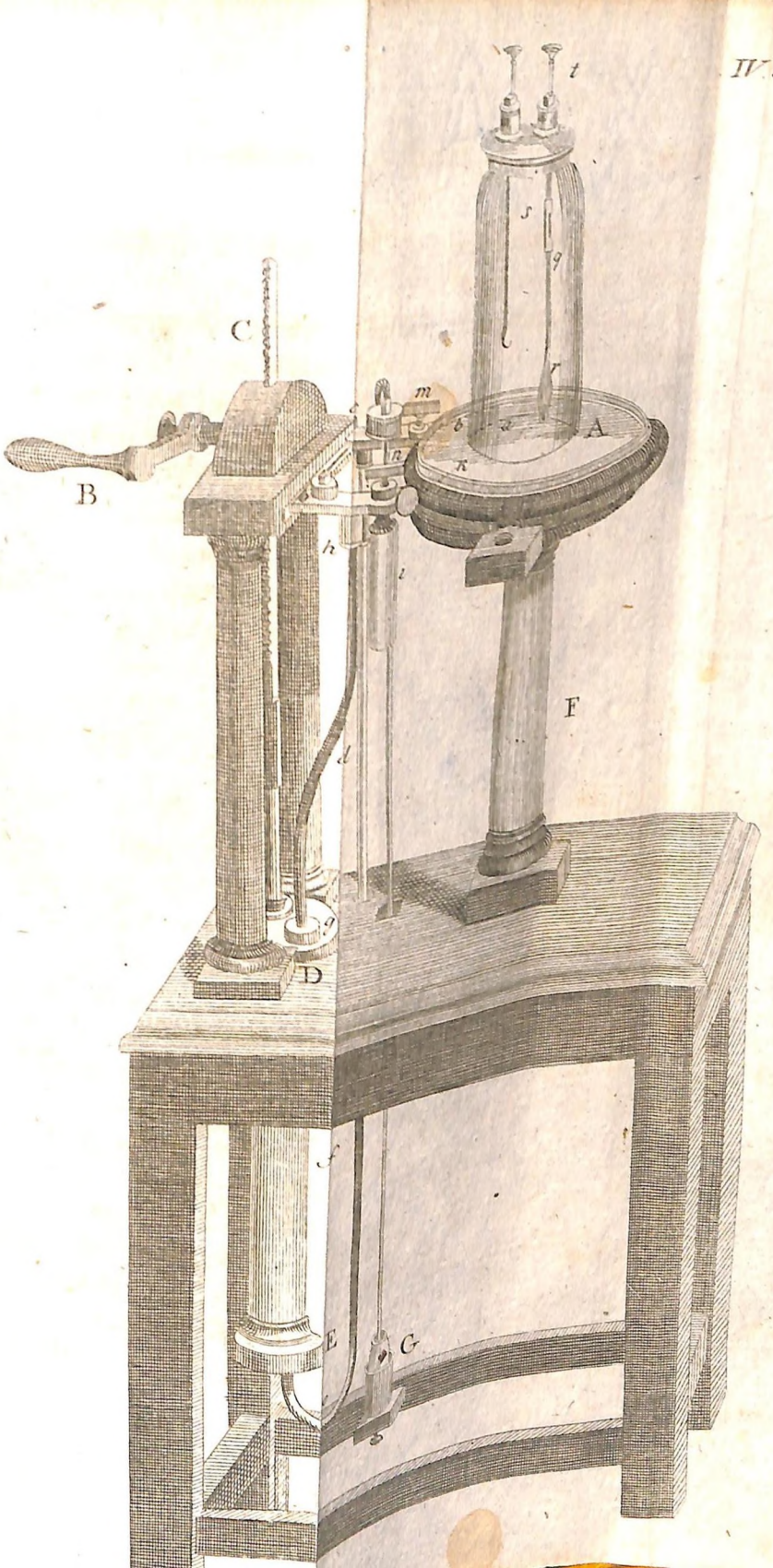
О маетникѣ § 114-116.

Объ ударѣ или толчкѣ тѣлъ § 117-137.

О трѣніи § 134-141.

О противленіи, которое тѣла претерпѣваютъ отъ жидкихъ, въ коихъ онѣ движутся. §. 142-149.

V. *Отдѣленіе: Идростатика.* § 150-179. стр: 116.


t
s
q
r
C
m
c
b
a
A
n
k
B
h
i
F
d
g
D
f
E
G

О равновѣсіи жидкихъ тѣлъ между собою § 150- 192.
О равновѣсіи тѣлъ жидкихъ съ твердыми въ нихъ находящимися; принаровленіе къ опредѣленію собственной тяжести тѣлъ § 163-179.
VI. *Отдѣленіе*: Дѣйствія притягательной силы жидкихъ тѣлъ § 180 - 201. стр: 148.
Прибавленіе къ сему отдѣленію. стр: 164 - 198.
VII. *Отдѣленіе*. О *воздухѣ*. § 202-296. стр: 199.
Объ упругости и тяжести воздуха § 202 - 215.
Воздушный насосъ § 216 - 224.
Ближайшее изслѣдованіе воздуха. § 225 - 236.
Прибавленіе о разныхъ воздуха породахъ. стр: 233 - 253.
Воздухъ яко растворное средство другихъ тѣлъ. § 237 - 243.
Искусствомъ сжатый воздухъ. § 244-251.
Насосъ. § 252 - 255.
Барометръ и Манометръ § 256-263.
О звукѣ. §. 264 - 278.
Основанія музыки. § 279 - 296.
VIII. *Отдѣленіе*. О *свѣтѣ*. § 297-416. стр: 316.
Всеобщія примѣчанія на зрѣніе. § 297-306.

Умозрѣнія о свѣтѣ. § 307-313.
Что усматриваемъ мы въ разсужденіи величины, вида, отдаленія тѣлъ и проч: § 314-320.
Отраженіе лучей § 321-325.
Плоское зеркало. § 326-329.
Кривое зеркало. § 330-339.
Преломленіе лучей. § 340-344.
Какъ причиняется преломленіе на равнинахъ. § 345-347.
Преломленіе лучей на кривыхъ плоскостяхъ § 348-361.
Цвѣты призмы. § 362-372.
Какъ тѣла показываютъ на себѣ цвѣты. § 373-382.
О зрительныхъ орудіяхъ, глазѣ и его порокахъ. § 383-392.
Темный покой, камера обскура. § 393-394.
Зрительныя трубы. § 395-410.
Увеличительныя стекла. § 411-413.
Волшебный фонарь. § 414.
Солнечный микроскопъ. § 415.
О перегибѣ лучей. § 416.

СОДЕРЖАНІЕ.

части второй.

IX. Отдѣленіе. О теплѣ и холодѣ § 417-494 b. стр. 1.
Объ огнѣ вообще. § 417-418.
Разширеніе тѣлъ отъ огня. § 419-423.
Замерзаніе жидкихъ и плавка твердыхъ тѣлъ. § 424-431.
Пары. § 432-434.
Кипѣніе жидкихъ тѣлъ § 435-436.
Каленіе и пламень. § 437-447.
Другія разрушенія тѣлъ жаромъ. § 448-450.
Термометръ. § 451-466.
Дѣйствіе тепла и холода на барометръ. § 467-468.
Металловые термометры и пирометры. § 469-473.
Произхожденіе теплоты § 474-479.
Естество огня § 480-483.
Сообщеніе теплоты. § 484-494.
Краткое начертаніе Кравфордова умозрѣнія объ огнѣ. § 494 b)-494 t.)
X. Отдѣленіе. Объ Электричествѣ. § 495-552. стр. 114.
Первыя понятія объ Электричествѣ. § 495-507.
Електрическое притягиваніе и отталкиваніе. § 508-512.

Противоположное Электричество. § 513-517.
Электрической свѣтъ § 518-524.
Электричество въ безвоздушномъ мѣстѣ. § 525-527.
Другія дѣйствія Електричества на чувства наши. § 528-538.
Объ Электрофорѣ. § 538 b)-538 f).
Г. Волта Конденсаторъ. § 538 g-538 k.
Умозрѣніе. § 539-549.
Умозрѣніе о Конденсаторѣ, Клейстовской стклянкѣ и Электроносцѣ § 549 b)-549 n)
Нѣкоторыя особливыя Электричества § 550-552.
XI. *Отдѣленіе.* О *Магнитной силѣ.* § 553-570. стр. 215.
Притяженіе и отталкиваніе магнита. § 553-557.
Художественные магниты. § 558.
Умозрѣніе. § 565-570.
О равнодѣйствующей и возвышающейся точкѣ. § 570 b)-570 c).
XII. *Отдѣленіе.* О міроздании и земномъ шарѣ вообще § 571-670. стр. 243.
Первыя основанія Астрономіи и Географіи § 571-582.
Ближайшее опредѣленіе образа земли. § 583-589.
Устроеніе міроздания. § 590-593.
Эклиптика, поясы, годины, обмѣна

дней на земли, и т. п. § 594-615.
О. Солнце. § 616-618.
Ближайшее разсматриванїе путей небесныхъ тѣлъ, ихъ величинъ и т. д. § 619-625.
Какъ представляются намъ движенїе планетъ. § 626-627.
О лунѣ. § 628-634.
О лунахъ другихъ планетъ. § 635-638.
Подробнѣйшее разсматриванїе планетъ. § 639-643.
О Кометахъ § 644-646.
Нѣчто объ умственныхъ представленїяхъ мїрозданїя и Астрономическаго счисленїя. § 647-657.
Причины движенїя небесныхъ тѣлъ § 658-665.
О неподвижныхъ звѣздахъ. § 666-670.
XIII. *Отдѣленїе.* О *землѣ особенно.* § 671-792. стр. 339.
Разсмотрѣнїе поверхности земной вообще. § 671-672.
О морѣ. § 673-677.
О неравностяхъ на суши. § 678-686.
О малыхъ водахъ на земли. § 687-698.
Внутреннее качество земли. § 699-703.
Склоненїе магнита къ странамъ свѣта. § 704-710.

Объ Атмосферѣ и случающихся въ ней движенїяхъ § 711-719.
О приливѣ и отливѣ. § 720-726.
О влажныхъ воздушныхъ явленїяхъ. § 727-745.
О Грозъ. § 746-756.
О другихъ блестящихъ явленїяхъ воздушныхъ. § 757-760.
О непогодахъ и смѣнѣ оныхъ въ розныхъ странахъ земли и въ разныя годовыя времена. § 761-772.
Еще нѣчто о происхожденїи мїра и особливо земли, и о перемѣнахъ, кои на оной случаются и случались. § 773-792.

Сея горючести полагается четыре рода.

1. *Сѣра.*
2. *Горной элей.*
3. *Горная живица.*
4. *Горная смола.*

Сѣрою Химики собственно называютъ всякое совокупленїе *горючести* съ *кислотою;* но здѣсь разумѣется преимущественно *простая самородная сѣра*, т: е: *горючесть* совокупленная съ *купоросною кислотою*.

Къ горнымъ элеямъ принадлежитъ *нефть*, обыкновенной *горной элей*, *горной дегодь*.

Горныя живицы суть *копалъ*, *янтарь*, и проч.

Горныя смолы, *асфалтъ*, *гагатъ*, *каменное уголье*.

Въ число сгараемыхъ минераловъ полагаетъ нынѣ Г. *Бергманъ алмазъ* и *карандашъ*.

§ 201. е.

D. *Металлы*

Состоятъ изъ собственнаго вышѣупомянутаго каждаго землянаго *первоначальнаго вещества*, совокупленнаго съ *горючестїю*; они раздѣляются на:

 1. *Огне-*

1. *Огнепостоянные, растяжимые*
2. *Огненепостоянные*
3. *Огненепостоянные* не *растяжимые* (полуметаллы:)

Огнепостоянные растяжимые суть: *Платина*, *Золото*, *Серебро*. Здѣсь разумѣется токмо объ огнѣ въ печахъ употребляемомъ, ибо отъ усиленнаго солнечнаго огня и оные перемѣняются.

Огненепостоянные растяжимые суть: *свинецъ*, *мѣдь*, *желѣзо*, *олово*, *цинкъ*. Послѣднїй весьма многїе причисляютъ къ полуметалламъ; но недавно стали изъ него тянуть проволоку и плющить весьма тонкую жесть. Въ семъ послѣдовалъ я Г. *Велтгейму*.

Огненепостоянные нерастяжимые (полуметаллы) суть: *ртуть*, хотя она замерзлая и кована быть можетъ, *висмутъ*, *никель*, *мышьякъ*, *сурма*, *кобольтъ*, *сѣровикъ*, *волчья пѣна*, *карандашь*. (См. § 201. d).

Можетъ быть и всѣ металлы, какъ и мышьякъ, не что иное суть какъ кислоты горючестїю насыщенныя (Bergm. Sciagr. R. min p. 92.) слѣдовательно яко сѣрныя породы.

§ 201.

§ 201. f.

Разсматриваніе нѣкоторыхъ другихъ тѣлъ.

Объ Элеяхъ.

Сверхъ предложенныхъ доселѣ большею частію минеральныхъ тѣлъ, для лучшаго разумѣнія нижепослѣдующаго нужно еще знать пообстоятел.нѣе и нѣкоторыя другія тѣла, напримѣръ: *элеи*, *жиры*, *винный спиртъ*, *эфиръ* и *воду*.

1. *Жиры* или *жирности* суть тѣла, которыя мало или отнюдь въ водѣ не разтворяются, а въ огнѣ горятъ. Сюда принадлежатъ 1) *элеи*, они жидки; 2) *бальзамы*, густы и тянутся ниточками; 3) *масла*, въ холодѣ крѣпки и при умѣренномъ теплѣ размазны; 4) *сала*, въ холодѣ бываютъ крѣпки и хрупки, при умѣренномъ теплѣ размазны; 5) *канфары*, въ холодѣ крѣпки и хрупки, видомъ хрусталловаты, а въ теплѣ летучи. 6) *Воскъ*, въ холодѣ крѣпокъ, хрупокъ, но въ теплѣ дѣлается мягкимъ. 7) *Смола*, на стужѣ хрупка какъ стекло, при умѣренномъ теплѣ распускается, а въ сильномъ жару тянется нитками. (См. Leon-

hardi

hardi Uebersetzung des Macquers Woerterbuchs die Note zum Art. Oel.).

Вещественныя пахучія элеи, *эфирныя* и *летучія* суть тѣ, кои даютъ запахъ растѣній тѣхъ, изъ коихъ онѣ перегнаны, и при жару кипящей воды улетаютъ. Сюда принадлежатъ *гвоздичное*, *анисовое*, *терпентинное* и прч: нѣкоторыя изъ нихъ тяжелѣ воды. Они разтворяются въ винномъ спиртѣ, и производятъ съ онымъ холодъ; при перегонкѣ тончайшее изъ оныхъ соединяется съ водою и придаетъ ей нѣкоторой запахъ. Съ усиленною селитреною кислотою они разгорячаются и загаряются.

Выжатыя, *слабыя прозябаемыя*, *размазныя* и *жирныя элеи* суть тѣ, которыя получаются изъ сѣмянъ и ядеръ, частію чрезъ выжиманіе, частію чрезъ вывариваніе. Къ онымъ принадлежитъ льняной, орѣховой миндальной, оливковой и прч: нѣкоторыя изъ нихъ не будучи разогрѣты, бываютъ густы, наприм: Какаовой и лавровой. Иныя скоро сохнутъ, а потому и годны въ живописи, какъ то: льняной и орѣховой; другіеже не можно высушить, каковы деревянной и миндальной; а потому и употребляются оные

къ

къ подмазыванію часовыхъ машинъ. Когда они свѣжи, имѣютъ прѣсной вкусъ, съ водою не смѣшиваются, а съ ѣдкою огнепостоянною щелочностію производятъ они *мыла*, и тогда соединяются съ безвкусными водами; онѣ разтворяютъ сѣру, янтарь, свинцовую известь и прч:

Элеи животныхъ суть подлинно ни что иное, какъ *прозябавмыя элеи*, перемѣненные въ тѣлахъ животныхъ чрезъ всякія примѣси.

Пригарныя элеи суть тѣ, которые получаются изъ всякихъ тѣлъ чрезъ двоеніе ихъ въ степени жара большей противъ степени кипящей воды. Они черны, и густы и пахнутъ пригарью. Собственноже они не составляютъ особливаго рода. Таковые элеи, восковой, янтарной, и прч.

§ 201. g.

О винномъ спиртѣ.

При броженіи, которое Г. Сочинитель изъясняетъ нижѣ подъ § 241, зараждается въ бродящей гущѣ *спиртовое духовое* или *кислое*, или *летучещелочное вещество*, коего прежде въ тѣлѣ томъ не примѣчалось. Въ растѣніяхъ

ніяхъ встрѣчаются они по большей части всѣ три одно за другимъ. *Винное броженіе*, *уксусное броженіе*, *гниніе*, послѣднее провождается зловоніемъ и даетъ летучую щелочную соль. А въ животныхъ случаются токмо двѣ послѣднія перемѣны, или по крайнѣй мѣрѣ первая едва примѣтна. *Послѣ* перваго броженія при перегонкѣ спиртовое отдѣляется отъ менше летучихъ съ нимъ соединенныхъ водяныхъ частей, въ разныхъ степеняхъ, и тогда называется *виннымъ спиртомъ*; хуждшія же, много въ себѣ воды еще содержащія, называются *водками*, а самыя чистыя *совершенно очищеннымъ виннымъ спиртомъ*, или *алкоголемъ*.

Сей совокупляется съ водою, при чемъ бываетъ нѣкоторая перемѣна въ купѣ, то есть купа смѣси бываетъ менѣе суммы купъ смѣшанныхъ тѣлъ; соли растворяетъ онъ съ великою трудностію, а въ которыхъ изъ нихъ находится купоросная кислота, тѣхъ и вовсе не растворяетъ, такъ же и никакой камеди и выжатыхъ элей, а токмо растворяетъ вещественныя элеи и живицу; онъ весьма легокъ; и въ чистѣйшемъ своемъ состояніи безъ нагреванія самъ загарается; охраняетъ

няетъ тѣла животныхъ отъ тлѣнія; растѣнія же и соли оныхъ отъ кислаго броженія или окисанія.

§ 201. h.

Объ Эфирѣ или объ искуственныхъ нефтяхъ *).

Эфиръ есть чрезмѣрно лѣтучее, большею частію бѣлое и прозрачное какъ винный спиртъ, вещество, и по качествамъ своимъ занимаетъ онъ между виннымъ спиртомъ и элеемъ среднее мѣсто.

Не дѣлая подробнѣйшаго опредѣленія сему слову, скажемъ, что повсюду здѣсь понимается подъ *эфиромъ*, *купоросной эфиръ* (Aether vitrioli, Naphtha vitrioli:) который получается чрезъ перегонку смѣшенія *двухъ* частей самаго лучшаго Алкоголу, съ *одною* частію самой крѣпчайшей купоросной ки-

*) Искуственною ее обыкновенно называютъ для того, чтобы различить отъ природной, какова: вышеупомянутый лѣтучій горной элей, и природная нефть, которая и остается при семъ названіи, сколько бы для очищенія оной ни было употреблено искуства,

слоты;

слоты; впрочемъ же *эфиромъ* и *нефтью* обыкновенно называются подобныя смѣшенія самаго лучшаго Алкоголу со всякою усиленною кислотою; а потому и бываютъ *эфиры селитренный, соляный, уксусный*, и проч:

Сіи нефти, преимущественно же купоросная, растворяютъ весьма многіе тѣла, живицы, золото, серебро и проч: онѣ чрезмѣрно лѣтучи и загараемы; и до того что отъ *усиленныхъ* въ *Волтовомъ* пистолетѣ; електрическихъ искръ и пары оныхъ загараются при испареніи производятъ онѣ великую стужу, такъ что среди самаго лѣта вода можетъ отъ того замерзнуть. Съ водою отнюдь онѣ не смѣшиваются; по крайнѣй мѣрѣ, не во всѣхъ содержаніяхъ; удобно же соединяются они съ самымъ чистѣйшимъ виннымъ спиртомъ, и liquor Anodinus mineralis Hoffmanni есть ни что иное, какъ такое смѣшеніе купоросного эфира съ виннымъ спиртомъ, а потому и смѣшивается онъ съ водою.

§ 207.

§ 201. i.

О водѣ.

Чистая вода есть совершенно прозрачна, и не имѣетъ ни запаху ни вкуса; она весьма лѣтуча и совершенно улѣтаетъ при опредѣленномъ степенѣ жара, который, если она варится открыто, неможетъ усилиться; она какъ и всѣ тѣла сжимается отъ холоду, и разширяется отъ тепла; однако при возрастающей теплотѣ купа ея не такъ скоро какъ самая теплота увеличивается къ величайшей пользѣ обращающихся въ орудныхъ тѣлахъ соковъ, которыхъ она есть главною составною частїю. При опредѣленномъ степени холода свертывается она въ крѣпкую и прозрачную толщу (ледъ) которой собственно легчѣ ея самой, даже и тогда если бы она предварительно наилучше очищена была отъ воздуха чрезъ варенїе и вытягиванїе насосомъ воздушнымъ. Упругость ея, которую конечно предполагать было можно, однако многими была не признаваема, нынѣ уже доказана (смо: прим: къ § 473.). Не рѣшено однакоже еще то, простая ли она, или можетъ превращена быть въ воз-

духъ

духъ. Новѣйшіе опыты, о которыхъ нижѣ будетъ сказано, первое оставляютъ въ сомнѣніи, а послѣднее подтверждаютъ. Въ прочемъ то конечно справедливо, что она въ землю превращена быть не можетъ; самую чистѣйшую воду получать должно посредствомъ искуства: ибо въ природѣ ея совершенно чистой никогда не бываетъ; даже самая дождевая и снѣжная вода содержитъ въ себѣ посторонніія части, хотя и въ маломъ весьма количествѣ при инныхъ обстоятельствахъ. Преимущественно же въ простой водѣ находится воздушная кислота, частію свободная, частію совокупленная съ минеральною щелочностію, Глауберова соль, сѣлитра, гипсъ, горькая соль, известковая и горькосоляная земля растворенная въ воздушной соли или сѣлитреной кислотѣ, мѣдный, желѣзный и цинковый купоросъ, такъ же желѣзо растворенное въ воздушной кислотѣ и прч: а потому получаетъ она и названія *безвкусной, крѣпкой и минеральной*, смотря по количеству таковыхъ въ ней примѣсей, коихъ точное въ ней опредѣленіе какъ по качеству такъ и по количеству, есть одно изъ полезнѣйшихъ, но и самыхъ

труд-

труднѣйшихъ химическихъ упражненій.

Andreas Sieg. Marggrafs chymische Untersuchung des Wassers въ I томѣ его Chymischen Schriften. p. 391.

Torb. Bergmanns kl. phys. chem. Werke. I. B. Шеферово приведенное при § 201. b. сочиненіе стр. 302.

Впрочемъ вода есть средствомъ разворительнымъ солей, разныхъ землей, камедей и клѣевъ; она находится въ растѣніяхъ животныхъ и въ большой части минераловъ, хотя и не всегда оказывается текущею. Тако заключается она въ жесткомъ и сухомъ Кваяковомъ деревѣ, въ костяхъ и рогахъ животныхъ, въ хрусталяхъ солей, и чрезъ перегонку изъ оныхъ освобождается.

По учиненіи сего подробнѣйшаго разсмотрѣнія нѣкоторыхъ тѣлъ (ибо о прочихъ будетъ говорено при тѣхъ мѣстахъ, гдѣ господинъ сочинитель подастъ къ тому поводъ:) о коихъ свѣденіе при нижеслѣдующемъ необходимо надобно будетъ, заключу я сіе прибавленіе нѣкоторыми къ послѣднимъ *шестаго отдѣленія* §§ примѣчаніями.

§ 201 k.

Многія разтворенія провождаются малымъ кипѣніемъ, при многихъ происходитъ жаръ, а при иныхъ холодъ. Въ обоихъ перьвыхъ случаяхъ раскрываются тѣла, которыя въ слѣдующихъ отдѣленіяхъ обстоятельнѣе разсматриваны будутъ. Въ первомъ случаѣ освобождается упругая жидкость, которую можно убрать въ сосудъ. Сюда же принадлежитъ и большая часть *родовъ воздуха*; а во второмъ также освобождается жидкое вещество, которое однакожъ въ сосуды неудобозаключимо, то есть: *огненное вещество* или *тепло*, которое коль скоро раскрыто, не токмо подымается, но даже самые сосуды проникаетъ, и въ близлежащихъ тѣлахъ теряется; гдѣ произошелъ *холодъ* тамъ конечно для составленія новаго чрезъ разтвореніе производимаго тѣла, нужно было огненное вещество, и такъ сказать, тамъ откроется *безогненное мѣсто*, которое наполнится огнемъ изъ сосуда; а какъ и самый сосудъ вбираетъ въ себя огонь изъ близь лежащихъ тѣлъ, на пр: изъ руки, то и произойдетъ отъ того то, что мы называемъ *холодомъ*. Если таковый переходъ

сдѣ-

сдѣлался вдругъ какъ при раствореніи желѣза въ курящемся селитреномъ спиртѣ, то и самая близь лежащая ртуть замерзнетъ, наипачеже если у ней напередъ уже отнято было много ея *огненнаго вещества*, что легко можетъ случиться при холодной погодѣ.

§ 201. 1.

Также и при *разтвореніяхъ* часто тѣла притягаютъ одно другое столь крѣпко, что вся природа ихъ кажется быть перемѣненною на прим: *ѣдкая* (отъ воздушной кислоты своей освобожденная:) твердая, *прозябаемая щелочная соль* и *совершенно усиленная купоросная кислота* дѣйствуютъ на плоть такъ, какъ бы и самый огонь на оную дѣйствовалъ; будучи другъ другомъ растворены даютъ они *окупоросшенный винный камень* и *посредную* не съ лишкомъ крѣпкаго вкуса *соль;* въ такомъ случаѣ кислота твердою щелочною солью заключается такъ, что сама она теряетъ свою летучесть. Таковая потеря качествъ, зависитъ отъ того степеня силы, съ какимъ тѣла взаимно себя притягиваютъ; а потому то купоросная кислота съ водою (*купоросной спиртъ*) вкусомъ сдѣлалася

лалася вдругъ весьма крѣпка; купоросная кислота съ летуч: щелоч: (*тайной нашатырь*) послабѣе; а купоросная кислота съ твердою прозябаемою щелочностію (*окупорошенной винной камень*) еще слабѣе; купоросная же кислота съ горючестію (*сѣра*) вкуса вовся нечувствительнаго. Сіи разсматриванія подаютъ поводъ заключать о *сродствахъ* (affinitas) *объ особливой привлекательности* и о *произвольной притягательности* тѣлъ, (attractio electiva), которое есть одно изъ важнѣйшихъ ученій во всей Химіи, на которомъ основывается большая часть ея работъ, и коей нѣкоторое познаніе при преподаваніи Физики не обходимо.

§ 201. m.

Вѣроятно, что притягательныя силы, которыя мы наприм: примѣтили, между землею и находящимися на оной тѣлами, между водою и стекломъ, въ волосяныхъ трубочкахъ, находятся и между всѣми тѣлами; надобно только оныя привести въ способныя къ тому обстоятельства. Однако законы, по которымъ послѣднія дѣйствуютъ, весьма различны отъ законовъ тяжести. Всѣ тѣла съ равною скоростію падаютъ

ютъ къ землѣ, слѣдовательно они равно сильно притягиваются оною. Однако въ волосяныхъ трубочкахъ легкій винный спиртъ подымается не такъ высоко какъ вода, которая гораздо тяжелѣе; хотя и сіе вѣроятно въ тѣснѣйшемъ смыслѣ, что по причинѣ магнитнаго качества на землѣ въ нѣкоторыхъ оныя мѣстахъ маетникъ съ желѣзною бляжкою иначе будетъ качаться, нежели другой изъ другаго металла. Но различія сего причина зависитъ, можетъ быть, токмо отъ образованія, плотности и прч: каковыя имѣютъ малѣйшія онаго части a).

a) Essai de Chymie mèchanique par. G. L. Le Sage. 4.

§ 201. п.

Вышѣ въ § 200. видѣли уже мы, что разтворенное тѣло иногда и въ растворномъ средствѣ, осаждается въ такое время когда въ немъ же начать разтворять другое тѣло. Но впрочемъ не произошло бы сего, если бы сіе второе тѣло не гораздо сильнѣе притягиваемо было растворнымъ средствомъ, и слѣдовательно по нѣскольку пробираясь нашлось бы между частями разтворнаго средства и перваго тѣла,

и способомъ симъ отдѣлило бы оное во вся отъ разтворнаго средства, которое смотря потому тяжелѣ ли оно, или легчѣ, или столькоже тяжело сколько новое совокупленїе, тогда или осядетъ, или всплыветъ, или будетъ въ немъ висѣть, однакожъ и само отъдѣленное тѣло можетъ и при томъ остаться разтвореннымъ въ разтворномъ средствѣ. И такъ Химїя подаетъ изрядный способъ испытывать сїи тѣлъ силы чрезъ разтворенїя, какъ сухимъ, такъ и мокрымъ путемъ *).

*) Разтворенїемъ въ сухомъ пути называется дѣйствїе то, въ которомъ средство разтворное отъ чувствительной степени жара сдѣлается жидкимъ; а въ мокромъ пути сїе не нужно.

§ 201. о.

Ежели тѣло А, разлуча два сопряженныя между собою взаимнымъ притягиванїемъ тѣла В и С, съ однимъ изъ оныхъ на прим: съ В соединится пособїемъ тойже силы, то чрезъ произшествїе такое заключается, что В имѣетъ съ А. *сродство* ближайшее, нежели у В съ С, или что *произвольная* ихъ *притягательность* сильнѣе. Сїя те-

теперь описанная притягательность, т: е: когда сопряженныя два тѣла будутъ разлучены третьимъ, а сїе съ однимъ изъ оныхъ сопряжется, сїя притягательность называется *произвольного простою*, (Attractio electiva simplex). Если напротивъ тѣло A, которое само можетъ быть раздѣлено на два другїя a и α, будучи совокуплено съ тѣломъ B, состоящимъ изъ b и β, сопряжется съ нимъ такъ, что послѣдуетъ размѣнъ главныхъ существъ, то есть: a соединится съ b или β и α съ β или b, такая произвольная притягательность называется *двойною* (attractio electiva duplex, affinitas composita) слѣдующїе два примѣра послужатъ къ объяснѣнїю сего. Если растворенная *поваренная соль* (соляная съ минеральною щелочностїю соединенная кислота:) встрѣтится въ водѣ съ твердою *прозябаемою щелочною солью*, то послѣдняя соединится съ соляною кислотою перьвой, и произведетъ съ нею *варительную соль;* а минеральная щелочность первой произойдетъ изъ соединенїя ея съ водою, однакожъ *осадки* въ семъ случаѣ не будетъ; а послѣдуетъ токмо то, что минеральная щелочность останется въ водѣ рас-

творенною. Вотъ примѣръ *простой произвольной притягательности;* ежели же къ *известковой сѣлитрѣ* примѣшать *ѣдкой летучей щелочной соли*, то известковой осадки ни какъ не будетъ; а послѣдуетъ она тогда, когда къ ней примѣшать, нѣсколько соли прѣсной. Причина тому та, что послѣдняя будучи соединена съ *воздушною кислотою* составляетъ родъ посредней соли. И такъ при семъ смѣшенiи воздушная кислота щелочной соли соединясь съ известковою, съ которою она имѣетъ весьма сильное сродство, производитъ сырую известь, осаждающуюся въ водѣ. Однако *летучая* щелочная соль не могла бы одна отнять известь у *сѣлитренной кислоты*, поелику противу извести имѣетъ она съ сѣлитренною кислотою гораздо меньшее сродство. Чистая летучая щелочная соль и отдѣленная отъ извести купоросная кислота остаются разтворенными, и при охрусталѣнiи даютъ *загарателную сѣлитру*; вотъ случай *двойной произвольной притягательности*.

Больше примѣровъ можно привести при самомъ преподаванiи.

§ 201. Р

§ 201. р.

Степени таковымъ *сродствамъ* многихъ тѣлъ первѣе всѣхъ предложилъ въ таблицѣ *Гифруа* старшій, въ 1718 году, а послѣ его *Бергманъ* оную приумножилъ, исправилъ и въ лучшемъ расположилъ порядкѣ. Бергмановы таблицы находятся какъ въ сочиненіяхъ сего великаго Химика, такъ и въ твореніяхъ другихъ. Напр: Scheffers Vorlesungen und Elliots Anfangsgruende derjenigen Theile der Natur-Lehre, welche mit der Artzneywissenschafft in Verbindung stehen, aus dem Engl. uebersetzt von D. Ang. Wilh. Bertram, Leipz. 1784. Изъ послѣдней книги взялъ я нижѣ послѣдующую таблицу сродства, сдѣлавъ въ порядкѣ оной небольшія перемѣны. Она довольно соотвѣтственна нашему намѣренію.

ТАБЛИЦА СРОДСТВА.

1.) *Купоросная* *) *кислота*. Горючесть (сѣра); постоянная щелочность; лѣту-

*) Для уразумѣнія сей таблицы, надлежитъ замѣтить слѣдующее: подлѣ чиселъ напечатанные большими буквами слова означаютъ главное тѣло, коего сродство тѣмъ силь-

лѣтучая щелочность; магнезїя; цинкъ; желѣзо (желѣзный купоросъ); мѣдь; вода; (купоросной спиртъ).

2.) *Селитряная кислота.* Горючесть (селитреный воздухъ); постоянная прозябаемая щелочность; огнепостоянное минеральное, лѣтучее желѣзо (желѣзная селитра); мѣдь; серебро; (адской камень); вода; (селитреной спиртъ).

3.) *Соляная кислота.* Огнепостоянная минеральная щелочность; известковая земля; лѣтучая щелочность; сурмяный королекъ (сурмяное масло); серебро; ртуть; свинецъ (роговой свинецъ); вода; (соляной спиртъ).

4.) *Уксусная кислота.* Огнепостоянная щелочность; лѣтучая щелочность; горькая земля; свинецъ (свинцовый сахаръ); мѣдь; вода (винный уксусъ).

сильнѣе съ послѣдующими за нимъ, чемъ ближѣ они къ нему стоятъ; въ скобкахъ же ( ) заключенныя слова суть обыкновенныя названїя соединенїя не посредственно предшествующаго тѣла съ главнымъ. Имена протчихъ соединенїй находятся выше въ таблицѣ совокупленїя среднихъ солей съ посредними.

5.) *Огнепостоянная прозябаемая щелочность* Купоросная кислота; сѣлитреная кислота; соляная кислота; виннаго камня кислота; воздушная кислота (*прѣсная* прозябаемая щелочность).

6.) *Огнепостоянная минеральная щелочность.* Купоросная кислота; сѣлитреная кислота; соляная кислота; виннокаменная кислота; воздушная кислота; (*прѣсная* минеральная щелочность).

7.) *Лѣтучая щелочность.* Купоросная кислота; сѣлитренная кислота; соляная кислота; прозябаемая кислота (прозябаемый нашатырь); воздушная кислота; (*прѣсная* летучая щелочность.)

8.) *Известковая земля.* Купоросная кислота; сѣлитреная кислота; соляная кислота; прозябаемая кислота; воздушная кислота; (сырая известь); вода (известковая вода).

9.) *Горькая земля.* Купоросная кислота; сѣлитреная кислота; соляная кислота; прозябаемая кислота; воздушная кислота (магнезїя).

10.) *Металлы.* Соляная кислота; купоросная кислота; сѣлитреная кислота;

слота; уксусная кислота; имена нѣкоторыхъ произведенiй изъ смѣшенiя сихъ кислотъ съ металловыми известями означены въ таблицѣ на стра: 175.

11.) *Горючесть.* Воздухъ (огорюченный воздухъ); купоросная кислота (сѣра); фосфоровая кислота (фосфоръ); металловыя земли (металлы); прозябенiй и животныхъ земля (уголья).

12.) *Сѣра* *) Огнепостоянная щелочность (сѣрная печенка); всасывающая земля (известковая печенка); (желѣзо); сурмяный королекъ (сурьма); ртуть (киноварь).

13.) *Винный спиртъ.* Вода (истонченной винный спиртъ); пахучiя элеи (ессенцiи).

14.) *Вода.* Винной спиртъ, (истонченный винный спиртъ); летучая щелочность (нашатырный спиртъ).

15.) *Воздушная кислота.* Известковая земля (негашеная известь); горькая земля (магнезiя); огнепосто-

*) Хотя она подлинно не есть простая, однако можно оную здѣсь принять за таковую по той причинѣ, что она смѣшивается съ послѣдующими тѣлами безъ разсѣданiя.

янная

янная щелочность (*прѣсная* огнепостоянная щелочность); летучая щелочность (прѣсная летучая щелочность).

Сверхъ приведенныхъ въ §§ сего прибавленія относящихся до сего книгъ, можно читать еще и слѣдующія:

Erxlebens von Wieglebs herausgegebene Anfangsgruende der Chemie, Goetting. 1784, 8.

Io, Fried. Gmelins Einleitung in die Chemie Nuernberg. 1780, 8.

Io. Christ. Wieglebs Handbuch der allgemeinen Chemie, Berlin und Stettin 1781, 8. T, I. II.

Peter Ioseph Macquers Chemisches Woerterbuch, mit Anmerkungen und Zusaetzen vermehrt von D. Io. Gottfr. Leonhardi. Leipzig, 1783, T. VI, 8.

СЕДЬМОЕ ОТДѢЛЕНІЕ

О ВОЗДУХѢ.

Електричество и тяжесть воздуха.

§ 202.

Мы со всѣхъ сторонъ окружены тѣломъ, которое въ себѣ содержитъ всѣ признаки жидкаго тѣла; и хотя не

не видимо, однакожъ, если мы его на себя нагоняемъ или сами во ономъ сильно движемся, чувствуемо быть можетъ. Легкія тѣла (а иногда дубы съ корнями и даже цѣлые домы Л:) сноситъ оно съ мѣста. Такожде при лиціи воды въ узкое устье стклянки оказывается въ ней нѣчто противящееся водѣ, потому что упоминаемое сіе тѣло не можетъ вдругъ выйти чрезъ то уское отверстіе, чрезъ которое наливается вода. Сіе тѣло называемъ мы *воздухомъ*. А что другія тѣла свободно могутъ въ воздухѣ двигаться, такъ что онъ легко отъ оныхъ уклоняется, то сіе въ немъ свойство есть обще и другимъ жидкимъ тѣламъ.

§ 203.

Ежели стаканъ, оборотивши отверстіемъ въ низъ, окунуть въ какомъ нибудь нѣсколько глубокомъ сосудѣ, въ воду, такъ чтобы весь кругъ краевъ стакана поверхности воды коснулся вдругъ, то вода не наполнитъ всея пустоты стакана, какъ то уже и по § 193, если стаканъ совершенно былъ пустъ, слѣдуетъ; причина тому та, что находящійся въ немъ воздухъ не-

неможетъ уклониться отъ воды, вода же вмѣстѣ съ воздухомъ въ одномъ мѣстѣ вдругъ быть не могутъ. Сверхъ того при семъ опытѣ примѣчается и то, что вода, хотя предъ симъ стаканъ и весь былъ полонъ воздухомъ, входитъ однакожъ въ нѣкоторую часть онаго и что воздухъ силится тогда тѣмъ пущѣ поднимать стаканъ въ верхъ, чемъ глубжѣ будемъ его опускать въ воду. И такъ вѣрно можно изъ сего вывести слѣдствіе то, что воздухъ можетъ быть сжатъ, а что тогда оказываетъ онъ усиліе распространиться въ прежнее свое пространство, сіе значитъ что онъ упругъ § 32. (Что вода входитъ въ стаканъ, и при постепенномъ онаго подыманіи опять изъ него вытѣсняется, сіе несомнѣнный есть знакъ упругости воздуха, а не то обстоятельство, что бы стаканъ побуждался вверхъ тѣмъ сильнѣе, чемъ глубжѣ его опускаемъ; ибо тоже бы произошло и съ пробкою или съ другимъ легкимъ тѣломъ, сколь бы ни мала была его упругость даже хотя бы и = о была. Л:)

О дѣланіи колпаковъ для водолазовъ (campana urinatoria)

§ 204.

§ 204.

Изъ трубки, которая вверху заплавлена, хотя бы снизу и открыта была, вода не потечетъ, чего по дѣйствїю тяжести ожидать было неможно. Произшествїе такое будетъ совершенно понятно коль скоро принять, что воздухъ также тяжелъ, какъ и другїя тѣла; а потому и давитъ на нижнее отверстїе трубки, или своею тяжестїю задерживаетъ воду въ трубкѣ, на томъ же мѣстѣ, чемъ и препятствуетъ онъ ея паденїю или вытеканїю.

§ 205.

Ежели же трубку открыть сверху, то вода потечетъ нижнимъ оной отверстїемъ, впрочемъ по вышепредложенному истолкованїю сїе и не можетъ послѣдовать иначѣ: ибо въ случаѣ семъ подвержена вода какъ гнѣтенїю стоящаго надъ нею, такъ и давленїю находящагося подъ нею воздуха; но оба сїи давленїя взаимно себя уничтожаютъ, и вода, по своей тяжести, должна вытечь изъ трубки.

Къ изъясненїю сего служитъ строенїе и употребленїе насоса, втулки въ бочкахъ, та-

такожъ и дѣйствїе волшебнаго колодца (сдѣланной по симъ правиламъ чернилицы, карманнаго пера съ чернилами, волшебной воронки, и проч: Л:)

§ 206.

Возмемъ для сихъ опытовъ вмѣсто трубки другой какой нибудь сосудъ, имѣющей въ низу широкое устье, тогда хотя бы сосудъ сей сверху и былъ запертъ, однакожъ вода изъ него потечетъ: ибо она въ семъ широкомъ сосудѣ, который приведенъ въ означенное положенїе, неможетъ вдругъ устояться, но напротивъ того нѣсколько времени будетъ въ движенїи. Положимъ, что по причинѣ сего движенїя будетъ она имѣть положенїе въ А, нижѣ нежели С, то воздухъ, тѣнтящїй равно сильно на устье сосуда со всѣхъ сторонъ, будетъ имѣть сопротивленїя при В меншѣ, потому что водяный столбъ АВ менѣе, а при D больше, поелику водяный столбъ CD болѣе; столбъ АВ понудитъ онъ вверхъ, а CD въ то время опустится, и вода такимъ порядкомъ скоро вытечетъ изъ сосуда. Но если бы подложенїемъ подъ устье сосуда сего листа бумаги можно было водяный столбъ АВ удер- Фиг: 31.

жать

жать отъ того, что бы воздухъ не такъ скоро побудилъ его въ верхъ, тогда бы и CD столбъ упалъ не такъ скоро, вода немедленно приняла бы въ верху положенїе горизонтальное, и немогла бы уже такъ скоро вытечь. Но въ тѣсной трубочкѣ столь сильное колебанїе быть не можетъ; а потому и вода изъ нее не вытекаетъ и безъ подложенїя бумаги.

§ 207.

Изъ тяжести воздуха и способности его сжиматься, слѣдуетъ что на всякомъ низкомъ мѣстѣ долженъ онъ быть гораздо стѣсненнѣе и гущѣ, нежели на высокомъ. Часть воздуха, лежащая непосредственно на днѣ сосуда, должна всего прочаго во ономъ надъ нею находящагося воздуха тяжесть нести на себѣ; слѣдовательно отъ того и быть сколько нибудь сжата; другая же надъ сею лежащая часть несетъ уже меньшую тяжесть, слѣдовательно и сжата не столь сильно какъ подъ нею находящаяся, а самая верхняя часть воздуха можетъ уже быть и вовсѣ не сжата, наипаче же если предположить, что надъ сосудомъ

домъ нѣтъ воздуха да и впрочемъ ни какой тяжести, поелику не несетъ тяжести стоящаго надъ нимъ воздуха. отсюда легко усмотрѣть что ширина сосуда ничего въ семъ случаѣ не перемѣняетъ, и что можно и должно даже положенїе сїе принять также и относительно воздуха окружающаго всю землю, если токмо она шарообразна.

§ 208.

Но какъ въ превеликомъ разстоянїи надъ нами стоитъ еще воздухъ, слѣдовательно окружающей насъ воздухъ долженъ быть сгущенъ и сжатъ, какъ выше показано. А сколь сильно оный сжатъ, или сколь велико то пространство, въ которое бы напримѣръ кубическїй футъ нашего воздуха, будучи не заключенъ, разширился; сїе едвали съ точностїю опредѣлить можно, однако полагать надлежитъ, что онъ наполнитъ тогда пространство въ нѣсколько разъ большее прежняго.

§ 209.

Ежели не высоко отъ земли воздухъ заперетъ въ какой нибудь сосудъ, а потомъ поставя оный на го-

раздо

раздо высокомъ мѣстѣ, отворить; то воздухъ выходить будетъ изъ отверствія на подобіе вѣтра: ибо онъ находясь ближѣ къ землѣ, бываетъ всегда гущѣ, нежели въ нѣкоторомъ надъ нею возвышеніи, въ которомъ уже не можетъ удержанъ быть въ прежней своей густотѣ ради меншей тяжести стоящаго на ономъ воздуха; и такъ коль скоро получитъ свободу, по своей упругости разширяется до того, пока не будетъ одинакой съ окружающимъ его воздухомъ густоты. *Отто Герике* опытъ сей дѣйствительно сдѣлалъ.

§ 210.

На противъ того если сосудъ, въ которомъ бы или совсѣмъ не было воздуха, или же былъ бы одинъ только истонченной воздухъ, открыть, то долженъ онъ немедленно наполниться воздухомъ такимъ, который столько же густъ, какъ и внѣшній его окружающій. Еслиже сосудъ сей устьемъ погрузить въ воду, то хотя воздухъ самъ и не можетъ взойти, однако тяжестію и упругостію своею втѣснитъ въ пустоту того сосуда воду. Древніе несправедливо изъясняли сіи и по-

подобныя тому искуства, говоря, что природа имѣетъ *отвращеніе отъ пустаго мѣста*, fuga vacui; ибо искусства сіи основываются на законахъ равновѣсія, которые мы уже выше показали.

Изъ сего удобно понять какъ мѣхъ наполняется воздухомъ, какъ насосъ *водяной* и *воздушной* втягиваетъ воздухъ, и какъ втягиваніе сіе происходитъ, и прч.

Beschreibung der nuetzlichen Maschine des H. Steph. Hales въ Hamb. Magazin, T. II, p. 25. Troatise on ventilators by Steph. Hales, Lond. 1758, g. 8. Vol. I and II.

§ 211.

Ежели завязанный пузырь, который немного воздухомъ наполненъ, держать надъ зажженными угольями, то будетъ онъ безпрестанно болѣе и болѣе разширяться, и наконецъ совершенно надуется, такъ, что даже можетъ отъ того лопнуть; на холодѣ же опять опадаетъ. Слѣдовательно отъ жару воздухъ долженъ разширяться.

§ 212.

Сіе свойство воздуха служитъ къ тому, чтобъ наливать воду въ сосудъ, имѣющій узкое отверстіе; ибо впрочемъ

чемъ воздухъ весьма тому препятствуетъ (§ 202). Ежели нагрѣть сосудъ, то воздухъ въ ономъ разширится, и частїю будетъ стремиться выйти въ отверстїе онаго, и если присемъ случаѣ отверстїе окунуть въ воду, то она, коль скоро воздухъ по простуженїи того сосуда опять сожмется, отъ давленїя внѣшняго воздуха, въ сосудъ подымется. Симъ способомъ можно найти силу разширенїя воздуха отъ извѣстной степени жара.

Робинсъ нашелъ, что воздухъ отъ жара разженнаго желѣза разширяется въ пространство въ четверо большее того, какое занимаетъ онъ при холодѣ. (Фояса Сентъ Фонда ложно имянуемый Монгольфьеровъ духъ, Gas. Л.)

§ 213.

Сверхъ того научаетъ насъ искуство, что насосъ не выше можетъ воду поднять какъ почти на тритцать два рейнскихъ фута; такъ же и сїе легко понять можно, что давленїе воздуха должно быть конечное, и имѣть опредѣленную величину; слѣдовательно и не всякой высоты водяный столбъ можетъ оно поднимать

или

или нести. Равномѣрно, если желается, чтобъ отъ давленія воздуха держалась вода въ заплавленой сверху трубочкѣ (§ 204.), то должна сія трубочка быть не большѣ тритцати двухъ рейнскихъ футовъ; поеликуже вышшій водяный столбъ будетъ уже тяжелѣе воздуха давленіемъ своимъ его поддерживающаго, то потому онъ и опустится, и вода будетъ течь низомъ по тѣхъ поръ, пока гнѣтеніе водянаго столба не будетъ равно давленію воздуха, или пока онъ не будетъ вышиною въ тритцать два рейнскихъ фута.

Открытіе сіе сдѣлалъ первѣе всѣхъ Галилеи и притомъ нечаянно, и чрезъ сіе подалъ преудобный способъ къ дальнѣйшему познанію воздуха. (Еще до Галилея о семъ дѣлѣ имѣлъ Декартъ понятіе весьма правильное: ибо въ писмѣ своемъ къ Мерсенну *, выводитъ онъ изъ давленія воздуха возвышеніе воды и висѣніе ея въ *насосѣ*. Sipho, также и удержаніе ртути въ стеклянной сверху заплавленой трубочкѣ. Правда число на вышепомянутомъ писмѣ точно и неозначено, однако какъ оно въ себѣ содержитъ критику на тогдашнее неправильное Галилеево мнѣніе, которое онъ предлагаетъ въ своихъ разговорахъ, то, какъ кажется, довольно симъ доказывается, что

Дескартъ прежде Галилея попалъ на истинну Л.)

*) Renati Descartes Epistolae 1682. Part II, Ep. 91, 94, 99, и Part III, Ep. 102.

§ 214.

Но какъ великаго стоитъ труда учинить опытъ сей трубочкою, которая бы въ длину была болѣе 32 рейнскихъ футовъ, то обыкновенно дѣлаютъ оный, и притомъ съ такимъ же успѣхомъ, ртутью въ гораздо меньшей трубочкѣ; а какъ ртуть почти въ четырнадцать разъ тяжелѣ воды, то потому и въ трубочкѣ сверху заплавленой должна оно стоять въ четырнадцать разъ нижѣ, слѣдовательно вышиною должна быть въ 28 рейнскихъ дюймовъ. Пусть будетъ AD такая трубочка, которая длиною болѣе двадцати восми дюймовъ, и вся ртутью наполнена, нижнимъ же отверстіемъ опущена въ налитый ртутью сосудъ B, то находящаяся въ трубочкѣ ртуть должна упасть отъ A до C такъ, что CD длиною будетъ въ двадцать восемь рейнскихъ футовъ, а въ AC не будетъ уже ни воздуху ни ртути.

Фиг: 32.

При-

Причина, для коей трубочка нижнимъ отверстїемъ опускается въ сосудъ налитый ртутью, явствуетъ изъ § 206.

Со ртутью опытъ сей прежде всѣхъ здѣлалъ Евангель Торрицелли въ 1643 году; а потому еще и понынѣ трубочку называютъ по имени его Торрицеллїевою, находящееся же въ ней безвоздушное надъ ртутью мѣсто, *Торрицеллїевого пустотою* (vacuum Torricellianum).

§ 215.

Искуство научаетъ насъ, что ртуть въ Торрицеллїевой трубочкѣ не во всякое время, и не на всѣхъ мѣстахъ, равно высоко стоитъ; но что сїя высота подвержена нѣкоторымъ перемѣнамъ. И такъ воздухъ въ то время, и на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ртуть выше стоитъ, долженъ быть тяжелѣе (или упругость онаго должна быть болѣе Л), нежели тамъ, гдѣ оная нижѣ стоитъ; слѣдовательно изъ каждой высоты ртути въ Торрицеллїевой трубочкѣ можно найти сколь сильно каждая данная поверхность гнѣтется стоящимъ надъ оною воздухомъ, поелику сей воздушной столбъ столькоже тяготитъ, (собственно говоря, столькоже сильно гнѣтетъ Л) туже самую поверхность,

сколь-

сколько и ртутный той высоты ртути въ торрицеллїевой трубочкѣ.

Рейнскїй кубическїй футъ ртути вѣсу въ себѣ содержитъ 1176 фунтовъ Тройскаго вѣсу. И такъ на каждый дюймъ ртутной высоты надъ квадратнымъ футомъ должно полагать 98 фунтовъ, а на каждую линїю ртутной въ Торрицелїевой трубочкѣ высоты 8 фун: 2 унцїи; слѣдовательно, ежели поверхность тѣла взрослаго человѣка положить въ пятнатцать квадратныхъ футовъ, а высоту ртути въ трубочкѣ въ двадцать восемь дюймовъ, то каждый человѣкъ безпрестанно на себѣ носитъ 41,160 фунтовъ воздуха.

Воздушный насосъ.

§ 216.

Еще болѣе успѣли мы познать воздухъ со времени изобрѣтенїя *воздушнаго насоса* (Antlia pnevmatica) посредствомъ котораго можно вытягивать воздухъ изъ сосудовъ. Первый изобрѣтатель онаго есть *Отто Герике*, который по учиненїи въ Магдебургѣ въ половинѣ семнадцатаго столѣтїя нѣкоторыхъ безуспѣшныхъ опытовъ, вытянулъ наконецъ посредствомъ большаго насоса весь воздухъ изъ пустаго

шара.

шара. Въ продолженіи того чинимые имъ достопримѣчательныя опыты вскорѣ потомъ стали извѣстны. Въ 1654 году онъ уже самъ дѣлалъ оныя въ Регенсбургѣ въ присутствіи Императора *Фердинанда* III и нѣкоторыхъ Нѣмецкихъ Князей. А писменно свѣту предложилъ оные первѣе всѣхъ *Каспаръ Шоттъ*, получа *Герриковы* потребныя къ тому орудія отъ Майнцскаго Курфирста *Іоанна Филиппа*.

Caspari Schotti ars mechanico-hydraolico-pnevmatica. 1657, 4.

Otto de Guerike experimenta nova ut vocantur Magdeburgica de vacuo spatio. Amstel. 1672. fol.

§ 217.

Боилъ сдѣлалъ нѣкоторыя важныя поправленія въ семъ воздушномъ насосѣ такъ, что отъ своихъ единоземцовъ почитаемъ былъ за изобрѣтателя онаго; а потому произведенная воздушная пустота и называется обыкновенно *пустотою Боилевою* (vacuum Boylianum). (Довольно страннымъ кажется то, что въ предисловіи сочиненія нижѣ здѣсь означеннаго New experiments etc. *самъ* онъ признается, что

что то не его изобрѣтенїе Л). По немъ сдѣлали еще многїя перемѣны и поправленїя въ семъ орудїи *Гюйгенсъ*, *Сенгвердъ*, *Гауксбе*, *Ноллетъ*, *Леуполдъ*, *Смитонъ* и другїе.

New experiments physico-mechanical, touching the spring of the air, by Rob. Boyle, Oxf. 1660, 8. Works Vol. I, p. 1

Тамъ же Continuation of new experiments physico-mechanical touching the spring and weight of the air, the first part. Oxf. 1669, 4. Works Vol. III, p. 1.

Тамъ же Tracts of a Discoveri of the admirable rarefaction of air, Lond. 1671, 4. Works Vol. III, p. 202.

Тамъ же Continuation of new experiments touching the spring and weight of air, Lond. 1681, 8. Works, Vol. IV, p. 96.

Тамъ же The general history ot the air, designed and begun. Lond. 1692, 4. Works, Vol. V. p. 105.

Nouvelles experiences du vuide, par Mr. Papin a Paris, 1674, 4.

Wolf Senguerd inquisitiones experimentales quibus aeris natura explicatur, Leid. 1699, 4. Такожъ и въ предисловїи къ его Фисикѣ.

Hauksbee Physico-mechanical experiments.

Iac. Leupolds deutliche Beschreibung der sogenanten Luftpumpe, Leipz. 1707, 4. Fortsetzung, Leipz. 1712, 4.

Memo-

Memoire sur les instruments qui sont propres aux experiences de l'air par Mr. L'Abbé Nollet. prém. partie.
Memoir. de l'Acad. Roy. des Scien. 1740, p. 385. sec. partie p. 567, trais. partie.
Memoir. de l'Acad. Roy. des Scien. 1741, p. 338.
A letter from M. I. Smeaton concerning Some improvements, made by himself in the air-pump. въ philos. Transact, Vol. XLVII, p. 415.
Leistens Beschreibung einer neuen Luftpumpe, Wolfenbyttel. 1742, 4.

§ 218.

Главный членъ воздушнаго насоса есть металловый пустый цилиндръ AB, въ которомъ поршень C преудобно ходитъ, и притомъ такъ, что между имъ и цилиндромъ воздухъ никакъ пройти не можетъ. Ежели къ цилиндру примкнуть крѣпкій пустый сосудъ D, и поршень вытянуть отъ A до B, то въ цилиндрѣ AB вовся не останется воздуха; а потому бывшій въ D воздухъ разширится, и сверьхъ пространства D, наполнитъ и пространство AB. Естьли бы можно было теперь поршень подвинуть опять къ A такъ, чтобъ воздухъ въ AB содержащійся не убрался опять въ D, но что бы нашелъ фиг. 33.

шелъ другой выходъ и повторять сїе многократно, то цилиндръ B конечно бы освободился отъ воздуха, или же изъ сосуда D воздухъ былъ бы *вытянутъ*.

§ 219.

Сему можно пособить придѣлавъ между A и D металловый кранъ, о двухъ просверлинахъ, изъ коихъ сквозь одну проходилъ бы воздухъ отъ D къ A, и обратно, а сквозь другую проходилъ бы находящїйся въ цилиндрѣ AB воздухъ ко внѣшнему; и такъ если въ то время, когда поршень потащится отъ A къ B, кранъ находиться будетъ въ первомъ положенїи, то находящїйся въ D воздухъ можетъ разпространиться и въ AB. Естьли же привести кранъ во второе положенїе, и поршень вести обратно къ A, тогда весь находящїйся въ AB воздухъ будетъ вытѣсненъ на вольной воздухъ чрезъ просверлину крана.

§ 220.

Таково старинное строенїе насосовъ воздушныхъ съ кранами; но приономъ есть неудобство то, что за каж-

каждымъ движенїемъ поршня должно дѣлать, перемѣны въ положенїи крановъ *) нынѣ же воздушные насосы обыкновенно дѣлаются съ захлебками, которыя пропускаютъ воздухъ токмо однимъ направленїемъ, а другимъ проходить ему не даютъ. И такъ ежели между D и A сдѣлать такую захлебку, которая будетъ открываться по направленїю DA, а другую захлебку придѣлать ближѣ къ A, или и въ самомъ поршнѣ, которая бы снутри наружу открывалась, то вытягиванїе воздуха можетъ производиться по прежнему, и притомъ гораздо скорѣ; потому что захлебки сами собою, или болѣе еще отъ гнѣтенїя воздуха заслоняются тогда, когда нужно; напротивъ того краны должно за каждый разъ руками поворачивать, отъ чего работа сїя весьма замедляется.

*) Неудобство сїе было бы мало значуще: ибо есть также и такїе воздушные насосы, у которыхъ краны отпираются и запираются чрезъ одно только вертенїе рукоятки; и если бы можно было дѣлать поршни еще такъ, что бы между ими и кранами ни сколько не оставалось воздуха, то воздушные насосы съ кранами имѣли бы всегда преимущество. Таковые насосы уже и были пред-

представляемы. Захлебки истонченнымъ воздухомъ наконецъ уже неотсланяются, и истонченіе воздуха тѣмъ окончавается; но Отто Герикъ устроилъ захлебки такъ, что отпираются онѣ отвнѣ тогда, когда снутри ничего сдѣлать неможетъ упругость воздуха. Нынѣ же Г Гуртеръ Швейцарецъ и Гаасъ Нѣмецъ представили въ Англіи воздушные насосы такіе, при которыхъ сіе подножною пружиною производится, и весьма просто. При описаніи такого воздушнаго насоса, каковъ есть у меня, предложилъ я важнѣйшія отмѣны сего строенія Л:

Преимущества Смитонова воздушнаго насоса истонченія воздуха опытъ представленъ въ чертежѣ IV b. подъ колоколомъ и означенъ буквами q r; изобрѣтатель онаго онъ же Г. Смитонъ, которой, какъ кажется, и самъ зналъ не всѣ преимущества своего инструмента. Симъ однимъ токмо способомъ измѣряется степень истонченія воздуха и такъ *онбій* собственно есть *показатель густоты*, поелику какъ маленькой подъ колоколъ поставляемый *барометръ*, такъ и *большой изогнутой* которой обыкновенно поставляютъ съ наружи, суть не иное что, какъ только *показатели упругости*. Если по извѣстнымъ правиламъ изъ послѣдняго заключать объ истонченіи воздуха, то можно въ семъ случаѣ впасть въ

не

необозримыя ошибки; ибо при истонченіи воздуха раждаются упругіе пары, которые, занимая его мѣсто, дѣйствуютъ на барометръ; но при помянутомъ опытѣ они отъ припущенія воздуха, опять осаживаются, и тогда уже дѣйствуютъ на ртуть. А отъ сего и оказывается часто весьма великая разность въ истонченіи воздуха показуемомъ барометромъ и Смитоновымъ опытомъ; но и сія въ исчисленіяхъ разность можетъ въ случаѣ семъ происходить частію и отъ того, что извѣстныя законы § 24 не могутъ быть принаровлены къ великимъ истонченіямъ. Л:

§ 221.

Вмѣсто сосуда D обыкновенно употребляется стеклянный колоколъ, которой становится на мѣдной тарелкѣ. Между краями колокола и тарелкою кладется нѣсколько толстая мокрая (а лучше еще тоненькая кожа, напитанная составомъ, сдѣланнымъ изъ одной части терпентина и однойже части деревяннаго элея; но всего лучше, если края колокола вышлифованы а тарелка не свѣтло выровнена и полита деревяннымъ элеемъ Л:) дабы колоколъ плотняе къ тарелкѣ присталъ, и дабы внѣшній воздухъ во

время

время вытягиванія внутренняго немогъ опять пройти подъ колоколъ. Въ прочемъ цилиндръ воздушнаго насоса можетъ быть и лежачій и стамый, одинакій и двойный, поршень же ходитъ посредствомъ рукоятки, ручнаго ворота, или подножной пружины.

§ 222.

Однако посредствомъ воздушнаго насоса совершенно вытянуть воздухъ изъ какого нибудь сосуда, или изъ подъ колокола, никакъ не можно. Положимъ, что пустота колокола равна внутренней пустотѣ воздушнаго насоса, то за всякимъ подвигомъ будетъ вытягаться токмо половина воздуха того, который предъ симъ разомъ подъ колоколомъ находился. Слѣдовательно при первомъ разѣ вытянется того воздуха, которой съ начала наполнялъ колоколъ, половина; при второмъ четвертая часть; при третьемъ, восьмая часть; при четвертомъ, шестнатцатая часть; и такъ далѣе. Но столько же всегда подъ колоколомъ будетъ онаго оставаться, сколько въ послѣдній разъ вынуто, и сколько бы ни вытягивать воздухъ, однакожъ всегда будетъ оста-

оставаться еще сколько нибудь онаго. Если бы воздушный насосъ въ разсужденіи колокола былъ менѣе, напр: пустота онаго составляла бы только третью часть колокола, то и по четырехъ разахъ вытягиванія еще подъ колоколомъ осталось бы перьваго воздуха $\frac{16}{81}$ слѣдовательно болѣе нежели прежде. А по сему воздухъ медлительнѣе будетъ истончаться подъ большимъ колоколомъ, или чрезъ маленькой воздушной насосъ, нежели подъ маленкимъ колоколомъ, и чрезъ большой воздушной насосъ; но никогда посредствомъ воздушнаго насоса не можно весь изъ подъ него вытянуть воздухъ, а еще менѣе произвести онымъ совершенную пустоту.

Слѣдовательно Боилева (или лучше Герикова) пустота не столько чиста, сколько Торрицеллїева § 214.

§ 223.

Поелику давленїе воздуха есть причиною того, что ртуть держится въ Торрицеллїевой трубкѣ; а потому и ртуть, находяся въ безвоздушномъ пространствѣ, должна въ оной опасть, слѣдовательно Торрицеллїева при

при воздушномъ насосѣ трубка есть Мѣрило, по которому можно видѣть въ большемъ ли, или въ меншемъ степени въ воздушномъ насосѣ воздухъ истончается. *) Впрочемъ можно для сего употреблять и коротенькую сверху заплавленую ртутью наполненную трубочку: ибо когда въ толь коротенькой трубочкѣ отъ гнѣтенія воздуха ртуть уже болѣе не можетъ держаться, то сіе означаетъ, что воздухъ нарочито уже истонченъ.

§ 224.

Торрицелліева трубка можетъ еще и другимъ образомъ показывать, сколь силно истончается воздухъ чрезъ воздушный насосъ. напр. Если прямую стеклянную трубку, длиною не съ большимъ въ двадцать восемь дюймовъ, нижнимъ концомъ опустить во ртуть, а верхнимъ соединить ее съ простран-

*) Подлинно же инструменты показываютъ не то, *сколько истонченъ сей воздухъ*, но означаютъ токмо силу давленія остальной въ сосудѣ жидкости; давленіе же сіе зависитъ частію отъ теплоты остатка, частію же и отъ его качества. См. примѣч: къ § 220. Л.

ствомъ

ствомъ пустоты подъ колоколомъ, и въ то самое время начать дѣйствовать воздушнымъ насосомъ; тогда, чемъ болѣе внутреннїй воздухъ будетъ вытягиваться, тѣмъ выше будетъ внѣшнїй воздухъ подымать ртуть въ сей трубкѣ. При семъ случаѣ ртуть дошла бы и до той высоты, въ которой оная стоитъ въ Торрицеллїевой трубкѣ, если бы только можно было вытянуть изъ подъ колокола весь воздухъ, что однакоже быть неможетъ § 222. (и если бы подъ колоколомъ не раждалась другая жидкость, что почти при всѣхъ дѣйствїяхъ бываетъ, которая такъ какъ и воздухъ упруга, болѣе же соединенїя съ нимъ не имѣетъ. Л.)

Ближайшее изслѣдованїе воздуха.

§ 225.

Поелику торрицеллїевы трубки и колокола для воздушнаго насоса бываютъ обыкновенно изъ стекла, то и должно заключить, что воздухъ чрезъ межутки стекла пройти не можетъ. Столь же мало проходитъ онъ и сквозь ме-

металлъ (ибо въ противномъ случаѣ невозможно бы было воздушные насосы дѣлать изъ металла) и сквозь кожу масломъ напитанную. Но напротивъ того сквозь дерево такъ же и чрезъ другія многія тѣла онъ проходитъ, или проницать оныя можетъ.

Весьма торопливо Ноллетово заключеніе сіе: якобы части воздуха должны быть суровѣе частей воды, потой причинѣ, что воздухъ не можетъ пройти сквозь мокрую кожу. Но сіе никакъ не слѣдуетъ.

§ 226.

По отнятіи воздуха изъ подъ колокола, колоколъ крѣпко пристаетъ къ тарелкѣ. Причина сего приставанія есть давленіе воздуха, которой съ наружи лежитъ на колоколѣ; внутри же вовсе, или по крайней мѣрѣ весьма малое находитъ сопротивленіе, которое даже и вычислить можно. (§ 215) Такимъ же образомъ и рудомѣтные рожки пристаютъ отъ гнѣтенія внѣшняго воздуха къ кожѣ, тогда когда внутренній въ оныхъ воздухъ жаромъ истончится, и тогда рожки сіи всасываютъ въ себя кровь (примѣчаніе къ § 210) точно такимъ же образомъ на-

нагрѣтой и опрокинутой стаканъ къ иготи, а мокрая кожа къ какой нибудь тяжести пристаютъ такъ крѣпко, что можно за нихъ поднять оныя.

§ 227.

Удивительно показаться должно, что такіе тоненькіе стеклянные колокола могутъ сносить давленіе столь многихъ фунтовъ воздуха; и притомъ еще тогда, когда съ другой стороны ни что напротивъ не давитъ. Но причиною сему круглой на подобіе свода выпуклой ихъ образъ; онъ производитъ, что ни той ни другой части стакана уклониться нельзя; слѣдовательно стаканъ нигдѣ и треснуть не можетъ. Напротивъ того если начать вытягивать воздухъ изъ какого нибудь угловатаго сосуда или изъ какого нибудь металловаго цилиндра, покрытаго стеклянымъ листомъ, то стекло тотчасъ раздавится воздухомъ. По сей же причинѣ чрезъ давленіе внѣшняго воздуха треснетъ пузырь натянутый надъ металловымъ цилиндромъ когда изъ онаго будетъ вытягивать воздухъ.

§ 228.

Герике для показанія силы давленія воздуха, сдѣлалъ весьма удивительный опытъ. Сдѣлана была пара пустыхъ металловыхъ полушаровъ, которые будучи вставлены одинъ въ другаго, составляли полной шаръ; и когда воздухъ изъ нихъ былъ вытянутъ, тогда 24 лошади не могли рознять ихъ другъ отъ друга. Поперешникъ ихъ былъ въ 0,95 Магдебургскихъ локтей. Полушары сіи еще и по сіе время называются *Магдебургскими* (hemisphaeria Magdeburgica). Но если опять впустить въ нихъ воздухъ, или принести оные въ такое мѣсто, которое само безвоздушно, то они легко другъ отъ друга распадаются.

Мои полушарики въ поперешникѣ имѣютъ 2,73 Рейнскихъ дюймовъ, и если внутренній воздухъ изъ нихъ вытянуть; то внѣшній будетъ гнѣсти одинъ полушаръ къ другому силою, равною почти 112. фунтамъ.

§ 229.

Многіе уже испытали тяжесть какого нибудь опредѣленнаго наполненнаго воздухомъ близкаго къ землѣ про-

пространства находить на вѣсахъ въ опредѣленномъ степени тепла, и симъ имянно способомъ: если тотъ сосудъ, изъ котораго воздухъ сколько возможно чисто будетъ вытянутъ, взвѣсить, и потомъ замѣтить во сколько разъ тяжелѣе онъ будетъ, естьли опять впустить въ него воздухъ. Таковымъ способомъ можно по крайнѣй мѣрѣ найти тотъ воздухъ, которой наполняетъ сосудъ сей. Таковое вывѣшиванїе всего удобнѣе производить въ водѣ.

По Вольфовымъ опытамъ кубическїй футъ воздуха бываетъ вѣсомъ около 58. грановъ аптекарскихъ. Впрочемъ же можно воздухъ полагать въ восемсотъ разъ легчѣ воды.

Въ пузырѣ, какъ нѣкоторые намѣрѣвались, воздухъ вѣсить нельзя.

§ 230.

Ежели завязанной пузырь, въ которомъ бы только нѣсколько оставалось воздуху, положить подъ колоколъ, и воздухъ около его вытягивать, то пузырь при каждомъ разѣ вытягиванїя часъ отъ часу сильнѣе будетъ раздаваться, и наконецъ получитъ видъ на-

надутаго: ибо, если гнѣтящій на пузырь воздухъ отнять, то воздухъ внутри его находящійся, поелику находится заключеннымъ, долженъ по своей упругости болѣе и болѣе разширяться и перешь въ стороны пузыря.

§ 231.

Въ сосудъ имѣющій узкое отверстіе запусти тоненькую трубочку
фиг: имѣющую въ верхнемъ концѣ В малую
34. дирочку, такъ чтобы исподнее ея отверстіе С не далеко отстояло отъ дна того сосуда и чтобы воздухъ находящійся около трубки не могъ изъ сосуда выходить при А. И естьли сосудъ наливши водою до ЕГ поставить подъ колоколъ, и воздухъ около него вытянуть, то вода будетъ чрезъ дирочку В бить, потому что находящійся въ пространствѣ АЕ воздухъ отъ того разширится, какъ прежде въ пузырѣ; и поелику выходъ ему со всѣхъ сторонъ запертъ, то и не остается ему ничего болѣе какъ давить на поверхность воды ЕГ, и тѣмъ вытѣснять воду чрезъ В.

Наполняется оный какъ выше въ (§ 212.) сказано, или также вытянувъ изъ него воз-

воздухъ ртомъ чрезъ В, другимъ отверстіемъ опустить воду.

Тоже самое произойдетъ, естьли нагрѣть водометъ *называемый Героновымъ мячемъ* § 211. pila Heronis.

Подобнымъ образомъ можно произвести огненный фонтанъ наполня его виннымъ спиртомъ.

§ 232

Если поставить сосудъ съ водою подъ колоколъ и вытянуть воздухъ, то на поверхности воды появятся воздушные пузыри, которые или приставши къ сторонамъ сосуда, или вышедши на средину, будутъ лопаться. Чемъ болѣе вытягивать воздухъ, тѣмъ болѣе будутъ пузыри. Въ умѣренно-нагрѣтой водѣ и въ густыхъ жидкихъ матеріяхъ, на прим: въ пивѣ и подобномъ сему, пузырей таковыхъ бываетъ гораздо болѣе, и они на поверхности такого тѣла производятъ колебаніе. Опыты сіи научаютъ насъ, что въ жидкихъ тѣлахъ заключается знатная часть воздуха, который, какъ скоро будетъ лишенъ давящаго отвнѣ на него воздуха, разширяется, и потому выходитъ на верхъ. По сей самой причинѣ

чинѣ пузыри воздушные выскакиваютъ изъ воды тогда, когда она только нагрѣта. *)

§ 233.

Такимъ же образомъ оказывается воздухъ и во многихъ твердыхъ тѣлахъ, которыя однакожъ во время вытягиванія воздуха, должно опускать въ воду, дабы можно было видѣть выходящій изъ оныхъ воздухъ на воду пузырями. По учиненіи сего опыта дерево бываетъ тяжелѣ прежняго; ибо при опытѣ семъ оно тонетъ въ водѣ, когда прежде напротивъ того плавало по оной, то есть: прежде поддерживалось оно въ плаваніи на водѣ содержащимся въ немъ воздухомъ (§ 169.)

§ 234.

А какимъ способомъ воздухъ входитъ въ тѣла, сіе не трудно отгадать. Какъ вода или другія жидкія тѣла проходятъ въ губку, такъ и онъ

*) Что здѣсь въ концѣ показано, наипаче при нагрѣтыхъ жидкостяхъ, не все есть собственно *воздухъ*, но истинное кипѣніе т: е: освобожденіе паровъ толь упругихъ, что они преодолѣваютъ давленіе воды. Д. про-

пробирается въ оные; потому что онъ крѣпко прицѣпляется къ частицамъ сихъ тѣлъ и оными притягивается. Сїе крѣпкое прицѣпленїе воздуха къ прочимъ тѣламъ можно видѣть при самомъ налитїи воды въ сосудъ; ибо по разнымъ мѣстамъ остается множество воздуха сидящаго на сосудѣ въ видѣ маленькихъ пузырей.

Но чтобъ вода бывши однажды лишена воздуха, опять оный приняла, на сїе требуется нѣсколько времени,

§ 235.

Несравненно большее воздуха количество, нежели какое вытягивается изъ тѣлъ помощїю воздушнаго насоса, можно изъ нихъ раскрыть, растворяя оные разными растворными средствами на меншїя составныя части, или разлуча огнемъ части оныхъ другъ отъ друга. Если при растворенїи отъ усиленїя, съ каковымъ тѣла одно на другое дѣйствуютъ, вдругъ раскроется великое множество воздуха, тогда послѣдуетъ *кипѣнїе* (Effervescentia).

§ 236.

Пространство занимаемое воздухомъ изъ тѣлъ силою растворнаго сред-

средства, или огня освобожденнымъ, есть гораздо болѣе пространства занимаемаго самимъ тѣломъ, въ которомъ сей воздухъ былъ заключенъ; и оно самое показываетъ, что сей воздухъ находясь въ тѣлахъ долженъ быть весьма тѣсно сжатъ и сгущенъ. Новѣйшія о семъ испытанія научили насъ, что *художественный воздухъ* (aer factitius) во многихъ важныхъ качествахъ весьма разнствуетъ отъ простаго, и что разность его зависитъ отъ разности тѣлъ и средствъ, каковыми онъ освобожденъ изъ оныхъ. Въ подробнѣйшихъ испытаніяхъ его упражняется Химія.

Three papers containing experiments on factitious air, by the Hon. Henry Cavendisch, въ Phil, Transact. Vol. LVI, p. 41.

Herrn Hein. Cavendisch Experimente mit erkuenstelter Luft, въ neu. Hamb. Magaz. XII. Band, p. 387.

Observations on different Kinds of air, by Ios. Priestley, Lond. 1772, 4, и въ Phil. Transact. Vol. LXII, p. 147.

Opuscules physiques et chemiques par M. Lavoisier, Tom. I. a Paris 1774, gr. 8.

Experiments and observations an different Kinds af air, by Ios. Priestley, Lond. 1774, 1781. gr. 8. Vol. I, V.

Pri-

Priestley Versuche und Beobachtungen ueber Arten der Luft, I, III Theil, 8. Wien 1778, 80. Французской переводъ сего сочиненія сдѣланъ Д. Жибелевомъ, и заключаетъ въ себѣ всѣ Герцога Шолна въ сей части упражненія, Л.

ПРИБАВЛЕНІЕ О РАЗНЫХЪ ВОЗДУХА ПОРОДАХЪ.

ПРЕДЪУВѢДОМЛЕНІЕ.

Хотя Г. Сочинитель и правильно могъ изслѣдованія художественнаго воздуха по тогдашнему времени предоставить одной Химіи, однако нынѣ физику необходимо нужно о сихъ достопримѣчательныхъ жидкостяхъ имѣть подробнѣйшее свѣденіе; ибо чрезъ оный воздухъ научились мы познавать нашъ собственной; получили совсѣмъ новыя разрѣшенія о естествѣ огня; открыли новыя взаимныя сношенія между звѣрей и растѣній; нашли новые и весьма простые пути изъяснять огненныя въ природѣ явленія, не упоминая о свѣтѣ; получили понятіе о всѣхъ вообще тѣлахъ; и видимъ какъ чрезъ удобопонятное дѣйствіе тѣла твердыя могутъ преобра-

щаться

щаться въ упругія жидкости по себѣ пребывающія (per se permanentia), и обратно упругія по себѣ пребывающія жидкости, могутъ преобращаться въ твердыя тѣла, дѣйствіе весьма многократно употребляемое природою въ ея твореніи; чрезъ оный весьма приближились мы къ познанію горючаго начала, на его разныхъ какъ особенныхъ тяжестяхъ, такъ и упругостяхъ, основаны зданія, въ коихъ многія преплавали воздушное море и прч. И такъ здѣсь какъ и прежде почерпну я изъ сего ученія не токмо то одно, что для нижѣпредложеннаго казаться будетъ нужнымъ, поелику невозможно предложить кратко; но лучше помѣщу начертаніе всего. Впрочемъ какъ прежде химическихъ производствъ, такъ и здѣсь пріемовъ я не опишу; а всѣ они, или по крайнѣй мѣрѣ превосходнѣйшія изъ оныхъ, изъяснены будутъ при самомъ преподаваніи. Л.

Подъ *воздухомъ*, *воздушною породою*, *духомъ* (gas) *духовою породою* (Gasart) разумѣемъ мы здѣсь каждую совершенно невидимую жидкость, которая отъ тепла ощутительно расширяется, а отъ холода сжимается, такъ однакожъ, что отъ послѣдняго ни-

никогда не можетъ быть превращена ни въ *твердое*, ниже въ *каплющее* жидкое тѣло; и которая сверхъ того можетъ быть заперта въ стеклянные сосуды, не перемѣняяся и не уменшаяся въ оныхъ и чрезъ самое должайшее время, безъ особливыхъ примѣсей.

Слѣдовательно вовсе не принадлежатъ сюда какъ съ одной стороны *огненное*, *магнитное* и *електрическое вещества* и *свѣтъ* такъ съ другой *пары* и *чады*, первыя потому, что не могутъ они какъ воздушныя породы быть заперты; а сіи потому, что коль скоро отнять отъ нихъ тепло, которому одолжены они своею жидкостію, то немедлѣнно опадаютъ каплями или прилѣпляются въ видѣ порошка.

Впрочемъ всѣ нынѣ извѣстныя воздушныя породы раздѣляются на двѣ главныя статьи. Къ I. принадлежатъ тѣ, *которыя служатъ для жизни животныхъ и способствуютъ горенію* (*жизненныя воздушныя породы*) ко II. тѣ, *которые умерщвляютъ животныхъ*, или и впрочемъ имъ несносны, *и гасятъ свѣчи* (*Мефитическія воздушныя породы*) послѣднія называются также и *копотью* (mephitides). Къ первой статьѣ принад-

надлежитъ только нашъ обыкновенный такожъ *обезгорюченный* воздухъ, который впрочемъ никакимъ подраздѣленїямъ не подлежитъ. А принадлежащїй ко 2. статьѣ мефитической раздѣляется опять на *загараемый* и *незагараемый*, и каждое изъ сихъ подразделѣнїй раздѣляется еще на такїя, которыя смѣшиваются съ чистою водою и которыя не смѣшиваются съ оною. Слѣдующая таблица служитъ къ единому обозрѣнїю всего вкупѣ. Позади именъ находящїяся числа суть собственныя тяжести (которыя считаются въ сравненїи съ тяжестїю простаго воздуха положенною = 100.) каковое нашелъ ее *фонтана* въ присутствїи *Кирвана*, когда Фаренгейтовъ термометръ стоялъ на 55^{м}, а барометръ на 29^{м} Аглинскомъ дюймѣ. (См. Phil. Transact. Vol. LXXI. P. I. p. 9.)

Нынѣже самъ Г. Кирванъ предлагаетъ сомнѣнїе свое въ показанномъ опредѣленїи вѣсу простаго воздуха, въ примѣчанїяхъ къ Сенебьерову сочиненїю о сгараемомъ воздухѣ. См. Analyt. Untersuchungen ueber die Natur der brennbaren Luft von I. Senebier, mit Zusaetzen von D. Lorenz Crell. Leipzig 1785. p. 222.

ВОЗ-

ВОЗДУХЪ И ЕГО РОДЫ.

Жизненный воздухъ

простый воздухъ 100.
обезгорюченный - 105.

МЕФИТИЧЕСКОЙ.

загараемый

съ водою смѣшиваю:

Печенковый воздухъ
Лету: щелоч: воз: 52.
Фосфоровый воз: 210.
(по мнѣнію Жанжанбра)

не смѣшиваю:

простый воз: 8.
болотный в: 67.
(по мнѣнію Ингенгуса).

незагараемый

съ водою смѣшиваю:

Твердый воз: 148.
кислосоленый воз: 170.
кислокупорос: воз: 202.
кислошпатов: воз: 296.
кислосѣлитреный воз:
кислоуксусный воз:

не смѣшиваю:

простосѣлитрен: воз: 103.
огорюченный воз: 92.

ИМЯНА, СПОСОБЪ ПРИУГОТОВЛЕНІЯ, и СВОЙСТВО РАЗНЫХЪ РОДОВЪ ВОЗДУХА.

А) Воздухъ жизненный.

1) *Обезгорюченный воздухъ*, такъ называетъ его изобрѣтатель онаго *Пристлей; Бергмановъ чистѣйшій воздухъ* (aer vitalis) *Шелоновъ огненный воздухъ*. Получается онъ, если разныя металловыя известки, преимущественно если обѣ породы красной ртутной осадки, безъ примѣси горючаго вещества редуцировать въ затворенномъ сосудѣ на сильномъ огнѣ; равно и изъ другихъ известей и земель, если оныя селитреннюю кислотою окропивъ высушить и растеревъ, сильнымъ огнемъ пообжечь; но всего дешевлѣ изъ разтопленной на сильномъ огнѣ селитры, также и изъ паровъ селитренной кислоты, пропуская ихъ чрезъ раскаленную глиняную курительную трубку. Воздухъ сей раскрывается также и изъ свѣжихъ растѣній при дневномъ свѣтѣ, или же растѣнія преобращаютъ худой воздухъ во оный.

Жи-

Животные живутъ и свѣчи горятъ въ ономъ воздухѣ въ 6 или 7 разъ долѣе, нежели въ обыкновенномъ воздухѣ. онъ же способствуетъ весьма горенію. Самыя тугоплавкія тѣла легко разплавляются въ немъ на одномъ маленькомъ уголькѣ. По мнѣнію нѣкоторыхъ при объизвестневаніи металловъ присутствіемъ своимъ производитъ онъ большій совершенный вѣсъ оныхъ; не показываетъ никакихъ слѣдовъ кислоты; по мнѣнію нѣкоторыхъ не содѣйствуетъ возвращенію растѣній. Онъ есть самое лучшее цѣлительное средство тѣмъ людямъ, которые задохлись отъ худаго воздуха. Не легко смѣшивается съ водою, которая однакожъ будучи безвоздушна вбираетъ въ себя онаго хотя немного. Впрочемъ по мнѣнію Г. *Жамеса Ветта* и другихъ воздухъ сей ничто иное есть, какъ лишенная горючести своей вода, съ которою совокупилось вещество огненное.

2) *Атмосферической, обыкновенной воздухъ*, (*фанъ Гелмонта* Gas ventosum.) Есть ничто какъ простое, чистое существо. Впрочемъ сверхъ множества тѣлъ, кои находятся въ немъ частію растворенными, частіюже плавающими,

самое воздушное его начало есть составленное, и та онаго часть, которая нужна жизни животныхъ и способствуетъ горенію, есть *обезгорюченная*, и составляетъ иногда всего его $\frac{1}{4}$; а остальное все преимущественно состоитъ изъ *горючаго* воздуха, (о которомъ говорено будетъ нижѣ) и изъ воздушной кислоты.

В) *мефитическій.*

А) *Загараемый, съ водою смѣшивающійся, сѣропеченковой воздухъ* (Mephitis hepatica) *вонючій сѣрый воздухъ, печенковой воздухъ;* получается оный такъ что на *сѣрную печенку* (такъ называется въ Химіи каждое совокупленіе сѣры или сѣросодержащихъ тѣлъ со щелочными солями, или щелочными землями, и нѣкоторыми металлами) наливается всякая, кромѣ селитряной, кислота, наипаче же способна къ тому соляная кислота. Его получаютъ также и изъ Испанской соды, помощію сихъ же кислотъ, поелику и сода содержитъ въ себѣ сѣру.

Запахъ его, какъ и всѣхъ загараемыхъ воздушныхъ породъ, противенъ, и похожъ почти на запахъ гнилыхъ яицъ.

Без-

Безвоздушная вода вбираетъ въ себя онаго нарочитое количество, и отъ того получаетъ весьма противный вкусъ, чернитъ серебро и ртуть, и разтворяетъ желѣзныя опилки. Однакожъ воздухъ сей безъ примѣси атмосфернаго не загарается. Г. *Бергманъ*, полагаетъ, что потребны на то 3 доли послѣдняго на одну печенковаго.

2. *Летучій щелочной воздухъ* (Mephitis urinosa) а по Приcтлееву щелочно-сольный воздухъ, получается или отъ разгоряченія одной ѣдкой летучей щелочности, или освобождается изъ нашатыря съ прибавленіемъ къ оному не гашеной или и гашеной известки, или же и сурика.

Съ водою онъ весьма смѣшивается, а собирать его должно возгонкою надъ ртутью, съ которою производитъ онъ крѣпкой нашатырной спиртъ; краситъ фиолковый сокъ зелено; скоропостижно разтопляетъ желѣзо; въ чистомъ своемъ состояніи сколько нибудь загарается, или гораздо болѣе умножаетъ пламя свѣчи; но будучи смѣшанъ съ обезгорюченнымъ обыкновеннымъ воздухомъ, загарается съ нѣкоторымъ трескомъ.

3. *фосфоровый воздухъ*, получается перегонкою на легкомъ огнѣ фосфора съ огнепостоянною ѣдкою щелочною солью, и собираніемъ возгонки надъ ртутью.

Запахъ имѣетъ онъ такой, каковъ отъ гнилой рыбы; а отъ всѣхъ другихъ сгараемыхъ воздушныхъ породъ разнствуетъ тѣмъ, что приближаясь къ обезгорюченному или обыкновенному, не вовсе холодному, воздуху, самъ собою загарается съ трескомъ и яснымъ огнемъ. Изобрѣтатель онаго есть Г. Жанжамбръ; собственное же его качество не довольно еще изслѣдовано.

b) *Загараемый, съ водою мало, или вовсе несмѣшивающійся воздухъ.*

Обыкновенный загараемый воздухъ (Mephitis inflammabilis) получается наиболѣе чрезъ раствореніе металловъ, а особливо желѣза и цинка въ купоросной и соляной кислотѣ, и проч: а можетъ быть и во всѣхъ кислотахъ, выключая *селитренную*, которая при раствореніяхъ сихъ даетъ отъ себя *селитренный воздухъ*, и мышьяковую, которая совокупяся съ желѣзомъ, похища-

хищаетъ *горючесть*, и образуетъ бѣлый мышьякъ. Раскрывается онъ еще и при разтвореніи цинка въ минеральной и летучей щелочности; при горѣніи тѣлъ животныхъ и прозябаемыхъ; и при взмѣшиваніи грязи; послѣдній называется особенно *болотнымъ*. Большее число способовъ раскрытія его преподаетъ Химія.

Онъ гораздо легчѣ обыкновеннаго воздуха, выключая сгараемый изъ купороснаго эфиру, которой однакожъ собственно ничто иное есть какъ *чадъ*. По мнѣнію *Пристлея* онъ почти смѣшивается съ водою, а по мнѣнію *Шеля* и *Кавендиша* не смѣшивается, или по крайнѣй мѣрѣ очень трудно. Собственная его великая легкость подала поводъ профессору *Шарлу* въ Парижѣ дѣлать посредствомъ его подражаніе Монгольфьеровымъ машинамъ. Въ немъ не находится ни какого слѣда кислоты; будучи извѣстною мѣрою смѣшанъ съ обыкновеннымъ или обезгорюченнымъ воздухомъ загарается иногда тихо, иногда съ примѣшнымъ, а иногда и съ сильнымъ трескомъ; и поелику уменшеніе купы послѣ удара, при одинаковомъ положеніи, зависитъ отъ доброты присоединеннаго *жизнен-*

наго

наго воздуха, то на семъ свойствѣ смѣшенія основанъ для измѣренія здоровости присоединеннаго воздуха инструментъ, называемой *Евдіометромъ*. По новѣйшему наблюденію Г. *Кавендища* смѣшеніе сіе по сгореніи преобращается въ воду. Объ електрической лампадѣ и обыкновенномъ електрическомъ, такъ какъ и о пиккелевомъ скоромъ пистолетѣ будетъ многое предложено нижѣ, при ученіи объ електрической силѣ. По мнѣнію Г *Кирвана* воздухъ сей есть самая горючесть, но на сіе можно еще сдѣлать важныя замѣчанія (смотри о семъ Versuche und Beobachtungen ueber die specifische Schwere und Anziehungskraft verschiedener Saltzarten und ueber die wahre neuentdeckte Natur des Phlogistons, von H. Kirwan Esq. uebersetzt und mit Vorrede versehen von D. Lorentz Crell, Berlin und Staetin 1783, 8. Zweytes Stueck 1785. 8.

Какъ наиудобнѣе собирать болотный воздухъ.

C) *Не загараемый, съ водою смѣшивающійся воздухъ.*

1) *Твердый воздухъ* по *Пристлееву* (Mephitis vinosa); по *Бергманову* воздуху

душная кислота; по *Гельмонтову дикой духъ*, Gas *) и проч: онъ разкрывается отъ налитія кислотъ на прѣсныя щелочныя земли и прѣсныя щелочныя соли, которыя тогда его такъ какъ слабѣйшую кислоту изгоняютъ; а самое начало, съ которымъ онъ былъ соединенъ, вбираютъ въ себя. Сей духъ есть собственно то, что при налитіи семъ производитъ вскипаніе. Онъ освобождается изъ прѣсныхъ щелочныхъ земель и проч: и чрезъ огонь, при каждомъ *броженіи вина* во множествѣ разкрывается, а сверхъ того и осаждается также изъ обыкновеннаго воздуха, чрезъ присоединеніе горючести, что не мало способствуетъ уменшенію купъ сихъ воздушныхъ породъ.

Онъ тяжелѣ обыкновеннаго воздуху и въ ономъ скоро упадаетъ на дно, водою же хотя и поглощается, однако не такъ скоро, чтобъ нельзя было его забрать надъ оною; а потому и придаетъ онъ кислымъ колодцамъ, кисловатый, а сверхъ того даже и нашей колодезной водѣ свѣжій прохлаждающій вкусъ (Паркерская машина). Въ хорошемъ пивѣ его бываетъ много;

*) Гасъ есть Гельмонціанскій терминъ, значащій тонкій спиртъ или духъ.

даже-

даже посредствомъ онаго и отстоялое пиво, если только не потеряло оно виннаго своего спирта, можно привести въ прежнее состоянїе, и то чрезъ искусное смѣшенїе съ молодымъ бродящимъ пивомъ, поелику послѣднее придаетъ точно то, чего у перьваго недостаетъ; въ простомъ воздухѣ бываетъ его обыкновенно $\frac{1}{16}$ доля; онъ же оказывается и въ издыхаемомъ воздухѣ; мутитъ известковую воду, а осадкою отъ той мути бываетъ *сырая известка;* находясь въ водѣ чрезъ сильное взбалтыванїе, отепленїе и замерзанїе оной отъ нее отдѣляется; подсолнечниковъ сокъ дѣлаетъ краснымъ, и яко кислота производя посреднїя соли приводитъ ѣдкїя огнепостоянныя щелочныя соли къ охрусталѣнїю; и наконецъ онъ противостоитъ гнитїю.

2) *Солѣнокислый воздухъ* (Mephitis muriatica) *соленокислый*, *морско-соленокислый*, *поваренно-солено-кислый духъ* (Gas) получается чрезъ перегонку соленой кислоты, такожде и чрезъ наливку крѣпчайшей купоросной кислоты на посреднїя или среднїя соли, содержащїя въ себѣ соляную кислоту, яко составную часть.

Онъ

Онъ весьма скоро смѣшивается съ водою, а потому и должно его собирать надъ ртутью; подсолнечный сокъ дѣлаетъ онъ краснымъ; съ *летучимъ щелочнымъ воздухомъ* производитъ подлинной нашатырь; элеи, къ которымъ онъ примѣшивается, сгущаетъ; соединенный съ виннымъ спиртомъ разтворяетъ желѣзо, разтаяваетъ ледъ и разтворяетъ разныя металлы и металловыя извести; разъѣдаетъ стекла содержащія въ себѣ свинцовую известь; раскрываетъ селитреную кислоту; улучшаетъ воздухъ, наполненный худыми парами, токмо не *горючій*. Впрочемъ полученный изъ обезгорюченной соляной кислоты воздухъ разнствуетъ отъ сего обыкновеннаго воздуха весьма чувствительно.

3. *Воздухъ купоросной кислоты* по *Пристлееву*; по *Бергманову воздухообразная купоросная кислота*, получается отъ совокупленія, разгоряченія и перегонки самой лучшей купоросной кислоты съ такими существами, которыя содержатъ въ себѣ много горючести, какъ то: металлами, (выключая *золото* и *платину*,) углями и элеями. Природный находится онъ около ключей Ахенскихъ теплицъ.

Пла-

Пламень свѣчи онъ не увеличиваетъ, но погасаетъ оный, безъ всякихъ обстоятельствъ. Соединяется съ водою: но не такъ скоро, какъ другіе уже упомянутые; замерзанію ея не препятствуютъ; подсолнечниковъ сокъ дѣлаетъ краснымъ; мутитъ известковую воду, но только съ летучестію, а осадка отъ того можетъ быть *селенитовая*. Онъ растаяваетъ ледъ; растворяетъ канфору, желѣзо и мѣдь, и съ чистѣйшею квасцовою землею производитъ квасцы; кислоты ни изъ средней ни изъ посредней соли не выгоняетъ, а изгоняетъ только изъ щелочностей воздушную кислоту, и препятствуетъ броженію.

4. *Кислошпатовый воздухъ* (Mephitis fluoris mineralis) есть плавиковая первѣе всѣхъ Г. *Шелемъ* открытая, и въ воздухообразномъ видѣ представленная кислота, которая какъ отъ кислосольнаго, такъ и отъ кислокупороснаго воздуха, съ которымъ оную за одно почитать думали, различна. Получается оный если на фосфорующійся зеленоватый или голубоватый плавикъ налить усиленной купоросной кислоты, которая, одолѣвъ известковую плавика землю, собственную онаго кис-

кислоту изгоняетъ. Впрочемъ къ сему служить могутъ и другія многія кислоты.

Онъ имѣетъ сольнокислой на шафранный похожій запахъ; крѣпко смѣшивается съ водою, а потому и должно его собирать возгонкою надъ ртутью; отъ смѣшенія же сего осаждается голышевая земля, которая раждается не отъ инаго чего, какъ отъ той стеклянки, въ которой оную разкрывали, (но съ перегнаннымъ много разъ виннымъ спиртомъ смѣшивается онъ безъ сея осадки) поелику онъ сильно разъѣдаетъ стекло; онъ мутитъ известковую воду, но осадкою отъ того бываетъ плавикъ (а не *селенитъ*, или не *огнепостоянный нашатырь*).

5) *Кислосѣлитренный воздухъ*, по *Пристлїеву сѣлитренные пары*. Есть не что иное какъ обыкновенный, чрезъ жаркоцвѣтные пары сѣлитреной кислоты огорюченный, воздухъ. Надлежитъ знать, что пары сїи съ воздухомъ до тѣхъ поръ въ разтворенныхъ сосудахъ стоять должны, пока оный совершенно свѣтлымъ и прозрачнымъ не сдѣлается.

Подсолнечниковъ сокъ дѣлаетъ онъ краснымъ; а купоросный эфиръ съ верьху

ху голубымъ, а къ низу зеленымъ; сурикъ же бѣлымъ; смѣшавшись съ солянымъ спиртомъ производитъ крѣпкую водку; съ водою кипитъ, и производитъ слабую огорюченную кислоту. впрочемъ точно ли сей паръ есть истинный воздухъ, понынѣ еще не доказано.

6) *Кислоуксусный воздухъ*, по *Пристлееву прозябаемый кислый воздухъ*; но какъ самъ изобрѣтатель онаго *Пристлей* думаетъ, что *кислоуксусный воздухъ* есть собственно одна купоросная кислота, то и излишне будетъ здѣсь о томъ разпространяться. Впрочемъ нѣтъ сомнѣнія, чтобъ уксусная кислота немогла быть представлена въ видѣ воздуха, хотябы способомъ темъ, каковый для того употребилъ Пристлей, сдѣлать сего и не удалось.

Не загараемыя и съ водою не смѣшивающіеся воздухи.

1) *Сѣлитренный воздухъ* (Mephitis nitri phlogistica.) оный состоитъ изъ соединенія *горючести* съ *сѣлитренною кислотою*; а потому онъ всегда и раждается тамъ, гдѣ горючесть содержащіе

щіе въ себѣ тѣла испытуются *селитренною кислотою*; ибо симъ способомъ разкрывается онъ изъ металловъ, элей, виннаго спирту, сахару и сѣрной печенки, равно и при разтвореніи золота въ крѣпкой водкѣ, поелику *селитреная кислота* есть составная часть послѣдняго, притомъ еще и потому что самая соляная кислота содержитъ въ себѣ горючесть, то разкрывается сей воздухъ уже при самомъ приуготовленіи крѣпкой водки чрезъ перегонку.

Смѣшанный съ жизненнымъ воздухъ сей всегда по нѣскольку убавляетъ чистоты и здоровости онаго, но мефитическихъ воздушныхъ породъ онъ не уменшаетъ. А потому и основаны на семъ ко всегдашнему измѣренію степени здоровости сего воздуха инструменты, кои называются *Евдіометрами*. Искусно будучи смѣшанъ съ подсолнечниковымъ сокомъ, даетъ оному цвѣтъ не красный, такъ же молоко отъ него не свертывается; напротивъ же произойдетъ то и другое, коль скоро вольный воздухъ съ онымъ смѣшается, поелику тогда послѣдуетъ раздѣленіе горючести и селитреной кислоты; будучи приближенъ къ смѣшенію изъ

зага-

загараемаго и атмосферическаго воздуховъ, возжигаетъ онъ сїе смѣшенїе зеленымъ огнемъ; съ водою соединяется онъ токмо въ маломъ количествѣ; много разъ перегнанный винный спиртъ, такъ какъ купоросный эфиръ, и ѣдкїе щелоки его всасываютъ; онъ сгущаетъ деревянной элей до крѣпости желѣза; и отмѣнно противу стоитъ гнилости.

Объ *Евдїометрахъ* пространнѣе говорить; равномѣрно и полезное употребленїе оныхъ съ надлежащею точностїю показать надлежитъ при самомъ преподаванїи. Новѣйшїя объ оныхъ сочиненїя суть слѣдующїя:

Erici Wiborg Tentamen Eudiometriae perfectioris in public. Acad. Reg. Sci. Hauniensis conventu, d. 25 Aprilis 1783, praemio coronatum. Hauniae 1784, 8. съ чертежами.

Geschichte der Luftguete - Pruefungslehre fuer Aerzte und Naturfreunde, Kritisch bearbeitet von I. Andr. Scherer, Wien 1785, 8. 2 Theile.

Anweisung das Eudiometer des Hern Fontana, zu verfertigen und zum Gebrauch bequemer zu machen, von I. F. Luz, Nuernberg und Leipzig, 1784, 8.

Wilke, ueber das Eudiometer in den neuen Schwed. Abhandl. IV. Band; und Crells chem. Annalen, 1785, 4 Stueck.

Г. Шеле предложилъ Евдїометръ основывающїйся на иныхъ причинахъ. См. Rozier. Iournal de Phys. Ianvier 1781. p. 79.

2. *Огорюченной воздухъ* (Mephitis aeris phlogistica) *Шелева испорченной воздухъ*, получается изъ обыкновеннаго воздуха отъ жженія въ ономъ свѣчь, околѣванія животныхъ, или уханія плодовъ: раждается онъ также при объизвестнѣніи металловъ, и даже отъ потрясенія въ запертомъ сосудѣ рубленаго свинца. Въ Евдіометрѣ при испытаніи жизненныхъ воздушныхъ породъ, высоко стоитъ онъ въ то самое время, когда оныя отъ сѣлитренной кислоты перестаютъ уменьшаться; а при потрясеніи твердаго воздуха въ безвоздушной водѣ до тѣхъ поръ, пока онъ равномѣрно не перестанетъ уменьшаться, остается оный въ останкахъ; находится онъ отчасти и въ рыбьихъ пузыряхъ, а въ великомъ количествѣ въ обыкновенномъ воздухѣ.

Съ водою никакъ не совокупляется, а исправляется токмо отъ взбалтыванія съ оною; известковой воды не мутитъ; въ чистѣйшемъ своемъ состояніи соку подсолнечниковъ не дѣлаетъ краснымъ; щелочныя соли не перемѣняетъ; весьма способствуетъ возращенію прозябеній; и наконецъ въ покояхъ, въ коихъ собирается множество людей, или находятся необсох-

шія

шія масляными красками выкрашенныя вещи, или также въ коихъ держатся крѣпко пахучія цвѣты и нѣтъ притеченія вольнаго воздуха, причиняетъ онъ болѣзни и самую смерть.

Прим: нѣкоторые въ семъ § называемыя огорюченныя воздушныя породы будутъ впредь или вовсе пропускаемы, или съ ограниченіемъ удержаны; потому что весьма подходятъ они къ *твердому* воздуху.

Воздухъ яко растворное средство другихъ тѣлъ.

§ 237.

Какъ вода можетъ въ себя вбирать и разтворять воздухъ, такъ обратно и воздухъ можетъ такъ же послужить разтворнымъ средствомъ воды и другихъ многихъ жидкихъ тѣлъ. Естьли на прим: воду выставить на вольной воздухъ, то количество оныя часъ отъ часу болѣе будетъ уменшаться, да еще и тѣмъ примѣтнѣе, чемъ болѣе будетъ поверхность жидкаго тѣла, которою касается оно воздуха, чемъ легчѣ и чемъ жижѣ оно будетъ, чемъ болѣе воздухъ надъ поверх-

верхностїю его будетъ двигаться, также и въ теплотѣ. Однакожъ движенїе воздуха способствуетъ сему *испаренїю* (evaporatio) болѣе, нежели теплота.

§ 228.

Словомъ всѣ случающїяся при испаренїи обстоятельства совершенно сходствуютъ съ тѣмъ, что при другихъ разтворенїяхъ примѣчается, только должно оное различить отъ выкипанїя жидкихъ тѣлъ въ жару, о которомъ нижѣ говорено будетъ. И естьли видимъ мы, что вода и подъ колоколомъ воздушнаго насоса испаривается, то изъ сего заключить можно, что изъ колокола никакъ нельзя вытянуть всего воздуха (§ 222) но что бы изпаривалось воды болѣе изъ глубокаго, нежели изъ плоскаго сосуда, то невѣроятно.

Versuch von dem Aufsteigen der Duenste in einem luftheren Raume, von Nils Wallerius Ericson, въ schwed. Abhandl. 1740, p. 27.

Versuche wodurch verschiedene Gesetze der Natur die Ausduenstung des Wassers und anderer fluessigen Materien betreffend entdekt werden, von Nils Wallerius, въ Schwed. Abhandl. 1746 p. 3, 153, 1747, p. 235, 272.

Qua ratione instrumentum quo quantitas aquae, calore atmosphaerico naturali ex superficie aquae certa in aerem elevatae commode mensuratur, construi debeat. auct. Geo. Wilh, Richmann; въ Comment. Petropol. Tom. XIV, p. 273.

Tentamen legem evaporationis aquae calidae in aere frigidiori constantis temperiei definiendi, auct. eodem, въ Comment. Petropol. Tom. I. p. 198.

Atmometri sive machinae hydrostaticae ad evaporacionem aquae certae temperiei mensurandum aptae constructio talis, ut ope illius decrementum paucorum granorum observari et lex evaporationis cet. auct eodem; тамъ же Tom. II. p. 121.

An attempt to solve the phaenomenon of the rise of vapours etc. by I. T. Desagulieres; въ Philos. Transact. num. 407 art. 3.

A Dissertation on the natur of evaporation and several phaenomena of air, water and boiling liquors by Hugh. Hamilton; въ Philos. Transact. Vol. LV p. 146.

§ 239.

Вода, разтворенная въ воздухѣ, производитъ всякія перемѣны въ разныхъ тѣлахъ, выставленныхъ на сей воздухъ; на прим: она разширяетъ бумагу, паргаментъ, дерево, слоновые

вые кости, (а отмѣнно правильно человѣческій волоѣ, вареный вѣ солосоленомѣ растворѣ Л:) и тому подобная; веревки же, или струны, какѣ (и овсяные зерна) закручиваетѣ; на семѣ и основывается строеніе *Гигрометра*, (влагомѣра) *Гигроскопа* и *Нотіометра*, или тѣхѣ орудіи, изѣ состоянія которыхѣ можно заключать болѣе ли, или менѣе влажности находится вѣ воздухѣ; (однакожѣ не безѣ показателя, поелику тотѣ же воздухѣ при неравной погодѣ, неравно сильно дѣйствуетѣ на Гигрометрѣ, Л.)

Essai d'hygrometrie, ou sur la mesure de l'humidite, par M. Lambert; вѣ Mem. de l'acad. des Sc. de Pr. 1769. p. 68.

Suite de l'essai d'hygrometrie par. M. Lambert вѣ Nouv. mem. de l'acad. des Sc. de Pr. 1772. p. 65.

H. Prof. Lamberts Hygrometrie, oder Abhandlung von den Hygrometern, переведено сѣ франц. Augsburg. 1774, 8.

Его же Fortsetzung der Hygrometrie oder Abhandlung von den Hygrometern, переведено сѣ франц. Augsb. 1775, 8.

Description of a new Hygrometer, by M. Iohn Smeaton; вѣ Philos, Transact. Vol. LXI. p. 198.

Account of a new Hygrometer, by M. I. A. De Luc; тамъ же Vol. LXIII, p. 404.

Tobias Lovitz Beschreibung eines im Iahr, 1771. in Astrachanischen Gouvernement neu erfundenen Hygrometers, въ Goetting. Magazin 3 tem. Iahrg. 4 tem St. p. 49.

Versuch ueber die Hygrometrie, durch Horaz Benedict de Saussuere перев. съ франц. Leipz. 1784,8.

Das Weltauge ein Hygroscop. von Schreber, Naturforscher 19 St. Halle. 1783.

v. Gedda Mem. sur une nouvelle methode de construire des Hygromêtres correspondans, Copenh. 1784.

Множество таковыхъ инструментовъ описано съ изображенiями въ Kruenizens Encyclopaedie, Art. Hygrometer 27 Band.

§ 240.

Многiя тѣла отдѣляютъ растворенную въ воздухѣ воду настоящею осадкою (§ 200.) изъ онагожъ воздуха. Симъ порядкомъ наипаче растаеваютъ на влажномъ воздухѣ соли въ золѣ растѣнiй находящiяся; ибо онѣ вбираютъ въ себя его влажность, и чрезъ то разтворяются. Но естьли воздухъ сверьхъ воды будетъ въ себѣ содержать еще особливо разтворенныя соляные частички, и сядутъ онѣ на металлъ

таллъ, тогда металлъ приводятъ онѣ въ *ржаву;* а отсюда и усматривается, какъ можно металлы отъ ржавенья охранять, покрывая оные такими вещами, которыя не сильно притягиваютъ воду.

§ 241.

Но еще и при другихъ многихъ естественныхъ приключеніяхъ воздухъ кажется болѣе или менѣе дѣйствующимъ яко разтворное средство. Сладимыя или мучистыя части растѣній, будучи смѣшаны съ довольнымъ количествомъ воды, и поставлены въ какомъ нибудь жаркомъ мѣстѣ на вольномъ воздухѣ, приводятся въ *броженіе* (fermentatio) или въ нѣкое внутреннее движеніе, при которомъ раскрывается великое множество художественнаго воздуха (§ 236.) и раждается хмѣльной *спиртъ*, а при продолжительномъ броженіи и самый *уксусъ*. Всякое бродящее тѣло имѣетъ способность приводить въ броженіе также и другое тѣло, способное къ оному, или ускорить въ немъ оное. Впрочемъ сколь ни трудно изъяснить все сіе приключеніе, однакоже точно извѣстно

то,

то, что воздухъ великое въ ономъ имѣетъ участіе.

Georg Ernst Stahls Zymotechnia fundamentalis, oder allgemeine Grunderkenntniss der Gaehrungskunst, Stettin und Leipzig. 1748, 4.

§ 242.

Гниніе (putredo) есть другое разтвореніе тѣлъ, при которомъ воздухъ оказывается дѣйствующимъ неинако, какъ разтворное средство. Оно касается животныхъ и растѣній, и также требуетъ воды и нѣкоторой степени теплоты. Часто раждается при ономъ нарочитая теплота, и даже самый свѣтъ. Дерево совершенно сухое не гніетъ никогда. Тѣло можно совершенно охранить отъ гниція, если его закрыть отъ воздуха, совершенно высушить, и держать въ холодномъ мѣстѣ. Для охраненія употребляемаго нами въ пищу мяса употребляются обыкновенно соль и дымъ; впрочемъ есть еще и другія тѣла, которыя имѣютъ способность препятствовать гниціи.

Some experiments on substances resisting putrefaction by Iohn Pringle; въ Philos. Transait. num. 495 art 15. num. 496 art. 2 и 6. Essai

Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction, à Paris 1766, gr. 8.

§ 243.

Многія минеральныя тѣла разрушаются чрезъ *вывѣтрѣніе* (fermentatio fossilis) то есть: они распадаются на вольномъ воздухѣ, безъ видимой причины; поеликуже сіе приключеніе и въ самомъ сухомъ воздухѣ случается, то и долженъ быть тому причиною воздухъ, яко воздухъ; а потому и вывѣтрѣніе сіе легко можно различить отъ ржавенья металловъ, такъ какъ и отъ броженія и гниція, которыя всегда мокроты требуютъ.

Искусствомъ сжатый воздухъ.

§ 244.

Ежели Героновъ мячь B, отверстіемъ всунуть въ ротъ, и сильно въ оной дунуть, то изъ нижняго конца трубки C выйдутъ воздушные пузыри, и выплывутъ на верхъ воды; если же дуть перестать, то вода будетъ бить отверстіемъ B, какъ происходило съ симъ инструментомъ при прежнихъ опытахъ (§ 231.), а имянно: фиг: 34.

чрезъ

чрезъ надуванїе воздухъ въ сосудѣ стѣснится, и тогда сожмется онаго въ одно мѣсто гораздо болѣе того, сколько сперва его въ ономъ находилось. Сей сжатый воздухъ разширяется сильняѣ нежели внѣшнїй, который не такъ сильно будучи сжатъ, не можетъ противиться; и тогда первый погонитъ воду отверстїемъ Геронова мяча.

Напротивъ же того изъ водомѣта Геронова (fons Heronis) бьетъ вода какъ будто отъ силы сжатаго воздуха, однако сїе сжатїе воздуха производится самою водою. (Въ подражанїе игрушки сей здѣланы въ наши времена при заводахъ весьма важныя орудїя.

Kurzgefasste Beschreibung der bey dem Bergbau zu Schemniz in Nieder-Hungarn errichteten maschine, verfasset von Nicol. Poda. I. I. Herausgegeben von Ignaz Edeln von Born, Prag 1771.

Berechnung der Luftmaschine, welche zu Schemniz von Ios. Carl. Hoell erfunden und 1765 erbauet worden, von Nic. Poda, Wien 1771.

Anleitung zur Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausuebung etc. entworfen von Chpl. Traugott Delius, Wien 1773. Quart P. 389.

Alb.

Alb. Lud. Frid. Meister de Heronis fonte educendis ex puteo aquis adhibito, sive de Hydraulo pneumatico Schemnizensi; въ nov. Comment. Soc. R. Gott. T. IV. p. 169.

Дѣйствїе воздушнаго пузыря въ пожарныхъ трубахъ.

§ 245.

Сюдаже принадлежатъ такъ называемыя Дескартовы черти, кои суть маленькїя стеклянныя куклы, внутри пустыя и имѣющїя малинькое отверстїе; онѣ плаваютъ въ налитомъ водою сосудѣ, коего устье наплотно пузыремъ обтянуто; есть ли сей пузырь начать давить, то стоящїй надъ водою въ стклянкѣ воздухъ сожмется: (не нужно чтобъ воздухъ былъ надъ водою Л.) а потому и подавитъ сильнѣе воду и побудитъ оной нѣсколько болѣе въ пустоту куколъ, которые здѣлавшись отъ того тяжелѣе, погрузятся; напротивъ того высунутся онѣ опять наверхъ, если перестать сей пузырь давить; ибо воздухъ опять разширится въ куклахъ и вытѣснитъ изъ оныхъ излишнюю воду. Подобнымъ почти сему перемѣненїемъ собственной своей тяжести и рыбы погружаются въ воду и всплываютъ на оную.

§ 246.

§ 246.

Чемъ сильнѣе воздухъ сжатъ, темъ болѣе и сила, которою онъ силится опять разшириться, что всѣмъ упругимъ тѣламъ свойственно. Наилучше сжатїе воздуха можетъ быть произведено или воздушнымъ насосомъ, или другимъ какимъ ниесть подобнымъ орудїемъ. Пусть будетъ при С захлебка, которая препятствуетъ воздуху двигаться отъ D къ А, и если теперь вытянуть поршень изъ ствола АВ, то здѣлается въ стволѣ семъ безвоздушное мѣсто, которое, если поршень вытянуть за Е, опять наполнится воздухомъ; естьли же поршень сей опять вдавливать въ стволъ, то воздухъ изъ ствола вгонится въ сосудъ D, и слѣдовательно болѣе и болѣе будетъ въ ономъ сжиматься.

фиг: 35.

Сколь сильно воздухъ въ какомъ нибудь данномъ сосудѣ можетъ быть сжатъ отъ опредѣленнаго числа подвиговъ, сїе вычислить можно почти также, какъ и выше (§ 222.) вытягиванїе воздуха вычислено воздушнымъ насосомъ; можно сїе такъ же измѣрять и особливымъ къ воздушному насосу приставленнымъ инструментомъ Л.

Особливое устроенїе Смитонова воздушнаго насоса для сжиманїя воздуха.

§ 247.

§ 247.

Сильное стремленїе весьма сжатаго воздуха болѣе всего показывается въ дѣйствїи воздушнаго ружья, дуломъ коего изгоняется пуля или дробь посредствомъ сгущеннаго воздуха, который въ особливой части ружья и держится, и дѣйствуетъ вдругъ на пулю или дробь; удивительное и многообразное строенїе сего орудїя будетъ показано и объяснено при самомъ преподаванїи.

У *Герика* было совершенно иное ружье, которое стрѣляло не сжатымъ воздухомъ; а придавалось пулѣ стремленїе искуснымъ сосанїемъ, къ коему предуготовленїе себя весьма трудно. Л.

§ 248.

Впрочемъ чрезъ многїе опыты узнано, что густота воздуха при не весьма сильномъ давленїи, давящей силѣ всегда соразмѣрна; что воздухъ отъ удвоенной силы, вдвоѣ; отъ утроенной втроѣ; отъ учетверенной вчетверо гущѣ дѣлается *); но при сильномъ давленїи соразмѣрность сїя конечно теряется, да и неизвѣстно еще собственно, какъ въ семъ случаѣ густота

стота и упругость воздуха возрастаетъ.

*) Сей законъ называется *Маріоттовымъ*. Винклеръ въ Untersuchung der Natur und Kunst, p. 98. примѣтилъ правильность его и при *увеличенномъ* давленіи.

§ 249.

Такъ же не извѣстно еще до какой силы воздухъ можетъ быть сжатъ. *Боиль* сжалъ его въ тринадцать, *Галлей* въ шеснадцать, а *Галесъ* почти въ тысячу восемь сотъ и тридцать семь кратъ (естьли опытъ его и слѣдствія изъ онаго правильны); слѣдовательно сгустилъ его вдвоѣ противу воды. Въ прочемъ же совершенно извѣстно то, что воздухъ ни морозомъ, который такъ же сгущаетъ тѣла, ни сжиманіемъ въ твердое тѣло превращенъ быть не можетъ.

Все сіе доказываетъ, что воздухъ есть само по себѣ тѣло, а не составъ изъ малыхъ частей другихъ тѣлъ, или не истонченная вода, какъ нѣкоторые себѣ воображали. (Послѣднее нельзя однако же точно утвердить когда Г. Кавендишъ, и послѣ его многіе, изъ соединенія обезгорюченнаго воздуха со сгараемымъ, чрезъ зажженіе произвели

вели воду. См. Crell chemische Annalen: 6 St. 1784. p, 523. Л.)

Io. Gottsch. Wallerii et Nic. Schwarz diss. de indole aquae mutabili, Ups. 1761.

§ 250.

Равномѣрно упругости отъ воздуха ни мало отнять было не можно даже и чрезъ то самое, что долгое время держали его сжатымъ, хотя другія упругія тѣла отъ того оной нѣсколько и лишаются. *Робенвалль* чрезъ цѣлые шестнадцать лѣтъ держа воздухъ сжатымъ, нашелъ его столько же упругимъ, какъ былъ онъ прежде; однако точнѣе сего гораздо опытъ *Мушенбрековъ*, при которомъ онъ чрезъ пять лѣтъ ни малѣйшаго не примѣтилъ уменшенія упругости въ сжатомъ воздухѣ.

§ 251.

А въ чемъ собственно состоитъ начало упругости воздуха, сіе столь же мало можно съ точностію опредѣлить, сколь мало извѣстна истинная причина упругости другихъ тѣлъ. Собственной силы другъ друга отталкивать воздушныя частицы имѣть не могутъ, но паче оказываютъ притягатель-

гательность такую же, каковы между частицами другихъ тѣлъ. Представить же себѣ частицы воздуха яко свернутыя перья есть нѣсколько странно, и кажется не сходствующимъ съ истинною. *Ейлеръ* упругость воздуха выводитъ изъ тонкаго, жидкаго, содержащагося въ пустыхъ воздушныхъ пузырькахъ, вещества, яко бы которое въ оныхъ вихремъ обращается.

Tentamen explicationis phaenomenorum aëris, auct: Leonh. Eulero; въ Comment Petropol. Tom. II, p. 347.

Также и въ Nov. Act. Petrop. 1779. P. I.

§ 251. b.

(*Совершенною упругостію* какого нибудь воздуха называется то его могущество, которымъ онъ противится силѣ, которая его давитъ, и которой долженъ онъ уравновѣситься не смотря ни на *густоту*, ни на *теплоту*, ниже въ какомъ бы состояніи ни былъ. Впрочемъ же поелику разныя воздушныя породы и при неравной плотности, такожъ и при разномъ сложеніи могутъ имѣть и равную *совершенную* упругость, то и раждается отсюда понятіе объ *особенной упругости*; а потому та воздушная

ная порода, которая при меншей плотности будетъ давить столь же сильно какъ другая, будетъ уже и *особенно упружѣе* другой; слѣдовательно особенныя упругости воздушныхъ породъ будутъ содержаться такъ какъ ихъ *совершенныя*, раздѣленные на густоту.

§ 231 с.

Изъ сего явствуетъ, что сгараемый напр: изъ желѣза и купоросной кислоты воздухъ въ обыкновенномъ воздухѣ долженъ подыматься потому, что онъ имѣетъ большую *особенную* упругость, то есть: что при равной, впрочемъ *совершенной* упругости имѣетъ меншую густоту или меншую особенную тяжесть, нежели обыкновенный воздухъ. Слѣдовательно, естьли будетъ онъ такъ запертъ, что съ обыкновеннымъ воздухомъ не смѣшается, то долженъ въ немъ подняться какъ элей въ водѣ; равномѣрно и атмосферный окружающій насъ воздухъ, будучи нагрѣтъ, имѣетъ большую особенную упругость, нежели холодный, потому что при меньшей густотѣ перьвый имѣетъ равную *совершенную* упругость, слѣдовательно будучи запертъ

онъ

онъ такъ же долженъ на верьхъ подниматься въ обыкновенномъ воздухѣ, какъ и сгараемый.

На семъ основывается сквозное теченїе воздуха въ каминахъ, лѣтанїе искръ при пожарахъ, восхожденїе дыму, коническїй образъ пламени, безпрестанный восточный вѣтеръ между поворотными кругами; такъ же оттуда происходитъ можетъ быть и скопленїе електрическихъ паровъ на земныхъ полюсахъ, равномѣрно и сїянїи какъ сѣверное такъ и восточное.

Сїи воздуха свойства подали наконецъ въ новѣйшїя времена поводъ къ великимъ открытїямъ, каково есть: способъ парить на окружающемъ насъ воздухѣ. Два бумажные фабриканта изъ *Аннанѣ* въ *Виваресѣ* по имени *Іосифъ* и *Степанъ Монгольфьеры*, оба любители познанїя природы, и люди высокаго разума, вздумали въ Авинїонѣ 1782 го года въ Августѣ мѣсяцѣ воздухъ, которой *особенно упружѣ* былъ воздуха насъ окружающаго, запереть въ легкїя пустыя тѣла, которыя подымались на верхъ, по той причинѣ, что тяжесть оныхъ взятая вмѣстѣ съ заключеннымъ въ нихъ воздухомъ, была менѣе тяжести того воздуха, который они проходили

ходили. Симъ поощрены будучи рѣшились они 5 го Іюня 1783 го года въ *Аннонѣ* въ присутствіи всѣхъ чиновъ той провинціи огромное пустое изъ холста и бумаги сдѣланное тѣло, наполненное истонченнымъ на соломенномъ огнѣ воздухомъ, пустить на высоту; а извѣстіе о томъ въ Парижъ дошедшее подало професору *Шарлу* поводъ тоже испытать посредствомъ сгараемаго воздуха, хотя какъ изъ новѣйшихъ извѣстій явствуетъ, что они же Г а. *Монгольфверы* еще до употребленія на сіе воздуха истонченнаго надъ соломеннымъ огнемъ, дѣлали сей же опытъ и сгараемымъ воздухомъ; но по причинѣ дороговизны онаго отмѣнили. Послѣ того на прикрѣпленныхъ къ симъ тѣламъ мѣстахъ пускали разную скотину на тысячу саженъ въ верхъ, да и сами люди наконецъ плавали по воздуху. Неизлишнѣ будетъ помѣстить здѣсь, что господа *Бланшардъ* и *Жефферн* 7 го Генваря 1785 го года переправились чрезъ Великобританскій каналъ между *Дувромъ* и *Булонью* на такой машинѣ въ два часа; напротивъ того *Пилатръ де Розье*, (сей первый воздухопреплаватель отважный физикъ) съ *Роменомъ* весь-

весьма нещастливо кончили таковый же опытъ переправы чрезъ сей же каналъ; ибо судно ихъ по неизвѣстной причинѣ въ воздухѣ загорѣлось, и они съ высоты, какъ думаютъ, 1200 футовъ упали на землю; съ которой перемѣнившимся вѣтромъ они снесены были въ море, и носимы были по оному нѣсколько времени. Въ маломъ дѣланы были опыты сіи и здѣсь съ вожделеннымъ успѣхомъ; нынѣ же наипаче вездѣ прилагается стараніе изыскать способъ сими машинами, кои также воздушными, или Монгольфьеровыми шарами называются, управлять какъ кораблями.

Geschichte der Aerostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgefuehrt, Strasburg 1784, 8. von D. Kramp.

Anhang zu derselben. Strasburg 1786, 8.

Beschreibung der Versuche mit der aerostatisch. Maschine, von Faujas de St. Fond. перев. съ фр. Leipzig 1784, 8.

Fortsetzung derselben. перев. съ франц. съ прибавленіями переводившаго Г. Д. Гелера младшаго, Leipzig 1785, 8.

Montgolfierische Luftkoerper, eine Abhandlung von F. L. Ehrmann, Strasburg 1784, 8.

Ver-

Versuch ueber die neuerfundene Luftmaschine des H. von Montgolfier, von I. C. G. Hayne, Berlin und Stettin 1784, 8.

L'art de naviguer dans les airs exposé par C. G. Kratzenstein, à Copenhague 1784, 8.

Des ballons aërostatiques, de la maniere de les construire etc. à Basle 1784. gr. 8.

Methode aisée de faire la machine aërostat: avec la description des Experiences, à Leip. 1784, 8.

Luft-Kugel-Almanach auf das Iahr 1784. Wien.

Betrachtung ueber die aerostat: Maschinen von G. C. L. (Goetting. Magaz. 3. Iahrg. 6 St.)

L'art de voyager dans les airs, à Paris 1784 8.

Lettre sur l'utilité de globes volans, à Amsterdam 1784.

Moyen de diriger le Globe aërostat. à Paris 1784.

Idées sur la navigation aërienne, à Paris 1784.

L'art de faire soi-meme les ballons aërostat: conformes à ceux de M. M. de Montgolfier, par M. Pinzeron, à Amsterdam et à Paris 1783, 8.

Essai sur l'art du Vol aërien, à Paris 1784.

Des avantages que la Physique et les arts, qui en dependent, peuvent retirer des Globes aërostat: par L'Abbé Bertholon, à Montpelier, 1784.

Rapport a l'Academie sur la machiue aërostat: à Paris 1784.

Hallens Magie 2 Theil. Berlin 1784, 8.

Der Philosoph fuer Iedermann, von H. Prof. Ebert, 1 tes Heft. Leipzig 1784.

Kurze Nachricht von aerost. Maschinen, Strasburg 1784.

Kurze Nachricht von aerost. Maschinen und ihrem Bau, Strasb. 1784.

Le Roy und Millot ueber diese Maschine. Roziers Iournal, Februar 1784.

Moyen de diriger l'aërostate. par M. Salle. à Pekin 1784, 8.

Mem. sur les Exper. aërost. par M. M. Robert Freres, à Paris 1784.

Recherches sur l'art de voler, par M. David Bourgeois.

Decouverte d'un point d'appui dans l'air à l'usage des machines aërost. pour naviguer contre le vent, addressée par M. D. à M. Montgolfier, En France 1784. 8.

Description de l'aërostat. à Dijon et à Paris 1784, 8.

Cavallo's History and Practice of aërostatation, London 1785, 8.

Quelques vues sur les Machines aërostat. (s. Gothaisch Magaz. 3. Band, 1. Stueck p. 75. von dem H. Statthalter von Dahlberg.

Hints of important uses to be derived from aërostatic Globes by Thomas Martin, London 1784, 8. A.)

Ha

Насосъ.

§ 252.

Въ А и С воздухъ почти равно сильно давитъ противъ воды если изъ обоихъ отверстій сихъ одно не весьма высоко, а другое не очень низко стоять будетъ. Но водяный столбъ ВС, который длиннѣе, и слѣдовательно сильнѣе противогнѣтетъ воздуху, можетъ опуститься, и какъ бы повести за собою и другой водяной столбъ ВА, котораго гнѣтенїе слабѣе; или, правильнѣе сказать, вода находящаяся между ВС по своей тяжести потечетъ чрезъ С, а вода между ВА находящаяся, давленїемъ воздуха подымется, и послѣдуя первой, за нею вытечетъ также чрезъ С. фиг: 36.

§ 253.

Трубка таковая называется *насосомъ* (Sipho:) Если устье ея А будетъ въ водѣ, то воздухъ безпрестанно будетъ втѣснять въ нее новую воду, которая также опять вытекать будетъ чрезъ С до тѣхъ поръ, пока устье А не выйдетъ изъ воды; и такъ для выцѣженья воды изъ какого нибудь сосуда насосомъ, нужно

ток-

токмо наполнить ею оный или сосанiемъ при С, или же и другимъ какимъ способомъ, а сверхъ того наблюдать чтобъ устье С стояло всегда нижѣ поверхности воды, содержащейся въ сосудѣ; еслиже стоять оно будетъ съ нею равно высоко, то вода ни темъ ни другимъ устьемъ насоса непотечетъ; а если устье С стоять будетъ еще выше, то конечно вода скорѣе потечетъ назадъ въ сосудъ.

Впрочемъ оба горла насоса сего могутъ быть одинаковой длины, да и *Виртембергской насосъ*, изобрѣтенный въ концѣ прошедшаго столѣтiя *Iоанномъ Iорданомъ*, ничего не имѣетъ въ разсужденiи ихъ отмѣннаго.

Примѣры сему въ сокрытыхъ насосахъ, въ шуточныхъ сосудахъ, въ художественномъ ключѣ, при которомъ змѣя всасываетъ то, что цапля выплевываетъ; и въ природныхъ ключахъ, которые во время дождя не бьютъ.

Маленькой насосъ, который привѣшивается къ сосуду водою налитому.

(Водометъ, или насосъ, который бьетъ не отъ *всасанiя* воздуха, но отъ *дутья* въ оный Л.)

§ 254.

§ 254.

Поелику вода въ насосѣ отъ давленія воздуха подымается, а сіе воздуха давленіе подымаетъ воду на высоту почти токмо тритцати двухъ Рейнскихъ футовъ, то В должно надъ поверхностію той воды стоять не выше, какъ токмо столько, сколько нужно мѣста для вытеканія оной. Если угодно чрезъ насосъ пропускать ртуть, то В должно стоять темъ ниже, чемъ ртуть тяжелѣе воды, и такъ по крайней мѣрѣ на двадцать восемь дюймовъ.

§ 255.

Въ безвоздушномъ мѣстѣ насосъ всякой перестаетъ высасывать воду, яко насосъ; но ежели по нѣкоторомъ истонченіи воздуха для сего опыта употребить узкій и маленькій насосъ, въ который вода должна подыматься темъ же способомъ, какъ и во всякую узенькую трубочку (§ 184) и притомъ вода не весьма очищена отъ воздуха *a* Л:) то конечно произвести можно и то, что насосъ и подъ колоколомъ будетъ течь, однакожъ симъ никакъ нельзя дока-

доказать, чтобы дѣйствїе насоса было въ § 252 не правильно изъяснено, какъ то и *Гомбергъ* давно уже показалъ за правильное.

Sur l' éffet du siphon dans le vuide; въ Hist. de l' Acad. roy. des sc. 1714o. p. 84.

a) I. N. Tetens de causa fluxus siphonis bicruralis in vacuo continuati. Buetzow. 1763.4.

Барометръ и Манометръ.

§ 256.

Торрицеллїева трубка можетъ служить орудїемъ, показующимъ сильнѣе ли, или слабѣе давленїе воздуха; то есть: тяжелѣ ли онъ или легчѣ, нежели былъ въ другое время (§ 215). По сей то причинѣ и названа она *барометромъ* (погодомѣромъ:) или какъ другїе охотнѣе называютъ *бароскопемъ* (указателемъ погоды). Барометры
фиг: 37. бываютъ или такїе, коихъ трубка вставляется въ деревянную ртутью
фиг: 38. налитую чашечку; или же самая трубочка загибается, и на концѣ оной выдувается стеклянный пузырь.

§ 257.

Для измѣренїя въ барометрѣ высоты ртути, надлежитъ начинать измѣре-

мѣренїе съ поверхности ея въ пузырѣ С; ибо извѣстно, что стоящая нижѣ С въ трубкѣ ртуть получаетъ положенїе свое не отъ давленїя воздуха, но отъ находящейся въ пузырѣ или чашечкѣ ртути. Маштабъ для сего прилѣпляется къ той доскѣ, на которой барометръ, и раздѣленъ только съ верху на дюймы и линїи, потому что ртуть никогда весьма низко не упадаетъ.

§ 258.

Отсюда не трудно усмотрѣть, что къ барометру собственно нельзя никакого прикрѣпить маштаба, потому что точка, отъ которой его всегда измѣрять должно, перемѣняется: ибо ежели ртуть въ барометрѣ упадетъ, то неотмѣнно должна уже она въ пузырѣ или чашечкѣ подняться, а потому и поверхность должна будетъ стоять выше прежняго, слѣдовательно обыкновенной барометръ показываетъ высоту ртути при паденїи оной всегда гораздо большею, при восхожденїи же всегда гораздо меншею.

§ 259.

Погрѣшность сїю можно уменьшить темъ, что вмѣстилище ртути сдѣлать

лать широкое, дабы въ ономъ ртуть при нарочитомъ паденіи барометра весьма мало подымалась. Совершенно же ошибку сію отвратить можно если за каждый разъ то, на сколько ртуть во вмѣстилищѣ поднялась, вычитать изъ того на сколько она въ трубкѣ упала; или же, на сколько она во вмѣстилищѣ упала, прикладывать къ тому, на сколько въ трубкѣ поднялась. Но всего удобнѣе если съ загнутымъ къ верху концемъ потребной длины сверху заплавленную и налитую ртутью трубку прикрѣпить къ
фиг. дощечкѣ, раздѣленной на дюймы и ли-
39. ніи съ низу до верху, и тогда уже для сысканія истинной высоты ртути въ семъ барометрѣ за всякой разъ высоту до каковой ртуть подымется въ коротенькой трубочкѣ, вычитать изъ высоты ртути въ длинной трубкѣ находящейся; или возвышеніе ртути въ долгой трубкѣ надъ горизонтальною произвольно принятою линіею, сложить съ опаденіемъ ртути въ коротенькой трубочкѣ нижѣ тои же горизонтальной линіи.

Я попалъ на сію выдумку прежде нежели еще узналъ предложенія Г. *Пука*, которое много

много имѣло съ симъ сходства, да и въ самомъ дѣлѣ весьма легко было попасть на оную. Подобное сему устроенїе описано и въ Леиполдовомъ сочиненїи, правда онъ его отринулъ яко безполезное, потому что показываетъ оно токмо половины перемѣнъ, но сїе потому, что онъ и не подумалъ объ нижнемъ маштабѣ. См: о семъ въ его Theatrum Stacic. universale въ 3 части обарометрахъ § 28 Л).

О влїянїи тепла и холода на барометръ будетъ говорено нижѣ.

§ 260.

Для сдѣланїя барометра чувствительнѣйшимъ, или дабы устроить его такъ, чтобъ можно было видѣть на ономъ и самыя малыя перемѣны въ высотѣ ртути, многїе изъ естествоиспытателей перемѣняли наружное онаго образованїе. Сюда принадлежитъ тотъ барометръ, въ которомъ верхняя часть трубки загнута, и таковые обыкновенно называются Морландскими. *Гукъ* въ таковомъ же намѣренїи издалъ свой *барометръ съ колесами*, однако самъ же вскорѣ опровергъ оный. *Амонтонсъ* придалъ своему *морскому барометру* шаровидный съ верху заострен-

тренный образъ, и сдѣлалъ его безъ вмѣстилища ртути, а *Бернуллїевъ* барометръ въ верху имѣетъ нѣкоторое расширенїе, въ которомъ ртуть подымается и упадаетъ; къ низу же, вмѣсто чтобъ имѣть какой нибудь сосудъ, сходится онъ узкою горизонтальною трубочкою.

Сверхъ того издалъ *Амонтонсъ* въ париж: запис: на 1705 годъ описанїе другаго морскаго барометра, который называетъ онъ Baromètre sans mercure a l'usage de la mer. Собственно же оный не разнствуетъ отъ его *воздушнаго термометра*, о которомъ упоминается при самомъ преподаванїи по случаю *Дребельскаго* § 452, ибо когда уже его *воздуш: термометръ* служитъ также и яко *барометръ*, то и можно употреблять его вмѣсто обоихъ, если знать способъ во всякомъ данномъ случаѣ различить соединенныя отъ давленїя и состоянїя воздуха дѣйствїя.

§ 261.

Гуйгенсъ, *Гукъ*, и *дела Гиръ* для сдѣланїя барометра чувствителнѣйшимъ предлагали такожъ дѣлать *барометры двойные*, изъ многихъ разной ширины

ны трубочекъ, налитыхъ кромѣ ртути и другою жидкою матерїею. *Декартъ* подалъ совѣтъ расширять трубку въ томъ мѣстѣ, гдѣ ртуть въ ней подымается и упадаетъ, а для показанїя высоты наставлять надъ оною трубочку гораздо узкую, налитую легчайшею жидкостїю. Наконецъ *Билфингеръ* для точнаго опредѣленїя стоянїя барометра погрузилъ его въ воду. *Фаренгейтъ* старался его укоротить; (такъ говоритъ *Мушенбрекъ*, но сїе устроенїе барометра задолго предъ *Фаренгейтомъ* издалъ *Амонтонсъ* См: ancienne hist. de l'acad. des sc. T. II. p. 39. Л.) Но всѣ перемѣны сїи приносятъ можетъ быть орудїю сему болѣе вреда нежели пользы. (Ибо онѣ увеличиваютъ токмо большїя перемѣны, въ которыхъ не столько нужды; малыхъ же перемѣнъ, которыя весьма потребны, не показываютъ вовсе, или и то и другое несправедливо Л:).

(Здѣсь упомянуть можно и объ *Архибарометрѣ Коксовомъ*, находящемся въ кабинетѣ его въ Лондонѣ. Л.)

Extrait d'une autre lettre de M. Hugens, touchant une nouvelle maniere de Barométre qu'il a inventée; въ Iourn. de Sav. 1672. p. 139.

A description of an invention whereby the divisions of the Barometer may be enlarged in any given proportion, by M. Rob. Hook; въ Philos. Transact. num. 183. p. 241.

Description d'un nouveau barométre pour connoitre exactement la pesanteur de l'air, avec quelques remarques sur les Barométres ordinaires, par M. de la Hire; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1708. p. 154.

De variis Barometris sensibilioribus et eorum nova specie ac usibus, auctore Geo. Bernh. Buelffinger; въ Comment. Petrop. T. I. p. 317.

§ 262.

Способъ приуготовленія барометровъ и наливанія ихъ ртутью сюда не принадлежитъ; между темъ примѣтить должно, чтобъ трубка для сего употребляемая не вездѣ была одинаково широка, но и не весьма узка, а притомъ внутри совершенно чиста, дабы воздухъ могъ ртуть выдавлять вверхъ до истинной ея высоты. Для наливанія должно брать самую чистую ртуть, и тщательно оберегаться, чтобъ въ барометрѣ не оставалось воздуха ни надъ ртутью, ниже между оною, такъ же и раздѣленіе дѣлать должно съ надлежащею точностію.

Осо-

Особливое изобрѣтенїе дѣлать барометры такъ, чтобы ихъ съ одного на другое мѣсто переносить можно было.

Traité des barométres, thermométres et notiométres, Amst. 1686.

Io. Geo. Leutmanni instrumenta meteorognosiae inservientia, Witteb. 1725, 8.

Historical and philosophical account of the weatherglass, by Edward Saul, Lond. 1748, 8.

Ioh. Leche Unterweisung von der Art Barometer zu verfertigen; въ Schwed. Abhandl. 1765, 89. S.

Réchérches sur les modifications de l'atmosphere; par Iean André de Luc, a Geneve 1782, gr. 4. T. I. und II.

I. A. de Luc, Untersuchungen ueber die Atmosphaere, переведена съ Франц. Leipzig 1776, 8.

Novum Barometrum navale communicat Segner, Gottingae.

Beytraege zu der Verfertigung der wissenschaftl. Kenntniss und dem Gebrauche meteorologischer Werkzeuge, von Gottfr. Erich Rosenthal, I Band. Gotha. 1782, 8. II Band 1784.

Vom Ludolfischen Barometer, ein Programma von Ioh. Fried. Haeseler, Holzminden 1780, 4.

Fr. Luz vollst. auf Erfahrung gegruendete Beschreibung von allen sowohl bisher bekannten, als einigen neuen Barometern, wie sie zu verfertigen, zu berichtigen und ueberein-stimmend zu machen, dann auch zu me-

teoro-

teorologischen Beobachtungen und Hoehenmessungen anzuwenden, nebst einem Anhang zu seiner Abhandlung von Thermometern, Nuernberg und Leipzig 1784, gr. 8.

§ 263.

Орудїе, въ которомъ можно видѣть какія перемѣны претерпѣваетъ воздухъ въ разсужденїи густоты своей, называется *Манометромъ*. Изъ числа таковыхъ по сїе время изобрѣтенныхъ есть самый совершенный тотъ, которой издалъ *Герике;* онъ состоитъ изъ коромысла, на одномъ концѣ котораго виситъ большой пустый запертый шаръ, а на другомъ виситъ столько же тяжелый, но токмо сколько можно малый, отвѣсъ, которой, естьли воздухъ станетъ гущѣ, долженъ упасть, естьли же рѣжѣ, то упадаетъ шаръ, причина сего дѣйствїя явствуетъ изъ 165 §. *Варинбоновъ* манометръ весьма недостаточенъ и едва заслуживаетъ названїе сїе. Въ А воздухъ запертъ, а BCDEFG наполнено водою, или другою какою нибудь жидкостїю, въ Н отверстїе.

фиг: 40.

Весьма достаточный на *Герриковомъ* устроенїи основанный манометръ описалъ Г.

Г. *де фуши* въ Mem. de l'acad. des Sc. de Paris 1780 p. 73. Л).

Manométre, ou machine pour trouver le rapport des rarétés ou rarefactions de l'air naturel etc. par M. Varignon, въ Mem. de l'acad. Roy. des Sc. 1705, p. 300.

Casp. Schotti Technica curiosa. Lib. I. cap. 21.

О звукѣ.

§ 264.

Ежели по натянутой струнѣ ударить, то ухо почувствуетъ отъ сего *звукъ* (Sonus); ежели же до такой звучащей струны дотронуться, тогда во все время продолженія звука чувствительно будетъ дрожащее въ оной движеніе. Но сей слышимый ухомъ звукъ, не можетъ состоять собственно въ семъ дрожащемъ движеніи, да никто и не повѣритъ, чтобъ струна не посредственно дѣйствовала на наше ухо; столь же мало убѣдиться можно и въ томъ, чтобъ изъ звучащей струны проходило въ наше ухо нѣчто такое, что производитъ чувствованіе звука. Но какъ мы зрѣніемъ, а паче еще осязаніемъ, чувствуемъ въ струнѣ нѣкоторое движеніе, и поелику она со-

со всѣхъ сторонъ окружена воздухомъ, который отъ сего движенія струны не отмѣнно и самъ долженъ быть приведенъ въ движеніе, то и можно отъ сюда подумать, что сіе движеніе воздуха распространяется даже до уха нашего; а потому звукъ собственно состоитъ въ такомъ движеніи воздуха.

§ 265.

Мнѣніе сіе подкрѣпляется тѣмъ, что и при другихъ случаяхъ, когда токмо воздухъ въ сотрясеніи, звукъ происходитъ, на пр: при ударенiи бичемъ, при свистаніи ртомъ, при лопаніи пузыря и стеклянныхъ петардъ, при запаленіи ружья, при вспышкѣ хлопучаго пороха и золота, и вообще при всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда воздуху придается весьма скоропостижное движеніе; а къ совершенному удостовѣренію сего мнѣнія сверхъ того еще примѣчено, что въ безвоздушномъ мѣстѣ звука произвести ни какъ не можно; но что напротивъ того въ сгущенномъ воздухѣ равно и въ запертомъ нагрѣтомъ, а паче еще въ весьма холодномъ, воздухѣ всякой звукъ увеличивается.

§ 266.

§ 266.

Поелику же всякое нами вѣдомое тѣло всегда упруго въ нѣкоторой степени, то при каждомъ ударѣ или толчкѣ двухъ тѣлъ между собою, нѣкоторыя оныхъ части такъ какъ натянутыя струны, хотя можетъ быть и гораздо слабѣе, потрясаются и приводятся въ дрожащее движенїе, которое сообщается воздуху и производитъ такимъ порядкомъ звукъ. Ежели тѣла имѣютъ слабую упругость, то звукъ производимый ими будетъ столько же малъ и слабъ; тоже послѣдуетъ и тогда, когда одно изъ обоихъ вмѣстѣ ударяющихся тѣлъ будетъ весьма мягко, сколь бы ни было упруго другое. А отсюда уже и можно понять, почему тѣло мягкое можетъ утишить, и даже совсѣмъ почти заглушить звукъ, въ упругомъ тѣлѣ, коснувшись токмо онаго.

§ 267.

Однакоже то воздуха движенїе, въ которомъ мы полагаемъ существованїе звука, надлежитъ различать отъ всякаго другаго его движенїя, при которомъ одна частичка его разно-

сится въ разныя части пространства: ибо при звукѣ воздушные частицы мѣсто свое собственно перемѣняютъ, не совершенно, а потолику можно бы даже было и опровергнуть, чтобъ звукъ состоялъ въ движенiи воздуха. Части звучащаго тѣла будучи въ сотрясенiи поталкиваютъ близъ лежащiя частицы воздуха, сiи же, прежде еще нежели оставить могутъ свое мѣсто, сжимаются; а потомъ по упругости своей опять разширившись должны необходимо при случаѣ семъ стѣснить близлежащiя около ихъ частицы воздуха, которыя тоже разширятся. Отсюда можно понять, для чего свѣчное пламя пребываетъ вовсе неподвижно, хотя бы весьма близко онаго держать наигромчайшѣ звѣнящiй колоколъ. Впрочемъ весьма легкими опытами показать можно, что звукъ происходитъ не отъ движенiя звучащей струны или другаго звѣнящаго тѣла вообще взятаго, но отъ соединеннаго съ онымъ малыхъ частицъ дрожанiя.

Experiences sur le son, par M. de la Hire; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1716, p. 262, 264.

§ 268.

§ 268.

Однакожъ легко понять можно, что къ таковому звука на обширное пространство разпространенію, потребно всегда нѣкоторое опредѣленное время, и что потому не можно никакъ слышать звука, въ то самое мгновеніе когда онъ въ нарочитомъ отъ уха разстояніи отъ упругихъ тѣлъ раждается. Во многихъ странахъ дѣланы были опыты для узнанія времени, въ какое звукъ отъ одного мѣста можетъ доходить до другаго; (т: е: чрезъ воздухъ). Но какъ другія тѣла звукъ препровождаютъ? о томъ еще и понынѣ мы ничего опредѣлительнаго незнаемъ. Впрочемъ можетъ быть что и существуютъ такія тѣла, кои препровождаютъ его со скоростію равною свѣту. (*Гукъ* въ предисловіи къ своей Micrographia утверждаетъ, что сіе произвелъ онъ даже проволокою ?) изыскивали сіе: Флорентинская Академія въ Италіи, *Кассиній*, *Гугенсъ*, *Пиккардъ* и *Ремеръ*, а недавно еще *Детури*, *Маралди* и *Дела Калле* во Франціи; *Флямстидъ* и *Галлей* въ Англіи, а *Дела Кондамине* въ Каеннѣ и при Квитѣ. Сіи опыты не во всѣмъ точно между собою

сход-

сходствуютъ, чаятельно по причинѣ перемѣннаго качества воздуха.

Звукъ раздался въ одну секунду				
въ Италіи на	1110	париж:	фут:	
во Франціи —	1097	-	-	-
а по новѣйшимъ наблюденіямъ —	1038	-	-	-
въ Англіи —	1072	-	-	-
въ Каеннѣ —	1101	-	-	-
при Квито —	1050	-	-	-

Io. Henr. Winkler tentamina circa soni celeritatem per aërem atmosphaericum. Lips. 1763, 4.

Sur la vitesse du son par M. Lambert; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Prusse 1768, p. 70.

§ 269.

При сихъ же и другихъ еще опытахъ наблюдено также и то, что громкій звукъ двигается ни скорѣе, ни медленнѣе глухаго; что движеніе звука происходитъ съ равномѣрною скоростію; и что скорость сія лѣтомъ и зимою, при холодѣ и теплѣ, днемъ и ночью, при густомъ и тонкомъ воздухѣ, при мокрой и сухой погодѣ совершенно одинаковою пребываетъ (не вовсе одинаковою; ибо въ тепломъ воздухѣ звукъ раз-

раздается скорѣе, нежели въ холодномъ, см. *Дан. Біонконса* посланіе къ Г. Сципіону Маффею: della diversa velocità del suono, in Venezia. Hamb. Magaz. 16 Mand. p. 476. Л.) правда что вѣтеръ несравненно далѣе уноситъ звукъ, нежели бы сколько онъ самъ собою прошелъ, также его и удерживаетъ, смотря потому темъ же ли, или противнымъ направленіемъ онъ съ нимъ идетъ; однакожъ въ скорости его производитъ онъ весьма мало перемѣны.

Experimenta et observationes de Soni motu aliisque ad id attinentibus factae a D. W. Derham; въ Philos. Transact. Num. 313. p. 3.

§ 270.

Силенъ звукъ тотъ, при которомъ сотрясается или колеблется много воздушныхъ частей; напротивъ того онъ *слабъ*, если такое движеніе сообщается только не многимъ воздушнымъ частямъ. Поелику же отъ мѣста зачатія своего звукъ испускаетъ отъ себя яко бы *звѣнящіе лучи* (radii sonori) во всѣ стороны кругообразно, слѣдовательно близко подлѣ производящаго звукъ тѣла ударится тѣхъ

звѣ-

звѣнящихъ лучей на данную площадь болѣе, нежели въ нѣкоторомъ нарочитомъ отъ тѣла того отдаленiи; а потому и звукъ на ономъ будетъ глушѣ, какъ то мы познаемъ и самыми опытами. А предположа, что каждая воздушная частичка близлежащую къ ней другую столь же сильно опять стѣсняетъ, сколько и сама прежде стѣснена была; то потому и долженъ звукъ уменшаться такъ, какъ квадраты отдаленiя увеличиваются. Впрочемъ надлежитъ еще изслѣдовать точно ли сiе предположенiе соотвѣтствуетъ самой природѣ.

§ 271.

Звукъ ударясь о твердое тѣло отбрасывается или отражается онымъ, и законы сего отраженiя суть такiя же, каковы и другихъ тѣлъ (§ 134); и
фиг: 41. такъ если въ С зачнется звукъ, и звучащiй лучь СВ ударившись объ тѣло В отъ него отразится, то неминуемо слѣдуетъ, что стоящiй при А услышитъ сперва начальный, а чрезъ нѣсколько времени потомъ и отраженный звукъ, предполагая, что разстоянiе АВ весьма мало. Таковый отра-

отраженный и въ другой разъ услышанный звукъ или *отголосокъ* можетъ быть ясно услышанъ, какъ то по § 268 и вычислить удобно, ежели AB по крайней мѣрѣ будетъ въ шестьдесятъ четыре фута. А на дальнѣйшемъ сего еще разстояніи отголоскомъ повторится звукъ еще явственнѣе, и даже какъ бы цѣлыя слова будетъ выговаривать.

Отсюда можно уже понять какъ многочисленные отголоски происходятъ.

§ 272.

Изъ отраженія звука можно такъ же изъяснить и дѣйствіе *говорныхъ сводовъ*. Изъ Еллипсиса и законовъ отраженій слѣдуетъ, что всѣ тѣла, текущія отъ одной точки жженія A къ Еллипсису, отражаются онымъ къ другой точкѣ жженія B. Тоже самое происходитъ и съ звучащими лучами, напр: съ AC, AD. И такъ хотя бы кто въ Елиптическомъ сводѣ шепталъ такъ, чтобъ никто въ томъ же покоѣ находящійся того не услышалъ, однакожъ стоящій въ B его неотмѣнно услышитъ, поелику звукъ шептанія будетъ собираться въ B. Фиг. 42.

§ 273.

§ 273.

Ежели кто приставитъ ко рту отверстїе какой нибудь узенькой трубочки, а другой ухо свое держать будетъ у другаго отверстїя, и первой начнетъ шептать, то другой можетъ совершенно его разумѣть, хотя бы трубка та и въ нѣсколько футовъ
Фиг: была длиною. Ежели въ A будетъ кто
43. шептать, а на сторонѣ D приложить въ нѣкоторомъ отдаленїи ухо, и между ими не было бы такой трубки, тогда въ D и совсѣмъ ни чего можетъ быть не было бы слышно, потому что до D доходитъ звучащихъ лучей весьма мало; ибо лучи AB и AC, и другїе безчисленные шли бы безпрестанно по первому своему направленїю, и никогда бы недошли до D; но въ трубочкѣ лучи сїи нѣсколько разъ отражаются, и наконецъ почти всѣ доходятъ до D, а потому и можно чрезъ трубку все то ясно услышать въ D, что шептано въ A.

§ 274.

Но естьли ухо не плотно будетъ приставлено къ D, а стоять будетъ
Фиг: въ G, тогда трубка весьма мало спо-
44. собствовать будетъ препровожденїю

звука

звука до уха, потому что лучи раздадутся изъ D къ E и F и по другимъ безчисленнымъ направленіямъ. Напротивъ того естьли трубѣ сей дать образованіе такого рода, чтобы лучи къ концу всѣ выходили изъ оной совершенно, или нѣсколько параллельно, то такая трубка служить будетъ къ препровожденію звука до уха чрезъ гораздо еще большее разстояніе. Сія трубка называется *говорительною* (tuba stentorea. stentorophonica).

§ 275.

Прежде думали также, яко бы дѣйствіе говорительной трубы состоитъ не менѣе и въ томъ, что оною приводится въ сотрясеніе большее множества воздуха, и что и сама она отъ пущеннаго въ нее голосу приходитъ въ колеблющееся движеніе; а потому и лучше бы было, дѣлать трубки изъ самыхъ упругихъ веществъ. Однакожъ съ другой стороны надлежитъ разсудить, что таковая труба хотя и сильной производитъ звукъ, но произнесенныя въ нее слова должна неотмѣнно выговаривать не ясно; а потому для соблюденія ясности было

бы

бы полезнѣе такую трубку дѣлать изъ неупругихъ веществъ; да и самое дѣйствїе таковой говорительной трубы зависѣло бы уже болѣе отъ образованїя, нежели отъ вещества ея.

§ 276.

Коль способнымъ ни можетъ казаться параболическїй образъ говорительной трубы; однакожъ опытъ научаетъ насъ, что таковая параболическая труба не очень далеко препровождаетъ произнесенной въ нее голосъ. Причиною тому, можетъ быть, есть то, что произнесенный въ нее голосъ дѣйствительно не изъ одной точки происходитъ. Столь же мало совершенства имѣетъ и *Газенова* говорительная труба, составленная изъ членовъ Еллиптическаго и параболическаго. *Кассегренъ* почитаетъ за лучшее образованїе, когда говорительная труба имѣетъ иперболическїй видъ и ось ея будетъ асимптотомъ сея иперболы; однако Г. *Ламбертъ* показалъ, что простая кеглеобразная говорительная труба имѣетъ предъ всѣми сими преимущество.

Ас-

Account of the speaking trumpet by Sir Sam. Moreland, London 1671.
Io. Matthiae Hasii diss. de tubis stentoreis, Lips. 1719. 4.
Sur quelques instruments acoustiques, par M. Lambert; въ mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Pr. 1763. p. 87.

§ 277.

Подобнымъ образомъ усиливается слухъ чрезъ *слушательную трубу*. (tuba acustica), которая отраженіемъ доводитъ до уха таковыя звучащіе лучи, которые бы въ прочемъ недошедши до онаго упали на внутреннюю поверхность сей слушательной трубы. Всего лучше придавать ей параболическое образованіе. Наружныя части уха служатъ намъ и другимъ животнымъ точно также какъ и горсть держимая за ухомъ.

§ 278.

Всѣ упругія тѣла пропускаютъ сквозь себя звукъ, или части поверхности оныхъ, принявъ нѣкоторое впечатлѣніе отъ колеблющагося движенія воздушныхъ на оные ударяющихъ частицъ, разпространяютъ сотрясеніе сіе

пря-

прямыми линеями, чрезъ свою толщу, которая уже другою своею стороною приводитъ въ движенїе опять близъ лежащїй воздухъ. Симъ способомъ слышимъ мы въ покоѣ, въ которомъ находимся, звукъ произведенный на улицѣ. Звукъ разпространяется такъ же и чрезъ воду, о которой нельзя сказать чтобъ не было ничего въ ней упругости; по сей причинѣ звукъ произведенный на свободномъ воздухѣ можетъ быть слышанъ и подъ водою; также и обратно звукъ произведенный подъ водою можетъ быть слышанъ какъ въ водѣ, такъ и внѣ оной: даже хотя бы она передъ темъ и воздуха лишена была.

An account of an experiment touching the propagation of sound through water, by M. Fr. Hauksbee; въ Philos. Transact. Num. 321. p. 371.

Mémoire sur l'ouie des poissons et sur la transmission des sons dans l'eau, par M. l'Abbé Nollet; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1743. p. 199.

Осно-

Основанія музыки.

§ 279.

Пусть будетъ струна AB обоими своими концами A и B прикрѣплена и натянута. Подерни оную въ срединѣ, и приведи чрезъ то въ видъ и положеніе ACB; и естьли вдругъ перестать дергать, то струна по причинѣ своей упругости не только отразится въ прежнее свое положеніе, но и по возвращеніи ея въ оное, движеніе то неможетъ вдругъ перестать; а паче еще струна сія разтянется также и въ другую сторону, и получитъ положеніе ADB. Посемъ опять она стянется и вообще будетъ такимъ порядкомъ продолжать таковыя качанія, на подобіе маетника (§ 114); да и причины тѣже самыя, для которыхъ маетникъ перестаетъ наконецъ качаться (§ 145), послѣ многихъ качаній, приводятъ въ покой и струну, которая впрочемъ всѣ свои качанія, если токмо они не съ лишкомъ сильны, совершаетъ въ равныя времена, такъ какъ и маетникъ. Фиг: 45.

§ 280.

Натянутая струна совершая такія качанія производитъ звукъ, который

рый однакожъ гораздо большою пріятностію своею отличается отъ простыхъ непріятныхъ шумовъ. Таковый пріятный звукъ могутъ производить токмо нѣкоторыя тѣла когда они потрясаютъ воздухъ, и оной можно бы назвать *звономъ*. Можно кажется тѣла звѣнящіе отъ простозвучащихъ тѣлъ различить темъ, что сіи близлежащимъ воздуха частицамъ придаютъ только такія качанія, кои уже сами посебѣ въ разсужденіи скоростей своихъ весьма между собою различны; когда напротивъ того тѣ во всѣхъ воздушныхъ частицахъ производятъ или одинаковыя или еще такіе качанія, которые въ разсужденіи временъ ими совершаемыхъ разнствуютъ токмо нѣкоторымъ не столь многоразличнымъ образомъ.

§ 281.

Таковый звонъ производятъ нетокмо металловые и жильныя струны, но также и тесты и колокола здѣланные изъ упругаго металла, или изъ стекла, которыя можно себѣ представить яко собраніе вмѣстѣ лежащихъ и одинаковымъ образомъ натянутыхъ струнъ. Во флейтахъ и подобныхъ музыкаль-

зыкальныхъ инструментахъ не сотрясенїе того самаго инструмента производитъ голосъ или звонъ, но паче содержащїйся въ пустотѣ онаго воздухъ, который чрезъ вдуванїе равнообразнымъ порядкомъ потрясается, и полученные чрезъ то качанїя сообщаетъ послѣ протчему воздуху. Поелику же и въ сихъ инструментахъ находящїйся воздухъ принимается яко струна, то при дальнѣйшемъ разсматриванїи звоновъ будемъ мы преимущественно и вообще прилѣжать къ ближайшему изслѣдованїю качанїя струнъ.

§ 282.

Натянутыя струны можно почесть за маетники, ибо что въ маетникахъ различная тяжесть, то въ струнахъ различное натягиванїе; а длины маетниковъ и струнъ надлежитъ почитать за одно токмо съ темъ, что о струнахъ прїемлется и толща оныхъ въ разсужденїе; и такъ если предложенныя въ Механикѣ правила о маетникѣ принаровить такимъ же образомъ къ струнамъ, то найдется что число качанїй, совершеныхъ двумя струнами въ одно данное время, содер-

держится между собою, какъ квадратные корни изъ частныхъ, кои и найдутся, если силы, коими натянуты тѣ струны, раздѣлить на тяжести и длины оныхъ.

§ 283.

Изъ сего происходятъ слѣдующія особливыя положенія:

1.) Число качаній совершаемыхъ двумя струнами одинаковой длины въ одно данное время, содержится какъ корни квадратныя натягающихъ силъ, раздѣленныхъ на тяжести.

2.) При равно длинныхъ и тяжелыхъ струнахъ число качаній содержится какъ квадратные корни силъ натягающихъ струны.

3.) При равнымъ толщинахъ и равныхъ натяжкахъ струнъ число качаній содержится обратно какъ длины струнъ.

§ 284.

По сравненіи многихъ вдругъ звоновъ получаемъ мы понятіе *о тонѣ* (tonus). Тонъ производимый толстѣйшею, длиннѣйшею или не столь туго натянутою струною называется *низшимъ*

шимъ того, каковый даетъ тончайшая, кратчайшая и тужъ натянутая струна, который и называется *вышшимъ* тономъ. А какъ тоненькія, коротенькія, туго натянутыя струны въ данное время производятъ болѣе качаній, нежели толстыя, длиннѣйшія и менѣе натянутыя струны, какъ то изъ предшедшаго § слѣдуетъ, звоны же производятся сими качаніями струнъ, то и слѣдуетъ отсюда, что высокій тонъ отъ низкаго разнствовать долженъ въ томъ, что качанія перваго, сообщаемые воздуху, слѣдуютъ одно за другимъ гораздо скоропостижнѣе, нежели качанія послѣдняго.

§ 285.

Когда двѣ струны равно длинны, равно толсты, и равно туго натянуты, слѣдовательно и равные въ одинаковое время совершаютъ качанія, тогда обѣ онѣ даютъ одинаковый тонъ, или одна показываетъ *одногласіе* (unisonus) другой струны. Если же одна изъ двухъ равно толстыхъ и равно туго натянутыхъ струнъ будетъ въ половину длины другой, такъ что въ одно данное время совершитъ качаній и сдѣлаетъ впечатленій возду-

жу вдвоѣ болѣе противу другой (§ 283 N. 3), такая струна издаетъ вышшую въ разсужденіи другой *октаву*, т: е: она даетъ тонъ, котораго великое сходство съ самымъ нижнимъ тономъ, котораго октавою онъ и называется, или которой будетъ онаго низшая октава, ощущаетъ и самое неискусное ухо. И такъ тонъ выше или нижѣ октавою противу другаго будетъ тотъ, отъ котораго воздушныя частицы вдвоѣ или въ половину больше совершатъ въ извѣстное время качаній, нежели отъ другаго, коего октавою онъ называется.

§ 286.

Если изъ двухъ равно толстыхъ и равно туго натянутыхъ струнъ одна въ разсужденіи длины содержаться будетъ къ другой, какъ два къ тремъ, то первая дастъ тонъ, который называется *квинтою* второй, и сообщитъ воздушнымъ частицамъ три качанія въ тоже самое время, въ которое вторая токмо два сообщитъ онымъ; но естьли сообщатся воздушнымъ частицамъ при одномъ тонѣ четыре качанія, а при другомъ пять, то послѣдній сей тонъ будетъ *большею терціею* перваго.

§ 287.

§ 287.

Искуствомъ познаемъ мы, что начальный тонъ со своею октавою, начальный тонъ со своею квинтою, и начальный тонъ со своею терцїею, или такъ же начальный тонъ, октава, квинта и терцїя, вмѣстѣ данныя, производятъ въ ухѣ прїятное чувствованїе; а потому тоны сїи и называются *согласными* (consonantia). Нестолько прїятны начальный тонъ съ своею *квартою*, которой четыре качанїя воздушныхъ частицъ производятся вмѣстѣ съ тремя качанїями оныхъ отъ начальнаго тона; равнымъ образомъ и тогда, когда взять начальный тонъ съ его *большого секстою*, при коея пяти качанїяхъ происходятъ отъ начальнаго тона токмо три качанїя. Прочїе тоны, при которыхъ число качанїй въ одинаковое время производится въ инаковыхъ содержанїяхъ, вмѣстѣ слышимые, уху непрїятны; а потому и называются они *разногласными* или *розящими тонами* (dissonantia). Ихъ безчисленно много въ многоразличныхъ родахъ непрїятности; но самые несноснѣйшїе изъ нихъ суть тѣ, которые въ разсужденїи числа качанїй разнствуютъ между собою только малымъ чемъ нибудь.

Сюда надлежатъ опыты чинимыя однострунным инструментомъ (монохордомъ или сонометромъ).

Почему октава, квинта и терцїа *согласны*, изслѣдованїе сего принадлежитъ болѣе къ наукѣ души, нежели къ наукѣ естества.

§ 288.

Между всякимъ *тономъ* и его *октавою* можно себѣ вообразить безчисленное множество междоумныхъ тоновъ; и хотя нѣтъ ни одного столь чувствительнаго уха, которое бы могло различить всѣ сии междоумные тоны одинъ отъ другаго, однако каждое ухо различаетъ оныхъ великое множество. Въ нашей системѣ о тонахъ полагаемъ мы въ таковой октавѣ семь главныхъ тоновъ или голосовъ, а между оными еще пять *подголосковъ* и означаемъ первые или складами *ут*, *ре*, *ми*, *фа*, *сол*, *ла*, *си*, или буквами c, d, e, f, g, a, h, а между оными находящїеся *подголоски* называемъ мы по главнымъ тонамъ, къ которымъ они относятся.

§ 289.

Однако разности между сими тонами не повсюду равны, или промежутокъ

токъ октавы не раздѣляется на двѣнадцать равныхъ частей соотвѣтственно двѣнадцати (промежуточнымъ) тонамъ, да и сдѣлать сего не можно, если захотѣть удержать самыя совершенные согласные при употребленіи сихъ тоновъ для услажденія уха. По Кирнбергерову измѣренію содержаніе тоновъ есть слѣдующее:

C	1
Cis	$\frac{243}{256}$
D	$\frac{8}{9}$
Dis	$\frac{27}{32}$
E	$\frac{4}{5}$
F	$\frac{3}{4}$
Fis	$\frac{32}{45}$
G	$\frac{2}{3}$
Gis	$\frac{81}{128}$
A	$\frac{161}{270}$
B	$\frac{9}{16}$
H	$\frac{8}{16}$
C	$\frac{1}{2}$

§ 290.

А изъ сихъ двѣнадцати тоновъ одной октавы, со всѣми ея разными октавами выбираетъ *музыка* такіе, кои она между собою соединяетъ и одинъ за другимъ производитъ такъ, что изъ того дѣлается пріятное уху составленіе.

леніе. Производитъ же она сіе или простымъ образомъ, измѣряя только время, въ которое должны одинакіе тоны слѣдовать одинъ за другимъ; или же вдругъ многіе тоны вмѣстѣ издаетъ одно за другимъ многоразличнымъ образомъ, не измѣряя однакожъ притомъ потребнаго къ тому времени; а въ совершеннѣйшихъ произведеніяхъ своихъ предписываетъ не токмо порядокъ и слѣдованіе тоновъ, но также и части времени, кои тонами выдерживаемы быть должны. Симъ способомъ обвораживаетъ насъ она мелодіею и гармоніею, а если иногда въ строяхъ (accord) своихъ къ пріятнѣйшимъ тонамъ присоединяетъ она тоны непріятныя, то дѣлаетъ сіе только для того, что бы ухо пріятныя изъ нихъ темъ съ большимъ удовольствіемъ почувствовало.

§ 291.

Ухо отмѣнно упражнявшееся въ музыкѣ ясно чувствуетъ то, что вовсе нѣтъ звука такого простаго, каковый показаться можетъ мало упражнявшемуся въ оной; но что на противъ того съ каждымъ звукомъ слышны нѣкоторымъ образомъ и всѣ тоны; и по

по большей части слышится всегда сверьхъ начальнаго тона еще и октава онаго, октава квинты, и двойная октава большой терціи; и такъ чистота тона и различіе онаго отъ звука или шума состоитъ, кажется, не столько въ томъ, что онъ совсемъ простъ и несмѣшанъ, или что воздухъ получаетъ притомъ качанія одинаковой только скорости; но паче, что собственный начальный тонъ, а по немъ и согласные, гораздо превосходятъ всѣ не столь пріятные голоса; сверхъ того и частицы струны безспорно должны при сотрясеніи оной дрожать со скоростями совершенно отмѣнными, хотя впрочемъ вся струна имѣетъ токмо одинаковое качаніе.

Трубы или дудки органныя весьма могутъ послужить къ объясненію здѣсь предложеннаго.

Вниманія достойныя къ сему § надлежащія примѣчанія находятся въ Kleine Beytraege zur Mathematik und Physik von Fried. Gottl. Busse I. Th. p. 131. etc. Leipz. 1786. Л.

§ 292.

А какъ ухо наше сносить и различать можетъ низкіе и высокіе тоны, то

то опредѣлить со всеобщею точностію весьма трудно. *Соверъ* почитаетъ за самый низкій слышимый нами тонъ тотъ, отъ котораго частицы воздушныя въ одну секунду производятъ 12½ качаній, а за самый высокій тотъ, при которомъ онѣ въ такоеже время производятъ 6400 качаній; такъ что способомъ симъ наши уши могутъ слышать девять октавъ въ тонахъ. *Эйлеръ* почиталъ прежде самымъ низкимъ тономъ тотъ, отъ котораго воздушныя частицы въ одну секунду дѣлаютъ 30 качаній, но послѣ полагалъ его въ 20 качаній; самымъ же высокимъ и чувствительнымъ тономъ полагалъ онъ по прежнему тотъ, который сопровождается съ 7520, по нынѣшнему же съ 4000 качаній; такъ что слышимые тоны по его положенію составляли почти восемь октавъ.

Соверовъ твердый тонъ производитъ въ одну секунду сто качаній.

§ 293.

Изъяснить способъ, коимъ многіе вмѣстѣ взятые тоны вдругъ препровождаются воздухомъ до нашего уха, почелъ *Майранъ* великою трудностію, пото-

потому что сдѣлалъ онъ себѣ о распространенiи голоса по воздуху вовся не правильное представленiе, и принялъ якобы воздухъ при такомъ случаѣ дѣйствительно переходитъ съ своего мѣста; правда, что при мнѣнiи таковомъ и подлинно уже будетъ не понятно, какъ при ономъ происходить могутъ вдругъ многочисленныя, разныхъ совершенно скоростей, качанiя вмѣстѣ. Но вся сiя трудность пропадетъ, коль скоро разсудить что при препровожденiи голоса воздухъ собственно вовсе не переходитъ съ одного мѣста на другое, но что токмо одни части онаго порознь сжимаются и по своей упругости опять расширяются; слѣдовательно нѣтъ и нужды, для уничтоженiя сей трудности съ *Майраномъ* утверждать, что воздушныя частицы имѣютъ различные степени упругости, и что каждый голосъ собственнымъ себѣ оныхъ родомъ распространяется, ибо сiе есть дѣло несбыточное.

Discours sur la prapagation du son dans les différentes tons, qui le modifient, par M. de Mairan, въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1737. p. 1.

§ 294.

§ 294.

Если приведенный въ сотрясенїе отъ звука воздухъ ударится о мягкое тѣло, то легко можно понять, что онъ отъ того ослабѣетъ; но ежели ударится онъ о такое тѣло, котораго частицы натянуты въ такомъ степени, что они въ состоянїи принять сей родъ качанїя, то приходятъ онѣ въ соотвѣтствующее тому движенїе, и симъ способомъ производятъ звукъ или голосъ и въ прочемъ съ оными смежномъ воздухѣ. Сїе самое есть причиною, что струнный инструментъ какъ будто отъ себя издаетъ тотъ же самый голосъ, который произведенъ на другомъ близъ его находящемся инструментѣ; отсюдаже понять можно и *отзвонкость* также и дѣйствїе отзвонкаго дна, коего качество и видъ чрезвычайно способствуетъ дѣйствїю сихъ инструментовъ.

Sur la forme des instruments de musique, par M. de Maupertuis, въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1724. p. 215.

§ 295.

Гулъ въ какомъ нибудь хрупкомъ тѣлѣ можетъ усилиться до того, что

что при сильномъ онаго сотрясенїи части того тѣла одна отъ другой отрываются, какъ напр: трескаются стекла въ оконницѣ отъ пушечной пальбы, и стаканы разбиваются отъ крику.

Dan. Geo. Morhofii stentor ὑαλοκλαστης, s. de scypho vitreo per certum humanae vocis sonum fracto. diss. Kilon. 1683, 4.

§ 296.

На струнныхъ инструментахъ тоны производятся или отъ ударенїя молоточками, и отъ подергиванїя перьями, или отъ придавленїя смычкомъ, и чрезъ то приводятся въ сотрясенїе. На нѣкоторыхъ инструментахъ струны удерживаютъ всегда длину одинаковую, а на другихъ чрезъ прижатїе пальцемъ, для произведенїя вышшаго тона, они укорачиваются. Въ духовыхъ же инструментахъ воздушная струна (§ 281) укорачивается посредствомъ отверстїя диръ, и клапановъ, или же производится тотъ же тонъ и другимъ образомъ, усиливается же большею частїю отъ строенїя инструмента.

При

При преподаванїи упомянуть здѣсь о строенїи человѣческаго уха по новѣйшимъ открытїямъ. Л.

ОСЬМОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

О СВѢТѢ.

Всеобщїя примѣчанїя на зрѣніе.

§ 297.

Тѣлесныя отдаленныя предмѣты можемъ мы глазами усматривать или *видѣть*, ежели отъ предмѣтовъ къ глазу нашему можетъ быть проведена прямая, ни гдѣ другимъ какимъ нибудь тѣломъ не прерываемая, линїя (? Л). Или мы усматриваемъ по прямолинейнымъ *лучамъ свѣта*, которые, изъ видимыхъ предмѣтовъ проистекающими и во всѣ стороны раздающимися быть кажутся; воздухъ же не есть средство служащее намъ къ усмотрѣнїю чего либо; ибо мы видимъ тѣла и тогда, когда они находятся въ безвоздушномъ мѣстѣ.

§ 298.

Сіи истинные или воображаемые лучи свѣта должны быть чрезвычайно тонки, потому что можемъ мы видѣть великое множество тѣлъ чрезъ весьма малое отверстіе. Отъ каждой усматриваемой нами въ сихъ тѣлахъ точки долженъ по крайней мѣрѣ одинъ лучь свѣта доходить до нашего глаза; слѣдовательно безконечное число лучей свѣта можетъ проходить и чрезъ самое малое отверстіе, безъ всякаго замѣшательства. Словомъ, каждая видимая точка какого нибудь тѣла пускаетъ изъ себя по всѣмъ направленіямъ лучи свѣта, кои чемъ далѣе, темъ ширѣ расходятся; а та оныхъ часть, которая падаетъ на нашъ глазъ, или на другую поверхность, образуетъ *лучевую кеглю*, основаніе коей находится въ глазу, или на той поверхности, на которую тѣ лучи упали.

Segner de raritate luminis. Gotting. 1740. 4.

§ 299.

Чемъ далѣе поверхность лучи пріемлющая отходитъ отъ той точки, изъ

изъ которой проистекаютъ лучи, темъ менѣе она ихъ получаетъ; а отсюда легко уже заключить, что множество лучей свѣта, падающихъ на какую нибудь извѣстную поверхность, или сила свѣта на оной, должна уменшаться такъ, какъ квадраты отдаленія будутъ увеличиваться. Такъ же не трудно уразумѣть, что на поверхность косо противъ направленія лучей стоящую, упадаетъ оныхъ менѣе, нежели на прямо стоящую, и притомъ всегда темъ менѣе, чемъ косѣе будетъ уголъ, подъ которымъ лучи падаютъ.

§ 300.

Чемъ лучезарная точка отъ равнины пріемлющей лучи далѣе, темъ и уголъ составляемый лучами, на ту равнину упадающими, будетъ менѣе. Если разстояніе равнины отъ лучезарной точки будетъ въ 200000 разъ болѣе ширины самой равнины, то самыя крайнія изъ падающихъ на оную лучи составятъ уголъ въ одну секунду. Сей уголъ столько малъ, что лучи его составляющія за параллельныя между собою, и при паденіи на равнину одинаковый уголъ составляющія, по

почесть можно; слѣдовательно при весма великомъ отдаленіи лучезарной точки лучевая кегля ея превращается (§ 298) въ лучевый цилиндръ.

§ 301.

Между тѣлами есть одни, которыя сами по себѣ могутъ быть видимы, т: е: *свѣтящія* (corpora lucida, lucentia) а другія, которыя можно видѣть только при свѣтящихъ тѣлахъ, т: е: *темныя* (opaca). Первыя кажутся сами собою производящими, или изъ себя изпускающими, лучи свѣта; а послѣднія дѣлаются таковыми отъ первыхъ на нихъ дѣйствія, въ которомъ называются они *освѣщенными*. А таковыя освѣщенныя темныя тѣла могутъ уже и сами освѣщать другія темныя тѣла.

§ 302.

Свѣтящія тѣла суть солнце и большее число звѣздъ, о которыхъ послѣ еще нижѣ говорено будетъ, всякій огонь и всѣ довольно сильно разгоряченныя тѣла, всякаго рода насѣкомые во время своей жизни, гнилое мясо, а особливо гнилая рыба, гнилое

дерево

дерево, и другія тлѣющія вещи, брандтовъ мочевый Фосфоръ и многія другія. Впрочемъ свѣтъ слабосвѣтящихъ тѣлъ свѣтомъ сильно свѣтящихъ помрачается такъ, что слабосвѣтящія тѣла въ присутствіи сильно свѣтящихъ кажутся быть темными.

§ 303.

Нѣкоторыя тѣла позволяютъ какъ бы проходить чрезъ себя лучамъ свѣта выходящимъ изъ другихъ тѣлъ, и называются *прозрачными* (pellucida). Собственноже каждое тѣло, взятое въ весьма тонкихъ листочкахъ, есть въ нѣкоторомъ степени прозрачно, а напротивъ того самое прозрачнѣйшее тѣло, толстымъ кускомъ взятое, есть нѣсколько не прозрачно. Прозрачнѣйшими же становятся тѣла, иныя отъ плотнѣйшаго, а другія отъ рѣдчайшаго сложенія.

Отсюда удобопостижима причина, для которой свѣтъ въ прозрачномъ воздухѣ находясь далеко, весьма примѣтно слабѣетъ.

§ 304.

Темное не прозрачное тѣло свѣтящимъ тѣломъ вдругъ со всѣхъ сторонъ

ронъ освѣщено быть не можетъ; а потому о неосвѣщенныхъ сторонахъ и говорится, что онѣ въ *тѣни*; и какъ лучи свѣта стремятся по прямой линіи, то потому сіе темное не прозрачное тѣло принимаетъ на себя и тѣ лучи свѣта, которыя могли бы упасть на другія позади его стоящія тѣла, когда бы его тутъ небыло; или оно бросаетъ на нихъ нѣкоторую тѣнь.

§ 305.

Тѣнь сама по себѣ есть конечно неиное что, какъ отсутствіе свѣта; однакоже мы видимъ и въ тѣни стоящія тѣла, потому что они отъ индѣ (§ 301) всегда получаютъ нѣкоторое освѣщеніе; впрочемъ и тѣнь къ освѣщеннымъ тѣла мѣстамъ не обрѣзисто примыкается, или не совершенно явственно отдѣляется отъ оныхъ, но между тѣнію и свѣтомъ помѣщается еще *полутѣнь* или *оттѣнка* въ томъ мѣстѣ, на которое освѣщающіе лучи токмо изъ нѣкоторыхъ, а не изъ всѣхъ, точекъ свѣтящаго тѣла упадать могутъ. Впрочемъ величина, видъ и положеніе тѣни образуется по величинѣ, виду, положенію и разстоянію какъ

свѣтящаго, такъ и тѣнь бросающаго тѣла; равномѣрно зависитъ сїе также и отъ положенїя, и вида поверхности тѣнь принимающей.

§ 306.

Нѣкоторыя темныя тѣла сверхъ того достопримѣчательны и потому, что бывъ прежде освѣщены, продолжаютъ еще свѣтить нѣсколько времени и въ темнотѣ, яко тѣла сами по себѣ свѣтящїя; таковыя тѣла называются *всасывающими свѣтъ* (corpora lucem bibentia) также и *фосфорами*, которое послѣднее названїе принадлежитъ еще и всѣмъ природно свѣтящимъ тѣламъ Сюда особливо принадлежатъ бононской камень, балдуинской и маркграфской фосфоръ. Впрочемъ точнѣйшїя наблюденїя открыли намъ, что почти всѣ темныя тѣла имѣютъ въ нѣкоторомъ степени свойство всасывать въ себя свѣтъ.

Iac. Barth. Beccarii Abhandlung von den meisten erst entdeckten Phosphoren, въ allgemein. Magazin, VI. Th. p. 181.

Его же zwote Abhandlung, тамъ же VII. Th. 163. p.

A series of experiments relating to phosphori, by W. Wilron, Lond. 1775, 4.

Выписка

Выписка изъ сего послѣдняго описанія находится въ Leipziger Sammlungen zur Naturgeschicte und Physik. I. Band, p. 515.

Умозрѣнія о свѣтѣ.

§ 307.

Древніе воображали себѣ отчасти, якобы виденіе производится въ насъ чрезъ что то изъ глазъ нашихъ къ видимымъ предмѣтамъ истекающее; но по точнѣйшимъ испытаніямъ сего полагать ни какъ не можно. И такъ лучи свѣта должны или дѣйствительно во всѣ стороны изъ свѣтящаго тѣла раздаваться, или же въ изліянномъ повсюду около насъ свѣтовомъ веществѣ долженъ приключаться отъ свѣтящаго тѣла родъ движенія, лучи свѣта образующій.

§ 308.

Ньютонъ изъясняетъ порядокъ, которымъ производится виденіе такъ: онъ принимаетъ лучи свѣта изъ свѣтящихъ тѣлъ исходящими. (Systema emanationis). Но ежели разсудить, что солнце должно безпрестанно изпускать изъ себя безчисленное множество лучей свѣта, хотя и не примѣчается

чтобъ

чтобъ оно теряло при томъ сколько нибудь своей величины, ниже правдоподобно указать можно куда бы тѣ лучи потомъ дѣвались; что сіи въ безчисленномъ множествѣ исходящіе лучи свѣта должны между собою пересекаться, не задерживаясь однакожъ при томъ въ своемъ движеніи, или не совращаясь со своихъ направленій; что прозрачныя тѣла должны быть сквозными, по всевозможнымъ направленіямъ, и притомъ прямолинѣйно, какъ все то слѣдуетъ по его умоположенію; что однакоже вовсе невозможнымъ быть кажется; а потому и умоположенія сего принять нельзя; слѣдовательно скорѣе склониться можно принять умоположеніе нижѣпослѣдующее.

§ 309.

Правда иные на то возражаютъ, что въ такомъ случаѣ вселенная должна наполнена быть веществомъ свѣта, а чрезъ то симъ порядкомъ и небесныя тѣла въ движеніяхъ своихъ замедляться; но сіе самое можно еще съ большимъ гораздо правомъ противоположить системѣ истеченія. Впрочемъ сіе возраженіе, что будто по сему умо-

умоположенію лучи свѣта могутъ быть и не одни прямолинѣйные, хотя и можетъ показаться сильнѣйшимъ прочихъ возраженій, но и оно какъ я думаю подвержимо опроверженію.

§ 310.

Декартъ полагалъ, что изліянное по всему пространству міра вещество свѣта состоитъ изъ множества твердыхъ плотно другъ подлѣ друга лежащихъ шариковъ; что свѣтящее тѣло ударяетъ непосредственно на шарики на его поверхности лежащія; и что сей ударъ распространяется чрезъ весь рядъ шариковъ даже до нашего глаза, въ осязаніи котораго и состоитъ видѣніе. Но если бы вещество свѣта и было сего качества, то движеніе сихъ шариковъ не было-ли бы въ вышепоказанномъ случаѣ весьма безпорядочно, и распространилсяли бы свѣтъ по всѣмъ сторонамъ тогда, когда бы хотя одинъ изъ шариковъ сихъ нашелъ себѣ сопротивленіе? чего однакожъ въ самомъ дѣлѣ и не бываетъ, къ тому же окажется въ послѣдствіи, что къ распространенію свѣта чрезъ пространство потребно всегда нѣкоторое,

торое, хотя и малое время, что съ *Декартовымъ* умоположеніемъ никакъ согласно быть не можетъ.

§ 311.

Но всѣ сіи затрудненія уничтожатся, естьли принять съ *Ейлеромъ* (сіе ученіе уже предложено отъ *Аристотеля* въ его книгѣ о душѣ, и отъ *Гуйгенса* въ Traité de la lumiere: a Leide. 1690. 4; а отъ *Д. Гуке* въ его Micrographia. Л.) совершенно тонкое, жидкое и притомъ упругое вещество, которое повсюду раздалось, и на части коего свѣтящія тѣла при сотрясеніи своемъ такъ же ударяютъ, какъ звучащія тѣла при своемъ грубѣйшемъ сего дрожаніи ударяютъ на грубѣйшій воздухъ. Сіе тонкое вещество называется такъ же *эфиромъ*. *Ейлеръ* сомнѣвается, чтобъ эфиръ сей былъ тяжелъ, а паче почитаетъ его за причину тяжести другихъ тѣлъ. Такъ же полагаетъ онъ за вѣроятное, что густота эфира почти въ четыреста милліоновъ разъ менѣе густоты воздуха, а оттуда и выкладываетъ, что упругость эфира должна быть по-крайней мѣрѣ въ тысячу разъ болѣе упру-

упругости воздуха. Доводы сего чаянія и вычисленіе на оныхъ основанное здѣсь предложены быть немогутъ.

(См: Hamburg. Magaz. VI B. p. 156. Л.)

§ 312.

И такъ въ слѣдствіе сего представленія о естествѣ свѣта свѣтящимъ тѣломъ было бы такое тѣло, которое бы потрясало около себя эфиръ; такъ какъ въ прочемъ знаемъ мы дѣйствительно о многихъ свѣтящихъ тѣлахъ, что и маленкія оныхъ составныя части находятся въ великомъ движеніи; темныя тѣла чрезъ сей самый потрясенный эфиръ были бы приведены въ дрожаніе, а чрезъ то и касающійся ихъ эфиръ привели бы въ движеніе; тѣла, кои, какъ говорится, свѣтъ въ себя всасываютъ, приведены будучи лучами свѣта однажды въ дрожащее движеніе, и продолжая оное чрезъ долгое время оставались бы видимыми въ темнотѣ; прозрачныя же приданное чрезъ потрясенный эфиръ движеніе препровождали бы сквозь самихъ себя до эфира, находящагося по другую оныхъ сторону.

§ 313.

§ 313.

Эйлерово умозрѣнїе о естествѣ свѣта нахожу я болѣе вѣроятнымъ, нежели Невтоново; и кажется что въ ономъ нѣтъ тѣхъ разныхъ затрудненїй, какїя находятся въ *Невтоновомъ* умозрѣнїи. Сверьхъ всего о семъ приведеннаго принадлежитъ сюда еще и то искуство, что многїя тѣла дѣлаются прозрачнѣйшими отъ того, что придается онымъ гораздо большая густота (§ 303), котораго я изъ *Невтоноваго* умозрѣнїя понять немогу. Впрочемъ я охотно признаюсь, что неможно дѣйствительно доказать, чтобъ *Невтонъ* былъ въ умозрѣнїи своемъ несправедливъ, и можетъ быть еще что ради великой тонкости свѣта иногда нельзя будетъ съ совершенною точностїю доказать, которая сторона изъ нихъ справедлива.

Recherches sur les moyens de découvrir par experiences comment se fait la propagation de la lumière, par M. Beguelin; въ Nouv. mem. de l'acad. des Sc. de Pr. 1772. p. 152. (тоже и въ Rozier. Ianvier 1778. а нѣкоторыя важныя замѣчанїя противу его положенїй въ allgem. deutsch. Bibliothek, 26. B. p. 18. Л.)

De-

Decouvertes sur la lumiere par M. Marat, переводу. Г. Вейгеля, Leipzig. 1783.

Diss. de lumine ubi etiam de calore, de lacryma vitrea, deque aliis pluribus phaenomenis agitur. Auct. Philippo Arena. (in Physicis quaestionibus. Romae. 1777, 4.)

Что усматриваемъ мы въ разсужденіи величины, вида, отдаленіи тѣлъ и проч:

§ 314.

Если предмѣтъ CB видимъ будетъ глазомъ находящимся въ A, и отъ концовъ онаго C и B провести прямыя линѣи къ A, то уголъ CAB будетъ *уголъ зрѣнія* или *кажущаяся величина* сего предмѣта, (angulus opticus, magnitudo apparens). DE не оспоримо есть менѣе нежели BC; но видится подъ темъ же угломъ зрѣнія или въ такой-же кажущейся величинѣ какъ BC, если истинная онаго величина DE, въ его отдаленіи отъ глаза DA столько же часто будетъ содержаться, сколько истинная величина BC въ отдаленіи BA; или когда DE: DA=BC: BA. фиг: 51.

Точно такъже и равно великіе предмѣты, въ неравныхъ отдаленіяхъ, должны имѣть разную кажущуюся величину.

§ 315.

§ 315.

Сколь великимъ покажется глазу предмѣтъ, то зависитъ нетокмо отъ истинной онаго величины, но и отъ отдаленія его отъ глаза. Даже и самой большой предмѣтъ можетъ почти отъ глазъ теряться, если уголъ зрѣнія столько будетъ малъ, что будетъ нечувствителенъ. Опытами найдено, что сіе случается тогда, когда уголъ зрѣнія уменьшится до двухъ третей или до половины минуты; однако и сіе самое весьма зависитъ отъ роду предмѣта; напротивъ того самыя малыя вещи близко лежащія къ глазу могутъ въ ономъ казаться весьма большими.

Experimenta circa visus aciem, auct. Tob. Mayer; въ Comment. Soc. Goett. Tom. IV. p. 120.

§ 316.

Сколь далеко отстоитъ отъ нашихъ глазъ предмѣтъ, того собственно опредѣлить глазами мы не можемъ; а если бы извѣстна была намъ истинная величина того предмѣта, тогда могли бы мы найти отдаленіе его изъ истинной и кажущейся величины, или

или изъ угла зрѣнія; ибо въ прямоугольномъ треугольникѣ ABC даны сторона BC и уголъ A. Впрочемъ отъ самой юности приучаемся мы познавать отдаленія вещей, частію изъ извѣстныхъ намъ истинныхъ величинъ, частію изъ слабости или крѣпости свѣта, въ каковомъ мы оныя усматриваемъ, частіюже и изъ множества вещей усматриваемыхъ нами между собою и ими, а можетъ быть и изъ нѣкотораго премѣненія, которое мы въ глазахъ своихъ дѣлаемъ когда смотримъ вблизи и вдали, котораго однакожъ здѣсь истолковать нельзя. Такожъ и обратно разсуждаемъ мы истинную величину предмѣта, частію по извѣстному намъ его отъ насъ отдаленію, частію же по сильному или слабому свѣту, въ каковомъ онъ является.

§ 317.

Величина кажущагося отдаленія между двухъ тѣлъ зависитъ отъ угла зрѣнія, подъ коимъ видимъ прямую линію, которую между ими провести можно. Поеликуже сей уголъ зрѣнія ради многихъ причинъ или великъ или малъ быть можетъ, то и одинакое

отда-

отдаленіе въ разныхъ обстоятельствахъ можетъ намъ велико или мало казаться. Такъ ради малости угла зрѣнія можемъ мы ошибочно думать, напр: что луна стоитъ весьма близко подлѣ той или другой звѣзды, хотя и отстоитъ она отъ нея весьма далеко Потому же самому кажется намъ Аллея или длинной залъ вдоль съужающимися и подымающимися, высокая башня надъ нами висящею если при подошвѣ оной лечь навзничь, и такъ далѣе. Два предмѣта, коихъ отдаленіе усматриваемъ мы изъ подъ весьма малаго угла, кажутся стоящими одно подлѣ другаго, хотя бы весьма въ дальномъ были между собою разстояніи.

Объ отдаленіи двухъ предмѣтовъ разсуждаемъ мы часто сверьхъ сего и по другимъ искусствамъ, напр. по извѣстной намъ впрочемъ величинѣ тѣхъ предмѣтовъ.

§ 318.

Чтоже касается до вида, въ каковомъ намъ предмѣтъ является, то зависитъ сіе отъ того, каковы намъ величина и отдаленіе его предѣловъ покажутся, а отъ сего также происходятъ

дятъ ложныя заключенія, какъ то изъ предшедшаго разсудить можно. Такъ можетъ намъ показаться напр: угловатое въ большемъ отдаленіи, неугольнымъ; круглое, назираемое съ боку, круглопродолговатымъ. Дѣйствительно усматриваемъ мы образованіе гораздо меншѣ, нежели сколько онаго въ самомъ дѣлѣ предстоитъ. Цилиндръ видимъ мы со стороны какъ четвероугольникъ, а шаръ, какъ кругъ, но уже изъ свѣту и тѣней заключаемъ, что то цилиндръ, а сіе шаръ и т: д:

Изъ всего доселѣ предложеннаго можно легко произвести нѣкоторыя правила, предписываемыя рисовальною и живописною наукою. Что такое есть *хорошій глазомѣръ*; и какъ его усовершенствовать?

Bemerkungen u. Regeln von Augenmaass, von H. Ieze. Leipz. Magaz. 1783. I. St. объ исправленіи глазомѣра писалъ и Майеръ въ Schriften des Cosmograph. gesellschaft при описаніи своего Микрометра. Л:

§ 319.

Движенія глазъ нашъ собственно вовсе не видитъ; а токмо если по прошествіи нѣкотораго времени увидятъ глаза наши тѣло на иномъ противу прежняго мѣстѣ, тогда мы заключаемъ

емъ, что было движенїе. Такъ видимъ мы напр: движенїе камня упадающаго съ кровли, напротивъ того движенїя безпрестанно подающейся впередъ часовой стрѣлки усмотрѣть не можемъ.

Если на таковое движенїе положить времени секунду, то сказать можно, что нельзя будетъ видѣть онаго, если совершаемый во время сїе тѣломъ переходъ содержаться будетъ къ отдаленїю его отъ глаза такъ какъ 1 : къ 7375. (Kaestn: Math. Anfagsgruende 2. Th. 1. Abtheilung. p. 234.); нельзя можетъ быть собственно на сїе опредѣлять и времени.

§ 320.

Поелику совершаемый тѣломъ въ краткое время путь, можетъ быть видимъ подъ разными углами зрѣнїя, то и можетъ казаться при разныхъ обстоятельствахъ одинакое движенїе скорымъ или медлѣннымъ, и даже одно движенїе скорѣйшимъ другаго, хотя бы оно можетъ быть самымъ дѣломъ и медлѣннѣе было. А какъ глаза наши подлинно движенїя ни когда не видятъ, то еще менѣе того могутъ они увидѣть дѣйствительно ли предмѣтъ движется, или паче тѣла тѣ, изъ перемѣненнаго положенїя коихъ въ разсужденїи

денїи того предмѣта заключаемъ мы о движенїи; или наконецъ не самили глаза наши движутся, а тѣла и тотъ предмѣтъ покоятся. Равномѣрно иногда можетъ казаться тѣло движущимся впередъ, когда оно дѣйствительно назадъ подается.

Отраженїе лучей свѣта.

§ 321.

Лучи свѣта такъ какъ и лучи звука отражаются отъ другихъ тѣлъ, на которыя они упадаютъ, по тѣмъ же законамъ, по которымъ и другїя тѣла отражаются, а имянно такъ, что уголъ отраженїя всегда равенъ углу паденїя, не подвергаясь впрочемъ нималѣйшей перемѣнѣ. Пусть будетъ въ E свѣтящее, или какое другое тѣло, которое отъ присутствїя свѣтящаго тѣла и само дѣйствительно свѣтитъ, а BA будетъ тѣло отбрасывающее свѣтъ, тогда лучь свѣта EC будетъ отъ C къ D отброшенъ такъ, что уголъ DCA будетъ равенъ углу ECB. И такъ EC будетъ *лучь паденїя* (radius incidens), а CB *лучь отраженїя* (radius reflexus), кои оба лежатъ на фиг: 22.

одной

одной равнинѣ (такъ какъ двѣ пересѣкающіяся прямыя линѣи; впрочемъ положеніе равнины отраженія опредѣляется собственно катетомъ паденія CF лежащаго съ EC и CD на одной равнинѣ. Л.) CF *катетъ паденія* (cathetus incidentiae), ECF *уголъ паденія*, а FCD *уголъ отраженія*.

И такъ лучь перпендикулярно упадающій долженъ отразиться самъ въ себя.

§ 322.

Невтонъ старался разными доводами вѣроятнымъ показать, что лучей свѣта отраженіе происходитъ не дѣйствительно на поверхности отражающихъ тѣлъ, но что ради какой то отбрасывающей силы отражающаго тѣла, безъ всякаго непосредственнаго прикосновенія лучь свѣта отражается, и въ C перегибается не вдругъ, но направленіе CD получаетъ чрезъ кривизну.

§ 323.

Плоскость отражающая лучи порядочно называется *зеркаломъ*. Поверхность онаго должна быть весьма гладка, безъ малѣйшихъ выпуклостей или

или углубей. Но чемъ совершеннѣе зеркало, тѣмъ менѣе его можно видѣть; а видно оно токмо, когда поверхность его кромѣ отражающихъ частей содержитъ и другія, на кои вещество свѣта дѣйствуетъ какъ и на другія темныя тѣла.

§ 324.

А отсюда *Эйлеръ* и заключаетъ, что мы усматриваемъ темныя тѣла не чрезъ лучи свѣта на нихъ отъ свѣтящихъ тѣлъ упадающія, и отъ оныхъ отражаемыя, какъ то по *Ньютонову* признавать должно. Если же бы то дѣйствительно было такъ, тогда видѣли бы мы не самыя темныя тѣла въ ихъ образѣ и цвѣтѣ, а вмѣсто ихъ свѣтящія тѣла, отъ коихъ они отбрасываютъ свѣтъ. Такъ напр: зеркала на солнце мы не видимъ самаго, а вмѣсто его видимъ солнце, если стоимъ такъ что въ глаза наши ударяютъ отражаемыя его лучи.

§ 325.

Однакоже довольно вѣрнымъ кажется быть, что всякое темное тѣло, которое хотя и не полированную по-

поверхность имѣетъ, или не есть зеркало, при всемъ томъ однакожъ отбрасываетъ нѣсколько лучей свѣта. Каждая маленькая тѣлесная частица, каковыя въ немъ представить себѣ можно, есть яко бы зеркало; поелику же сіи весьма малыя зеркальца, изъ которыхъ состоитъ поверхность тѣла, имѣютъ весьма многоразличныя положенія, то потому и отражаютъ онѣ свѣтъ столь безпорядочно, что око не видитъ въ нихъ изображеній окружающихъ оныя тѣлъ.

Плоское зеркало.

§ 326.

Если упадетъ множество параллельныхъ лучей свѣта на *плоское зеркало*, то и отраженные лучи должны быть параллельны. Сіе непосредственно слѣдуетъ изъ закона отраженія свѣта (§ 311). Лучи же, бросаемыя лучезарною точкою на плоское зеркало, отбрасываются отъ него всѣ вмѣстѣ такъ, какъ бы они изъ одной происходили точки, которая за отбрасывающею плоскостію столь же далеко стоитъ позади, сколько и свѣтящая

щая точка съ переди. Пусть будетъ AB таковая плоскость, а C лучезарная точка, CA отдаленіе ея отъ AB, слѣдовательно перпендикулярная линія. CD будетъ падающій, а DG принадлежащій оному отбрасываемый лучь, который продолжается назадъ, до того, пока онъ продолженный катетъ CA не пересѣчетъ въ c; а какъ ради равенства угловъ ADC, GDB, и cDA и треугольники cAD и CAD между собою равны и подобны, слѣдовательно и Ac = AC. Сіе же разумѣется и о каждомъ другомъ лучѣ CE, CF и принадлежащихъ имъ отраженныхъ лучахъ EH и FI. Точка c называется *изображеніемъ* C. фиг: 52.

§ 327.

Если бы вмѣсто сея одной лучезарной точки былъ предъ плоскимъ зеркаломъ предмѣтъ другой, тогда бы каждая точка сего предмѣта дѣлала свое изображеніе за зеркаломъ такимъ же образомъ, какъ прежде и одна точка. Легко понять можно, что изображенія сихъ точекъ должны имѣть тоже положеніе и отдаленіе между собою, каковы имѣютъ онѣ въ самомъ пред-

предмѣтѣ; и такъ смотрящее по на-
фиг: правленїю CE или HF око увидитъ
53. образованїе cd всего предмѣта CD со-
вершенно подобнымъ и равнымъ, и ока-
жется оно за зеркаломъ AB столь же
далеко, сколь далеко отъ него и са-
мой предмѣтъ отстоитъ въ переди.

Отсюда удобно заключить сколь велико дол-
жно быть зеркало то, въ которомъ кто
себя всего видѣть хочетъ.

§ 328.

Тихостоящая вода представляетъ
намъ естественное зеркало; иску-
ственныя же суть обыкновенно стек-
лянныя доски, сдѣланныя непрозрачны-
ми, чрезъ подложенныя подъ нихъ оло-
во и ртуть. Сїе нужно къ тому что-
бы отъ находящихся позади таковаго
зеркала, если оно прозрачно, предмѣ-
товъ, лучи не смѣшивались съ лучами
отражаемыми отъ него, и не до-
ходили бы съ ними вмѣстѣ до глазъ;
ибо въ такомъ случаѣ зеркало не по-
казывало бы яснаго изображенїя; а
притомъ служитъ сїе и къ тому, что-
бы зеркало всѣ упадающїя на оное лу-
чи отражало.

§ 329.

Плоскимъ зеркаломъ можно дѣлать разныя картинки къ обольщенїю глазъ разными образы, особливоже если оныхъ два или и болѣе вмѣстѣ взявъ, уставить подъ надлежащими углами; ибо въ случаѣ семъ содѣлавшееся изображенїе въ одномъ зеркалѣ изображается и въ другомъ, такъ что одинъ предмѣтъ можетъ казаться въ каждомъ зеркалѣ множество разъ.

Abr. Gotth. Kaestner de multiplicatione imaginum ope duorum speculorum planorum, въ ero diss. math. et phys. n. II. p. 8.

Кривыя зеркала.

§ 330.

Кромѣ сихъ плоскихъ зеркаловъ есть еще такїя, коихъ поверхность кривая, и по разности кривизны таковой называются оныя: *сферическими* или *шарообразными*, *параболическими*, *гиперболическими*, *еллиптическими*, *цилиндрическими*, *коническими*, и т: д: кои всѣ сверьхъ сего различествуютъ темъ, что бываютъ или *вогнуты* (Speculum concavum) или *выпуклы* (convexum). Зеркала таковыя дѣлаются боль-

большею частїю изъ смѣси мѣди съ оловомъ; впрочемъ можно ихъ также какъ и плоскїя, и изъ другихъ разныхъ матерїй дѣлать

§ 331.

Упавшїй на плоскость криваго зеркала лучь свѣта, отбрасывается онымъ также точно, какъ бы и отъ плоскаго отраженъ онъ былъ, потому что точка паденїя есть таже равнина въ кривой плоскости; а имянно отраженїе должно безспорно соотвѣтствовать токмо образованїю маленькаго въ зеркалѣ мѣстечка того, на которомъ оно совершается; поелику мѣстечко таковое по чрезвычайной малости своей во всякой кривой плоскости есть тоже что и равнина, такъ какъ и всякую кривую плоскость не можемъ мы себѣ иначе представить какъ составленною изъ множества безконечно малыхъ равнинъ.

§ 332.

На выпуклое шаровидное зеркало
фиг: AB упадаютъ параллельные лучи ED,
54. GF, IH; то лучь ED отразится самъ
въ себя назадъ, если онъ продолжен-
ный

ный пройдетъ чрезъ средоточїе шара (коего сїе зеркало составляетъ токмо одну часть) потому что упадаетъ лучь сей перпендикулярно. Прочїе же лучи упадаютъ темъ косѣе, чемъ далѣе отстоятъ они отъ DE; и такъ паденїя уголъ LHI будетъ болѣе нежели KFG. Слѣдовательно и отраженїя углы будутъ темъ болѣе; напр: OHL больше NFK, а отраженные лучи разсѣятся. Если же отраженные лучи сїи продолжить назадъ, то спадутся они вмѣстѣ въ одну точку M, лежащую въ срединѣ полупоперешника CD.

Если бы упадающїе лучи OH, NF будучи продолжены прошли до точки M, то выпуклымъ шарообразнымъ зеркаломъ были бы отражены какъ параллельные лучи HI, GF.

§ 333.

Если параллельные лучи DE, GH, FK на вогнутое шарообразное зеркало AB упадутъ, то DE опять отразится въ себя, такъ какъ и отъ выпуклаго (§ 332.). Равномѣрно и у прочихъ же лучей уголъ отраженїя будетъ темъ болѣе, чемъ далѣе будутъ лучи отъ DE. Зеркало сводитъ ихъ въ F *точку* фиг: 55.

жженїя

жженія (focus) подобную той, въ которую отъ выпуклаго зеркала отброшенные лучи, будучи назадъ продолжены, сошлись, и которая также въ срединѣ полупоперечника зеркала CE находится. Также и обратно лучи упавшіе изъ F на плоскость вогнутаго зеркала были бы имъ отброшены такъ, что потомъ всѣ бы сдѣлались параллельны.

фиг: 54. А что здѣсь лучи по отраженіи сходятся въ F, при выпукломъ же зеркалѣ въ M, сіе разумѣется единственно объ лучахъ упадающихъ весьма близко къ ED. Упадающія же далѣе, по отраженіи своемъ сходятся далѣе между E и F, или между M и D.

54 и 55.

55·54.

Если предъ вогнутымъ зеркаломъ въ точку жженія поставить горящую свѣчу, тогда лучи оной зеркало отброситъ параллельнымъ направленіемъ въ безконечную даль.

§ 334.

Предшедшія разсужденія показываютъ образъ каковымъ, кромѣ параллельныхъ упадающихъ, нѣкоторыя и сходящіе свѣта лучи отъ выпуклаго шарообразнаго зеркала (§ 332.) также и вразходящіе отъ вогнутаго шарообразнаго зеркала (§ 333.) отража-

ражаются; но возможны еще и другіе многіе случаи. На фиг: 54 показано, что упадающіе лучи OH, NF еще большій дѣлаютъ паденія уголъ, а потому и отраженія уголъ будетъ большій, и отраженные лучи уже не пойдутъ параллельно, но пересѣкутъ гдѣ нибудь линію DE. Еслиже бы напротивъ того сдѣлали они уголъ паденія меншій, тогда и отраженія уголъ былъ бы меншій, равномѣрно и отраженные лучи HI, FG ширѣ бы одинъ отъ другаго расходились.

§ 335.

Точно также, если бы на вогнутое зеркало упадающіе лучи происходили изъ точки, которая бы отъ плоскости зеркала отстояла далѣе точки F, тогда уголъ паденія, слѣдовательно и уголъ отраженія, были бы меншѣ, и отраженные лучи бѣжали бы не параллельно, а вмѣстѣ и пересѣкли бы гдѣ нибудь линію ED. Если же бы упадающіе лучи шли отъ точки ближайшей противу F къ зеркалу, тогда паденія и отраженія углы были бы большѣ нежели на фиг: 55. и отраженные лучи разошлисьбы. Но фиг: 55.

если

если послѣднее правило сїе взять въ обратномъ смыслѣ, то видно будетъ какимъ образомъ отражаются отъ вогнутаго зеркала лучи сходящїя, кои на оное упадаютъ.

Если бы лучи шли изъ средоточїя зеркала C, то отразились бы они всѣ сами въ себя, поелику стоялибы они всѣ перпендикулярно на зеркалѣ.

§ 336.

Теперь уже легко представить себѣ будетъ можно каковы дѣлаются изображенїя въ выпуклыхъ и вогнутыхъ шарообразныхъ зеркалахъ, или каково лежащїя предъ оными предмѣты въ нихъ изображаются. Точка A предмѣта AB, бросаетъ отвсюда на выпуклое зеркало IK лучи, кои расходятся; а одинъ токмо лучь AD, стоящїй на плоскости зеркала перпендикулярно, самъ въ себя отбрасывается; прочїе же такъ, что отраженные лучи продолженны будучи за зеркало собираются въ точкѣ G (§ 334.) которая и есть яко бы изображенїе точки A. Точно такъ будетъ H изображенїемъ точки B; между G и H лежатъ изображенїя находящихся между A и B

фиг: 58.

В точекъ всего предмѣта, слѣдовательно изображенїе онаго. при выпукломъ шарообразномъ зеркалѣ видно будетъ прямо, но менѣе самаго предмѣта и позади зеркала.

§ 337.

Причины для коихъ выпуклое шарообразное зеркало представляетъ изображенїе темъ пущѣ уменшеннымъ, чемъ менѣе того зеркала полупоперешникъ CD, и чемъ далѣе отстоитъ отъ него предмѣтъ; такъ какъ и то для чего изображенїе не можетъ казаться позади плоскости онаго далѣе одной половины радїуса того зеркала, предоставляю я для единой здѣсь краткости изыскивать моимъ читателямъ самимъ.

§ 338.

Въ вогнутомъ шарообразномъ зеркалѣ является изображенїе прямо позади зеркала и болѣе самаго предмѣта, ежели сей находится между зеркаломъ и его точкою жженїя; и притомъ является оно темъ далѣе позади зеркала, и темъ больше, чемъ ближѣ стоитъ предмѣтъ къ точкѣ жженїя того зеркала. Предмѣтъ стоящїй въ

самой

самой точкѣ жженія не дѣлаетъ изображенія, а подлинно дѣлаетъ онъ безконечно великое изображеніе и притомъ позади зеркала безконечно далеко. Если же предмѣтъ стоять будетъ такъ, что точка жженія останется между имъ и зеркаломъ, тогда сдѣлаетъ зеркало изображеніе ab опрокинутое и
фиг: предъ собою, а притомъ и меншее сама-
57. го предмѣта AB. (Сей послѣдній случай невозможенъ тогда, когда предмѣтъ находиться будетъ между точкою жженія и средоточіемъ шара. Л.)

Вообще же зеркала сіи дѣлаютъ прямыя или опрокинутыя изображенія отъ того что изображеніе находится съ предмѣтомъ или на тойже или на разныхъ сторонахъ средоточія того зеркала; также и большее и меншее изображеніе, когда оное отъ средоточія отстоитъ далѣе или ближѣ самаго предмѣта.

(Но предложенное здѣсь описаніе конечно окажется весьма недостаточнымъ, если все то испытать съ совершенною точностію. См: Kaestners Abhandl. De objecti in speculo Sphaerico visi magnitudine apparente въ 8 части Nov. Comment. Soc. Gotting. Л.)

§ 339.

§ 339.

Краткость не позволяетъ мнѣ описать здѣсь и прочія кривыя зеркала, а прибавлю еще токмо то, что *цилиндрическое* и *коническое выпуклыя зеркала* дѣйствуютъ въ длину какъ плоское, въ ширину же какъ выпуклое шарообразное зеркало; а имянно, оба онѣ состоятъ въ длину какъ бы изъ многихъ одна близъ другой лежащихъ полосъ выпуклыхъ шарообразныхъ зеркалъ, имѣющихъ, въ цилиндрическомъ одинакія, а въ коническомъ уменшающіяся безпрестанно къ верху поперешники. А потому оба представляютъ предмѣты, въ длину надлежащей величины, а поперегъ гораздо уменшенными; особливоже коническое къ верьху всегда ужѣ, нежели къ низу. Отсюда явствуетъ что иныя картины могутъ написаны быть такъ, что хотя простому глазу и весьма безобразными, въ зеркалѣ же весьма порядочными казаться могутъ.

Iac. Leopolds Anamorphosis mechanica nova. Lipsiae, 1713, 4.

Преломленіе лучей.

§ 340.

Во время прохожденія чрезъ прозрачныя различной плотности тѣла лучи получаютъ нѣкоторое отъ прежняго направленія своего отклоненіе, которое и называется *преломленіемъ* (refractio) оныхъ. Пусть будетъ подъ
фиг: AB вода, а надъ нею воздухъ. CD бу-
58. детъ упадающій на поверхность воды лучь; и такъ ему бы надлежало продолжиться собственно по направленію DE, или итти непрерывно прямою линіею; но онъ дѣйствительно склоняется съ сего пути, и принимаетъ направленіе DF. И такъ DF будетъ *преломленный* (radius refractus) а CD *упадающій лучь* (incidens), D *точка паденія* (punctum incidentiae) а перпендикулярная проведенная отъ AB линія GH *катетъ паденія* (cathetus incidentiae), CDG *уголъ паденія* или *склоненія* (angulus incidentiae, inclinationis), FDH *преломленной уголъ* (angulus refractus), а FDE *уголъ преломленія* (angulus refractionis).

(При семъ достойно весьма замѣтить здѣсь примѣчаніе Г. Пр. *Биша* объ отмѣнномъ пре-

преломленіи, заслужившемъ вниманіе всѣхъ Физиковъ. С. его сочиненіе: Tractatus duo optici argumenti. Hamburgi 1783. Л.)

§ 341.

При семъ преломленіи лучей надлежитъ примѣтить, что причиняется оно не въ самыхъ тѣлахъ прозрачныхъ, но при самомъ входѣ лучей въ оныя, или на *преломляющей плоскости*; и притомъ тогда токмо, когда лучь входитъ *въ прозрачное* тѣло плотности инной противу прежней. Напр: въ плотнѣйшемъ тѣлѣ лучь преломляется о катетъ паденія DH, а въ рѣдкомъ темъ же катетомъ паденія пресѣкается. Фиг: 58 представляетъ преломленіе луча CD, проходящаго изъ рѣдкаго прозрачнаго тѣла въ плотное, лежащее подъ AB; а на фиг: 59. представленъ другой проходящій въ рѣдкое тѣло лучь, означенный такими же буквами. Положимъ что надъ AB стекло, а подъ AB воздухъ.

Упадающій и преломленный лучь (и катетъ паденія. Л.) остаются въ прочемъ на одной плоскости, т: е: *равнинѣ преломленія* planum refractionis.

§ 342.

Чемъ плотнѣе то тѣло, въ которое лучь проходитъ, темъ далѣе онъ отъ прежняго пути своего отклоняется. Но при масляныхъ и горю ихъ веществахъ, по наблюденіямъ *Невтоновымъ* надлежитъ дѣлать выключку ту, что они лучи преломляютъ гораздо сильняе того, какъ бы долженствовали то дѣлать въ разсужденіи своей плотности.

§ 343.

Синусъ угла паденія, или линія CG опущенная перпендикулярно на GH; или же, какъ тоже говорится, *синусъ паденія* или *склоненія*, состоитъ въ опредѣленномъ содержаніи къ синусу преломленнаго угла, или къ *синусу преломленія* FH, если принять что DF = CD и FH опущена на DH перпендикулярно. Сіе открылъ первѣе всѣхъ *Снеллій*; а *Дескартъ* и неназывая его имянемъ, занялъ сіе у него. Синусъ паденія содержится къ синусу
фиг: 58. преломленія какъ 4 : 3. Если лучь проходитъ изъ воздуха въ воду; то есть когда CG, въ 4 дюйма, то FH въ 3 дюйма, и т: д: Сіе содержаніе называется-

вается *содержанїемъ преломленїя* въ разныхъ прозрачныхъ тѣлахъ.

Въ воздухѣ и льдѣ какъ 1000 : 713. въ воздухѣ и стеклѣ какъ 17 : 11. или почти какъ 3 : 2. отсюда слѣдуетъ, что каковъ паденїя уголъ великъ или малъ, такъ и преломленїя уголъ большїй или меншїй быть долженъ; и что всякой перпендикулярно на преломляющую плоскость упадающїй лучь долженъ проходить непреломляясь.

M. Matthi. Aug. Hase progr. de refractionis ratione ope lentium et prismatum determinanda, Witteb. 1770, 4.

§ 344.

По *Невтонову* мнѣнїю причиною преломленїя есть привлекательная сила прозрачнаго тѣла къ лучу, и преломленїе причиняется не вдругъ, но лучь сворачиваетъ съ прежняго своего пути помаленьку на новой. А для чего масляныя тѣла сильнѣе преломляютъ лучи, причина тому кажется еще неизвѣстна. *Ейлеръ* выводитъ преломленїе такъ якобы одна часть приведеннаго въ сотрясенїе эфира прежде другой касается плоскости дѣлающей ему противленїе, а отъ того премѣняется и направленїе, въ которомъ сотрясенїе

продолжаетъ дѣйствовать. Иные думаютъ, что лучь при самомъ вступленіи своемъ въ другое прозрачное тѣло, получаетъ истинное отраженіе, и темъ самымъ отклоняется отъ своего пути.

Странно то, что *Декартъ* могъ себѣ воображать чтобъ вода или стекло противились лучамъ менѣе нежели воздухъ.

Какъ причиняется преломленіе на равнинахъ.

§ 345.

Параллельные лучи преломленные на равнинѣ не токмо въ самомъ тѣлѣ прозрачномъ, но если возвратившись и вдругоредь на противолежащей плоскости преломятся, остаются параллельны. Если же преломляющія плоскости прозрачнаго тѣла обѣ сами между собою параллельны, то и лучи въ одинакопрозрачномъ тѣлѣ находящіеся будутъ прежде и послѣ преломленія параллельны. Врозьидущіе лучи сближаются болѣе, если вступятъ въ плотное прозрачное тѣло; а въ рѣдкомъ тѣлѣ расходятся. Соидущіе лучи не столь

фиг: 60.

столь скоро сходятся упавши на плотное прозрачное тѣло, но напротивъ того сходятся въ рѣдкомъ тѣлѣ. Положенія сіи суть такія, кои легко вывести можно изъ всеобщаго закона преломленія лучей. фиг: 61 и 62.

§ 346.

Изъ нихъ же можно вывесть образъ, по которому предмѣты въ прозрачномъ тѣлѣ, и чрезъ оный видимы бываютъ, особливо же такой, коего преломленія содержаніе извѣстно На пр: предмѣтъ лежащій за плоскимъ стекломъ является глазу въ подлинной своей величинѣ и образѣ, притомъ однакожъ кажется лежащимъ ближѣ третьею долею толщины стекла. Дно сосуда наполненнаго водою кажется быть по выше и вогнуто. Тоже такъ видимъ мы рыбу въ водѣ не на истинномъ мѣстѣ, а всегда ближѣ къ поверхности воды: также держимая палка кажется въ водѣ изломанною, и т: д:

Странное удвоеніе преломленія въ *Исландскомъ* и *Горномъ хрусталяхъ*.

§ 347.

Изъ сихъ наблюденій явствуетъ также почему предмѣты чрезъ многоуголь-

угольное стекло, или *раекъ* (polyedrum), усматраваемые кажутся весьма многочисленны. Положимъ, что глазъ
фиг: въ E смотритъ чрезъ таковой раекъ
63. DABC на предмѣтъ F, то увидитъ онъ его въ истинномъ его видѣ, положенiи, и величинѣ почти въ F способомъ лучей упадающихъ на AB (§ 346.); поеликуже на поверхности AD, BC отъ предмѣта F падаютъ и другiе лучи, кои къ E преломляются, потому и видитъ глазъ въ G и H предмѣтъ дѣйствительно, и притомъ столь многочисленно, сколь велико число плоскостей на многоугольномъ стеклѣ.

Можно писать также картины такiя, на которыя если посмотрѣть чрезъ раекъ, то явится нѣчто вовсе иное противу того, если смотрѣть будемъ простыми глазами.

Anamorphoseos polyedricae constructionis methodus vera atque certa, notatis falsarum manuductionum passim propositarum anomaliis opticis. Io, Geo. Leutmanni въ Comment. Petrop. Tom. IV. pag. 202.

Про-

Преломленіе лучей на кривыхъ плоскостяхъ.

§ 348.

Всякъ, кто знаетъ законы преломленія лучей (§ 341.), и притомъ замѣчаетъ содержаніе онаго (§ 343.), можетъ легко нарисовать или вычисленіемъ опредѣлить, какой путь каждой лучь пріиметъ если упадетъ на плотное или рѣдкое *средство*, (такъ называется прозрачное тѣло, въ которомъ лучь свѣта находится) у котораго преломляющая плоскость крива, и притомъ вогнута или выпукла; если токмо принаровить сіе къ тому, что прежде въ § 331. говорено было объ отраженіи лучей кривыми плоскостями. А тогда и не трудно будетъ уже опредѣлить куда попадетъ изображеніе каждой точки предмѣта, бросающаго лучи свои на преламывающее средство. Обыкновенно же разсматриваемъ мы преломленіе лучей въ стеклахъ, коихъ поверхности вогнуты или выпуклы шарообразно, и коихъ польза различна. Дѣлаются онѣ въ образѣ круга и называются (lentes), *зорочками*; и вытачиваются изъ самыхъ лучшихъ стеколъ.

§ 349.

§ 349.

Отъ 64 до 69 фигуры изображены разные роды зорочковъ съ боку. Зорочокъ 64 фиг: съ обѣихъ сторонъ выпуклъ и называется *обоюдувыпуклой*; 65 фиг: съ одной стороны выпуклъ а съ другой плоской, *плосковыпуклой*; 66 фиг: съ обѣихъ сторонъ вогнутой, *обоюдувогнутой*; 67 фиг: съ одной стороны вогнутъ а съ другой плоской, *плосковогнутой*; зорочки фиг: 68 и 69 оба съ одной стороны выпуклы, а съ другой вогнуты; но въ 68 фиг: *мениск* или *мѣсяцѣ* полупоперешникъ выпуклой стороны меншѣ полупоперешника стороны вогнутой; а въ зорочкѣ *вогнутовыпукломъ*, фиг: 69 бываетъ сїе въ обратномъ положенїи. Если прямая линїя между двумя средоточїями, изъ которыхъ описаны кривыя плоскости зорочковъ; или какъ въ фиг: 65 и 67; если прямая же линїя будетъ изъ средоточїя кривой плоскости опущена перпендикулярно на прямую другой, и *ось* зорочка пройдетъ по самой срединѣ онаго, тогда явствуетъ, что стеклошко правильно *округлено*.

Можно бы дѣлать и еще родъ зорочковъ, коихъ одна сторона выпукла, а другая вогнута

гнута, и притомъ обѣ одинакаго полупоперешника; но таковое стеклошко преломляетъ лучи точно какъ равное.

Что значитъ стекло толика футовъ, дюймовъ и т: д:

§ 350.

Всѣ зорочки, кои въ срединѣ толщѣ нежели по сторонамъ, имянно: обоюдувыпуклыя, плосковыпуклыя и менискъ, кои вообще *выпуклыми зорочками* назвать можно, преломляютъ параллельныя лучи такъ, что всѣ они сходятся съ темъ лучемъ, которой чрезъ ось стекла проходитъ, и остается неломаннымъ. А по крайней мѣрѣ собираются тѣ, кои сходятся недалеко отъ оси стекла въ точкѣ F *точкѣ жженія* (Focus) того стекла. фиг: 70.

Обратно же лучи упадающіе на такой зорочокъ AB изъ точки F преломляются такъ, что послѣ идутъ параллельно.

§ 351.

Отдаленіе точки жженія отъ средины стекла, а часто и отдаленіе оной отъ задней или и отъ передней плоскости называется *далжженія*

жженія (distantia focalis) стекла, которая и измѣряется футами, дюймами и т: д: Въ стеклянномъ шарѣ точка жженія бываетъ позади за ней плоскости того шара на четвертую часть поперешника его. А въ водяномъ шарѣ на половину поперешника. Обыкновенно же дальжженія всякаго выпуклаго стекла находится, если двойное произведеніе полупоперешниковъ обоихъ плоскостей раздѣлить суммою сихъ обоихъ полупоперешниковъ. (Собственноже дальжженія всякаго выпуклаго и не выпуклаго стекла; при чемъ однакожъ толщина онаго не пріемлется въ уваженіе. Л.)

Слѣдовательно дальжженія стекла по обоимъ сторонамъ равно выпуклаго равна полупоперешнику шара, коего каждая поверхность есть якобы особое стекло; плоско-выпуклаго же, равна поперешнику.

§ 352.

Собственно же въ точку жженія собираются лучи токмо тѣ, кои весьма близко около оси упадаютъ; равномѣрно и тѣ, кои не весьма далеко отъ сихъ упадаютъ, не много отъ нихъ разнствуютъ; прочіе же, кои по пре-

ломленіи своемъ пересѣкаютъ ось въ одной точкѣ, которая всегда къ стеклу близка, и темъ ближѣ, чемъ далѣе отстоятъ лучи параллельные отъ оси, весьма уже разнствуютъ. Разность сія называется *отклоненіемъ* или *совращеніемъ лучей отъ образованія стекла* (aberratio ex figura).

De aberrationibus lentium sphaericarum diss. Abrah. Gotth. Kaestneri; въ Comment. Goetting. Tom I. pag. 185.

§ 353.

Слѣдовательно лучи, кои изъ точки находящейся между F и зорочкомъ AB на оной упадаютъ, должны преломляться такъ, чтобы по преломленіи имъ болѣе разходиться; а на противъ того изходящіе лучи изъ точки отстоящей отъ зорочка далѣе точки жженія, по преломленіи собираются по ту сторону стеклошка опять въ точкѣ, которая есть изображеніемъ той; или, если пустить лучи на оборотъ, сія будетъ изображеніемъ той. Вообще же явствуетъ изъ сего что точка жженія есть якобы изображеніе весьма отдаленной точки, и къ стеклу бываетъ ближѣ всякаго другаго изобра-

браженія; что изображеніе должно темъ болѣе отдаляться отъ стекла, чемъ ближѣ къ нему точка оное производящая; и что изображеніе точки, лежащей въ точкѣ жженія, упадаетъ за стекло безконечно далеко. Не трудно также понять и сіе, что мѣсто, куда изображеніе какой либо точки позади стекла упадаетъ, должно всегда лежать къ стеклу темъ ближѣ, чемъ менше полупоперешникъ стекла.

§ 354.

А теперь можно уже опредѣлить и то, какимъ образомъ сей родъ стеколъ изображаетъ лежащіе предъ нимъ
Фиг: предмѣты. Точка E предмѣта CD бро-
71. саетъ на выпуклой зорочокъ AB конусъ лучей, которой по преломленіи гдѣ нибудь на линіи Fe напр: въ e позади стекла въ точку или въ изображеніе точки E собирается. А гдѣ сіе сдѣлается то можно опредѣлить изъ предшедшаго если извѣстно отдаленіе предмѣта CD отъ средины зорочка F и полупоперешники искривлинъ плоскостей зорочка AB, также и содержаніе отраженія. Точно такъ сдѣлаетъ C изображеніе свое въ c почти

также

также отъ F далеко какъ e, когда C почти столь же далеко отстоитъ отъ F какъ и E. D сдѣлаетъ свое изображенїе въ d, и всѣ между C и D лежащїя точки предмѣта сдѣлаютъ свои изображенїя между c и d; а отъ того и произойдетъ самое предмѣта изображенїе cd, которое, потому что линїи Cc и Dd пересѣкаются, видится опрокинутое.

§ 355.

Если изображенїе будетъ позади зорочка столь же далеко, какъ и предмѣтъ передъ онымъ, то оба будутъ величины равной. Чемъ ближѣ будетъ предмѣтъ къ зорочку, темъ далѣе и болѣе будетъ позади онаго изображенїе. Вообще же FE должно содержаться къ EC всегда такъ какъ Fe къ ec. Если бы предмѣтъ стоялъ въ точкѣ жженїя, то изображенїе онаго было бы безконечно велико и въ безконечно великомъ отдаленїи; слѣдовательно мы бы глазами своими его и не видѣли И на конецъ если бы предмѣтъ былъ къ стеклу гораздо ближѣ точки жженїя, тогда надлежащїе въ одно мѣсто лучи еще меньше могли бы сдѣлать позади зорочка изображенїе,

по

поелику онѣ не сходятся а разходятся; но сїи расходящїеся, и изъ одной точки произтекающїе лучи, будучи продолжены, собрались бы предъ стекломъ въ одну точку, которую бы можно было почесть за родъ изображенїя, за невидимое изображенїе точки предмѣта, отъ котораго происходятъ сїи преломленные лучи. Такимъ то образомъ могло бы составиться въ семъ случаѣ *невидимое изображенїе* предмѣта передъ стекломъ.

§ 356.

Всѣ зорочки, которые въ срединѣ тонѣе нежели по сторонамъ, аимянно: обоюдувогнутое, плосковогнутое и вогнутовыпуклое стекла, кои вообще *вогнутыми* называются, преломляютъ параллельные лучи такъ, что сїи по преломленїи всегда болѣе отдаляются отъ того луча, которой чрезъ ось стекла проходитъ и не преломленнымъ
фиг: остается. Слѣдовательно преломлен-
72. ные лучи а по крайней мѣрѣ тѣ, кои не далеко отъ оси упадаютъ, упадаютъ такъ, какъ бы всѣ они происходили изъ одной точки F лежащей на другой сторонѣ стекла, называемой *разсѣванїя* (punctum dispersum) а иногда и *жженїя точкою* (focus).

Дальжженія сихъ стеколъ вычисляется также, какъ и выпуклыхъ (§ 351.) но полупоперешники у нихъ суть величины уничтоженныя.

§ 357.

Если же врозьидущіе лучи упадутъ изъ одной точки на такое стекло, то легко заключить, что преломленные лучи всегда расходиться должны темъ шире, чемъ ближе съ одной стороны будетъ лежать лучезарная точка къ стеклу, а съ другой, чемъ менѣе будетъ полупоперешникъ утлости стекла.

§ 358.

Поелику же преломленные въ зорочкѣ сего рода лучи безпрестанно шире расходятся, и никогда не сходятся, то и не могутъ они сдѣлать изображенія предмѣта, кромѣ невидимаго (§ 355.) каковое въ нѣкоторыхъ обстоятельствахъ дѣлаютъ выпуклые зорочки. Невидимое сіе изображеніе безпрестанно приближается къ зорочку, съ приближеніемъ предмѣта къ оному; но далѣе точки жженія не можетъ оно быть отъ него отдаленно: ибо сіе

есть

есть самое то мѣсто, куда приходится изображенїе безконечно отдаленнаго предмѣта.

§ 359.

Предмѣты, на кои мы смотримъ чрезъ вогнутое стекло, являются уменшенны, и гораздо въ дальнѣйшемъ разстоянїи, нежели въ каковомъ они дѣйствительно находятся. Если смо-
фиг: трѣть простымъ глазомъ въ C, на пред-
73. мѣтъ AB, то явится онъ подъ угломъ зрѣнїя ACB; если же посмотрѣть чрезъ вогнутое стекло GH, тогда дойдутъ до глаза токмо преломленные лучи ADC, BEC предмѣта сего точекъ A и B, и будетъ онъ виденъ подъ меншимъ угломъ DCF; слѣдовательно покажется онъ меншимъ, и гораздо въ большемъ отдаленїи стоящимъ.

§ 360.

Въ заключенїе сего осталось мнѣ упомянуть еще объ изображенїяхъ видимыхъ нами въ разныхъ стеклахъ и зеркалахъ, что если вмѣсто предмѣта поставится сдѣланное другимъ стекломъ или зеркаломъ изображенїе, передъ стекло или зеркало, то сіе про-

произведетъ такое же новое изображенїе и по темъ же самымъ законамъ, какъ бы то и дѣйствительно самый былъ предмѣтъ, которой съ изображенїемъ одинакой величины и вида.

§ 361.

Доказательства всѣхъ сихъ положенїй долженъ былъ я пропустить, потому что если бы я представилъ оныя въ чертежахъ, то было бы сїе хотя и весьма обширно, однакоже не всеобще; въ вычисленїяхъ же показалось бы многимъ изъ тѣхъ, для которыхъ я сїе пишу, конечно тягостно и скучно, а можетъ быть и невразумительно. О если бы желающїе *основательно* обучиться естественной наукѣ, примѣрами таковыми увѣрились, что никакъ не могутъ они желанїя своего достигнуть безъ достаточныхъ свѣденїй въ Математикѣ.

Въ чертежахъ можно зеркала и зорочки изображать линїями, поелику упадающїй и отражаемый лучь (и катетъ паденїя Л) остаются на одной равнинѣ. (§§ 321 и 441.)

Цвѣты призмы.

§ 362.

Если въ темномъ покоѣ прошедшіе въ оной чрезъ маленькое круглое отверстіе параллельные солнечные лучи AB уловить треугольною стеклянною при-
фиг: 74. змою CDE, то лучи сіи по преломленіи не будутъ параллельны, но уже разойдутся FG, HI. Если преломленные лучи сіи уловить одною стѣною, то сдѣлаютъ они на ней продолговато четвероугольное изображеніе, замыкающееся съ верьху и низу кривыми линіями, и состоящее изъ цвѣтовъ одинъ на другомъ лежащихъ и сливающихся между собою, расположенныхъ съ низу къ верху слѣдующимъ порядкомъ: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубыи, синій, фіолетовый.

§ 363.

Поелику лучи AB на призму упадаютъ всѣ параллельно между собою, то по законамъ преломленія преломившись долженствовали бы и остаться всѣ параллельны (§ 345.). Но какъ въ случаѣ семъ видимъ мы тому противное, то и можно отсюда заключить, что

что одна часть сихъ лучей преломляется въ призмѣ силнѣе другой части, такъ, что лучь производящій на стѣнѣ красный цвѣтъ, преломляется слабѣе, а фіолетовый сильнѣе прочихъ.

§ 364.

Если между FH и GI держать выпуклое стекло, собирающее всѣ упадающіе на него лучи въ одну точку (§§ 350, 353.), то всѣ сіи цвѣтные лучи въ точкѣ соединенія перемѣнятся въ бѣлый свѣтъ, похожій на обыкновенный солнечный. Если же напротивъ того уловить въ другую призму одинъ изъ цвѣтныхъ лучей, которой нибудь, то сей лучь и по преломленіи удержитъ тотъ же цвѣтъ, который имѣлъ прежде, и преломится точно такъ, какъ въ (§ 345.) показано, съ темъ токмо различіемъ, что красный слабѣе, прочіе же по порядку одинъ другаго сильнѣе, а фіолетовый всѣхъ сильнѣе.

§ 365.

И самый свѣтъ, происходящій отъ другихъ свѣтящихъ тѣлъ, разбивается чрезъ призму также на семь цвѣтныхъ лучей, каковыя солнце производитъ;

даже и тотъ свѣтъ, помощїю котораго мы видимъ темныя тѣла; такъ какъ и дѣйствительно темныя тѣла въ присутствїи свѣтящихъ суть якобы свѣтящїя (§ 301.).

§ 366.

Отсюда *Нестонъ* заключаетъ, что не токмо свѣтъ солнечный, но и всякой другой свѣтъ есть изъ семи простыхъ и однородныхъ свѣтовъ смѣшанный и составленный разнородный свѣтъ. Что каждой родъ сего простаго и однороднаго свѣта имѣетъ свою собственную степень ломкости; и что сїе самая и есть причиною, для коей сїи простые роды свѣта одинъ отъ другаго чрезъ призму отдѣляются, и что обыкновенный свѣта лучь на семь простыхъ свѣта лучей якобы разщепляется; что свѣтъ менѣе всѣхъ ломкїй, краснымъ, которой же не много ломчѣ, оранжевымъ и т: д: называется, поелику упавши на тѣла первой ихъ красными, а сей оранжевыми и т: д: глазамъ нашимъ представляютъ: и что сложной или разнородной свѣтъ есть бѣлый. Причину различїя ломкости простыхъ свѣта лучей находитъ онъ въ

въ разности величины шариковъ, изъ каковыхъ каждой родъ происходитъ, и думаетъ, что фіолетовыя свѣта частички суть самыя малыя, красныя же самыя большія.

§ 367.

Легко подумать можно, что *Ейлеръ* произхожденіе цвѣтовъ чрезъ призму растолковалъ совершенно инако. Онъ представляетъ себѣ лучь свѣта яко рядъ ударовъ или толчковъ на эфиръ, кои слѣдуютъ одинъ за другимъ не съ одинакою скоростію; и въ семъ то полагаетъ *Ейлеръ* составъ луча свѣта. Частицы же эфира сами по себѣ однородны. И если таковый составный лучь свѣта упадетъ на преломляющее прозрачное тѣло косо, то и удары, кои скоряе одинъ за другимъ слѣдуютъ, менѣе преломятся, нежели тѣ, кои далѣе отстоятъ одинъ отъ другаго; и такъ чрезъ преломленіе сіе раждаются изъ одного луча многіе. Слѣдовательно красной свѣтъ будетъ имѣть большую скорость ударовъ, а фіолетовой меншую.

Послѣ же почелъ *Ейлеръ* за вѣроятнѣйшее, что красной свѣтъ меншую, а фіолетовой большую имѣетъ скорость.

§ 368.

§ 368.

И такъ цвѣты для глазъ будутъ тоже, что тоны для ушей; фіолетовый цвѣтъ будетъ тоже, что низкій, а красный что высокій тонъ (или обратно), бѣлойже цвѣтъ будетъ глазамъ тоже, что для уха нестройный шумъ и множество разныхъ тоновъ вмѣстѣ. Впрочемъ долженъ признаться, что многихъ *октавъ* въ *цвѣтахъ*, о которыхъ говоритъ *Ейлеръ*, я по крайней мѣрѣ не понимаю; а паче кажется мнѣ что въ семъ ряду цвѣтовъ, начиная отъ краснаго до фіолетоваго, включая сюда и измѣненіе оныхъ, отъ прибавленія къ нимъ чернаго (о чемъ ниже говорено будетъ) и въ *строяхъ* (accord), какія изъ нихъ составить можно, заключаются всѣ вообразимые цвѣты.

Была вымышлена и *музыка* изъ *цвѣтовъ*, которая многоразличными составленіями оныхъ должна была прельщать глаза точно такъ, какъ и слухъ нашъ плѣняется составленіемъ тоновъ; но она оставлена и не имѣла удачи.

(S. Mendelsohns Briefe ueber die Empfindungen II. Brief und die Noten dazu. Ferner Kruegers Abhandlung. Misc. Berolin. T. VII. pag. 345. Л.).

§ 369.

Поелику между семью простыми родами свѣта одинъ долженъ быть ломчѣ другаго, то и долженъ каждой изъ нихъ имѣть собственное свое содержанїе преломленїя. *Невтонъ*, сдѣлавъ надъ ними опыты чрезъ стекло, опредѣлилъ оныя какъ нижѣ слѣдуетъ:

Красной свѣтъ	отъ	77	до $77\frac{1}{8}$: 50.
Оранжевой	-	-	$77\frac{1}{5}$
Свѣтложелтой	-		$77\frac{1}{3}$
Зеленой	-	-	$77\frac{1}{2}$
Голубой	-	-	$77\frac{2}{3}$
Синїй	-	-	$77\frac{7}{9}$
Фїолетовой		-	$77\frac{7}{9}$ до 78 : 50.

Сїи семь цвѣтовъ называетъ онъ *простыми*, *однородными* или *начальными* цвѣтами; прочїеже всѣ произходящими изъ смѣшенїя сихъ, *разнородными* или *составными цвѣтами*.

§ 370.

Цвѣтная картина состоитъ изъ кружковъ, коихъ столькоже, сколько и цвѣтовъ, и кои слѣдуютъ по порядку отъ краснаго до фїолетоваго, въ полосахъ же (§ 362.) между собою сливаются. Каждый таковый кружекъ есть

изо-

изображенїе солнца, которое по причинѣ разности ломкости свѣта, и не можетъ пасть на одно мѣсто. Поелику же сїи кружки или изображенїя солнца такъ велики, что для того единственно между собою и сливаются, то дабы уменшить ихъ, надлежитъ между призмы и дирочки свѣтовой уставить выпуклое стекло, и тогда каждой простой свѣтъ представится въ видѣ маленькаго кружка, и кружки сїи оказываются въ порядкѣ цвѣтовъ,
фиг: 75. такъ что a будетъ красной, a b фїолетовой свѣтъ.

§ 371.

Изъ дѣланныхъ доселѣ изысканїй слѣдуетъ, что позади выпуклаго зорочка отъ всякаго предмѣта должно явиться изображенїе не одно, какъ прежде было показано, когда мы не знали еще разнородности свѣта; но столько сколько простыхъ родовъ свѣта въ составномъ содержится; и притомъ еще такъ, что краснаго свѣта образъ долженъ упасть за зорочокъ далѣе прочихъ, поелику менѣе прочихъ преломляется; фїолетовой же ближѣ всѣхъ къ стеклу, поелику фїолетовой свѣтъ силь-

сильнѣе всѣхъ преломляется. Сїе называется *совращенїемъ* или *отклоненїемъ лучей для разности ихъ ломкости* (aberratio ob diversam refrangibilitatem.)

§ 372.

Для сей же самой причины изображенїе предмѣта должно быть за выпуклымъ зорочкомъ не ясно. Пусть ab фїолетовое изображенїе линїи стоящей передъ зорочкомъ AB, а cd красное изображенїе той же линїи, то нигдѣ нельзя увидѣть совершенно яснаго оныхъ изображенїя; напр: въ ab лучи, долженствующїе сдѣлать изображенїе cd, еще не слились; и такъ фїолетовое изображенїе ab пересѣкается красными и прочихъ цвѣтовъ лучами; кои принадлежатъ совершенно инымъ точкамъ предмѣта, а потому перемѣшавшись и не могутъ уже никакъ сдѣлать яснаго изображенїя. фиг: 76.

Abr. Gotth. Kaestneri diss. de aberrationibus lentium ob diversam refrangibilitatem radiorum; въ II. Томѣ Comment. Goetting. pag. 183.

При семъ случаѣ въ преподаванїи будетъ говорено объ *ахроматическихъ стеклахъ*.

Какъ

Какъ тѣла показываютъ на себѣ цвѣты.

§ 373.

Свѣтящія тѣла, если по *Невтонову* умозрѣнію, одинъ токмо родъ свѣтовыхъ лучей, или по крайней мѣрѣ не всѣ семь цвѣтовъ вмѣстѣ испускаютъ, въ которомъ случаѣ бѣлыми въ глазахъ нашихъ кажутся, могутъ показывать на себѣ нѣкоторой цвѣтъ. А по *Ейлерову* умозрѣнію свѣтящаго тѣла цвѣтъ зависитъ отъ того, даютъ ли частицы его эфиру удары или толчки одинакой или разной скорости.

По сему *Ейлерову* умозрѣнію можно бы показать причину тому, для чего огонь на свѣчи бываетъ въ низу синь, а въ верху красенъ.

§ 374.

Темныя тѣла покажутъ на себѣ одинъ какой нибудь цвѣтъ тогда, когда упадетъ на оныя токмо одинъ родъ свѣта. Но какъ обыкновенно падаетъ на нихъ свѣтъ бѣлой, или состоящій изо всѣхъ цвѣтовъ свѣтъ; то и должна причина ихъ цвѣта зависѣть болѣе отъ качества поверхности оныхъ.

Нев-

Невтонъ полагая, что темныя тѣла дѣлаются видимыми посредствомъ падающихъ отъ свѣтящихъ тѣлъ на оныя и ими отбрасываемыхъ лучей, утверждаетъ, что цвѣты оныхъ происходятъ отъ того, что они отбрасываютъ отъ себя токмо нѣкоторые лучи, прочїе же всѣ въ себя всасываютъ; а для сего и полагаетъ, что на поверхности тѣлъ въ тончайшихъ листкахъ оныхъ, кои ради тонкости своей пропускаютъ лучи, происходитъ съ лучами тоже, что и въ призмѣ; отраженїеже слѣдуетъ уже потомъ, отъ чего они и видимы становятся; но изъясненїе таковое кажется быть нѣсколько перемудренымъ.

Поелику полагается здѣсь причиною принятїя тѣломъ цвѣта качество поверхности онаго, то весьма легко будетъ постигнуть и то, какимъ образомъ слѣпые могутъ ощупью различать цвѣты и краски; если впрочемъ извѣстїя таковыя точно справедливы.

§ 375.

Сїе Невтоново изъясненїе кажется весьма согласнымъ съ примѣчанїемъ симъ, что всѣ весьма тонкїя прозрачныя листочки показываютъ какой ни-

будь

будь цвѣтъ зависящій отъ разности въ ихъ толщинѣ и при томъ, что при отраженіи всегда иные показываются цвѣты, нежели каковы при преломленіи. Цвѣты сіи случается видать напр: на мыльныхъ пузыряхъ, или на сплоченныхъ двухъ выпуклыхъ, одинакихъ поперешниковъ, стеклахъ. А по предпочтенію Ейлерова умозрѣнія можно бы было сказать, что тонкой прозрачной листокъ точно такъ показываетъ одинъ извѣстной цвѣтъ, какъ натянутая струна будучи тронута издаетъ одинъ извѣстной и опредѣленной тонъ.

Observations sur des couleurs engéndrées par le frottement des surfaces planes et transparentes, par M. L'Abbé Mazeas; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Berl. 1652. p. 248 и въ Mem. présent. Tom. II. p. 26.

Essai d'une explication physique des couleurs engendrées sur des surfaces extremement minces, par M. Euler; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Berl. 1752. p. 262.

§ 376.

По Ейлерову тѣло цвѣтомъ красно бываетъ тогда, когда большее число частицъ поверхности онаго натяну-

ты

ты такъ, что воздуху придаютъ скорость токмо такую, каковая въ очахъ нашихъ производитъ видѣніе краснаго свѣта, и т: д; бѣлое тѣло то, которое сообщаетъ воздуху толчки разной пропорціональной смѣшанной скорости; черноеже, когда оно воздуху никакихъ толчковъ не сообщаетъ. И такъ чернь не есть собственно цвѣтъ, но отсутствіе всѣхъ цвѣтовъ и всякаго цвѣта. Собственно же невидимъ мы ничего чернаго, а токмо границы онаго.

По семуже видитъ око наше и бѣлой цвѣтъ, тогда когда видитъ всѣ прочіе цвѣты вмѣстѣ, а паче если скоро одинъ за другимъ усматриваетъ.

§ 377.

Впрочемъ всѣ почти тѣла на выкрашенныхъ поверхностяхъ своихъ имѣютъ частицы, кои воздуху ни какихъ толчковъ давать не могутъ, и цвѣтъ ихъ будто смѣшанъ съ чернью. Смѣсь чернаго съ бѣлымъ производитъ разные сѣрые краски, да и всѣ тѣла цвѣтовъ кажутся смѣшанными съ бѣлымъ; или кажется что всѣ тѣла имѣютъ на поверхностяхъ своихъ частицы, кои сотрясаютъ эфиръ съ разною скоростію.

Всѣ

Всѣ сїе понятно изъяснить можно по Невтонову умозрѣнїю.

§ 378.

И такъ если въ темномъ мѣстѣ на тѣло какого нибудь цвѣта упадетъ красной свѣтъ, то тѣло сїе покажется краснымъ, и притомъ такъ, что частицы его поверхности приведены будутъ чрезъ то въ сотрясенїе, на которое дѣйствовать можетъ красный свѣтъ, и кои со своей стороны токмо красный свѣтъ производить могутъ. Между темъ являются иныя съ живѣйшимъ, а другїя съ слабымъ цвѣтомъ свѣта на нихъ упадающаго; яснѣе же оказываются красныя тѣла въ красномъ свѣтѣ, и т: д.

§ 379.

Смѣшанныхъ цвѣтовъ тѣло то, которое два или больше родовъ свѣта вдругъ на нихъ приводитъ въ движенїе. Таковой смѣшанной или составной цвѣтъ можетъ походить на одинакой; напр: красной съ желтымъ смѣшанной производитъ оранжевой; однакожъ одинакїя съ похожими на нихъ составными цвѣтами имѣютъ по *Невтонову* наблюденїю

денію ту разность, что первыя чрезъ призму не перемѣнны оказываются, другія же раздѣляются на одинакія изъ коихъ они составлены. Почему и не могу я согласиться съ Г. *Майеромъ*, которой полагаетъ, что одинакія и чистыя цвѣты суть токмо красный, желтый и синій, а оранжевой, зеленой и фіолетовой смѣшиваются уже въ самой призмѣ.

De affinitate colorum commentatio, auct. Tob. Mayer; въ его opp. ined. Vol. I. p. 31.

Beschreibung einer mit dem Calauschen Wachse ausgemahlen Farbenpyramide, durch I. H. Lambert. Berl. 1772, 4.

Одно и тоже съ *Майеромъ* доказываетъ *Мих. Ломоносовъ* de origine lucis. Petrop. 1758, 4.

Сіи составные, съ одинакими сходные, но по существу своему отъ нихъ разнствующіе цвѣты, или краски, могутъ подать важное сомнѣніе объ Ейлеровомъ умозрѣніи о цвѣтахъ.

Aug. Lud. Pfannenschmids Versuch einer Anleitung zum Mischen aller Farben aus blau, gelb und roth, herausgegeben von Ernst Rudolph Schulz, Hannover 1781, 8.

Christ. Friedr. Prangens Farben-Lexicon II. Baende. Halle 1782, 4.

Его же Schule der Mahlerey. Halle 1782, 8.

§ 380.

Какъ прозрачныя тѣла красятся, сїе можно удобно изъяснить изъ того и другаго умоположенїя, равномѣрно и то, для чего тѣла другїя, кои мы разсматриваемъ чрезъ выкрашенныя прозрачныя тѣла, кажутся быть такогоже цвѣта. Но есть и такїя тѣла, кои съ разныхъ сторонъ разные цвѣты показываютъ; напр: двулишневая тафта, опалъ, вода выкрашенная почковымъ деревомъ; причину сего надлѣжитъ искать въ образованїи и положенїи малейшихъ частицъ.

Нѣкоторые естества испытатели утверждаютъ, а иные отрицаютъ, что воздухъ дѣйствително синь.

§ 381.

Красить значитъ; перемѣнять положенїе или направленїе частицъ на поверхности или и во внутренности какого либо тѣла такимъ образомъ, что оно тогда уже иную противу прежняго краску или цвѣтъ показывать будетъ. Таковыя въ цвѣтѣ или краскѣ тѣлъ перемѣны производитъ природа ежедневно, тоже производитъ и искусство; а сверхъ того возбуждаетъ

даетъ оно иногда и удивленіе сдѣлавъ чрезъ смѣшеніе двухъ тѣлъ одну краску, каковой ни то, ни другое тѣло сами по себѣ неимѣли.

Сюда надлежатъ разныя *симпатическія чернила*.

Которыя краски *цѣлебныя* и которыя *не цѣлебныя*; какимъ образомъ иныя отъ воздуха или солнца выгараютъ, и какъ иныя вещества мараютъ крашенныя матеріи, другія же на противъ того выводятъ пятна изъ оныхъ.

Farbenverwandlung; oder Anleitung durch Vermischung zweyer wasserhellen Fluessigkeiten alle Hauptfarben augenbliklich darzustellen von Tilebein (Crells chem. Ann. 1785. 2. St.)

§ 382.

Доселѣ полагаемо было, что разныя краски суть смѣшенія свѣта съ тѣнью въ разныхъ содержаніяхъ, и даже содержанія таковыя нѣкоторыхъ красокъ и вычисляемы были. Подлинно же сіе означая надлежитъ сказать такъ: краска есть смѣшеніе чего нибудь съ ничемъ; ибо тѣнь по существу своему есть ничто.

О зрительныхъ орудіяхъ, глазѣ и его порокахъ.

§ 383.

Хотя изслѣдованіе глаза собственно надлежитъ не сюда, а къ естественной исторіи, при всемъ томъ однакоже сопряжено оно съ вышепредложеннымъ и нижепослѣдующимъ, а потому и не могу я обойтись безъ того, чтобы не описать вкратцѣ сего естественнаго зрительнаго орудія. Глазъ состоитъ изъ разныхъ кожицъ составляющихъ яблоко, которое спереди прозрачно, а внутри имѣетъ три прозрачныя разной плотности тѣла *влажностями глаза* (humores) называемыя; изъ нихъ передняя или *водяная* совершенно жидка, задняя, или *стекловая* клейка, а промежду ихъ лежащая, или *хрусталаялов*, которая также и хрустальнымъ зорочкомъ (lens crystallina) называется, крѣпчѣ обѣихъ. Сія послѣдняя имѣетъ видъ выточеннаго съ обѣихъ сторонъ выпуклаго стекла, и дѣйствительно тѣ предмѣты, кои не весьма близки передъ глазомъ, изображаетъ на изворотъ; таковое опрокинутое изображеніе ради прочихъ въ

въ глазу находящихся влажностей упадаетъ сперва того зорочка на исподъ, которой одѣтъ чувствительною нервяною пленочкою.

§ 384.

Переднее прозрачное въ глазу мѣсто, чрезъ которое проходятъ лучи свѣта, разширяется и съужается, смотря по мѣрѣ ясности предмѣта, на которой устремленъ глазъ. При темнотѣ глазъ наипаче разширяется, для того, чтобы могло пройти въ него болѣе лучей свѣта; а поелику при выходѣ изъ темноты на свѣтъ глаза не могутъ столь скоропостижно съузиться, то отъ сильнѣйшаго свѣта они тогда и ослѣпляются.

§ 385.

Кажется, что зрѣніе причиняется дѣйствительно посредствомъ изображеній, дѣлаемыхъ предмѣтами на чувствительной нервяной пленочкѣ глаза, и самимъ предмѣтамъ видомъ и красками подобныхъ. Но различаемъ ли мы краски одну отъ другой, потому что лучи одной большей или меншей толщи, или скорѣе или медленнѣе

движатся, или же согрѣваютъ чувствительныя волокны глаза болѣе или менѣе, нежели лучи другой краски, сїе разрѣшить весьма трудно.

Die Erzeugung der Farben, eine Hypothese von C. F. G. Westfeld. Goetting. 1767. 8.

§ 386.

Но котораго умоположенїя ни держаться, то всегда, какъ мы и изъ опытовъ познаемъ, понять можно, что нѣсколько времени проходитъ до того, пока въ глазу изображенїе, слѣдовательно и чувствованїе онаго, изчезнетъ, хотя предмѣтъ самый и пересталъ уже на глазъ дѣйствовать. Равномѣрно понятно и то, что глазъ видитъ иногда краски, кои причинены не отъ видимыхъ предмѣтовъ; такожде что и другїя причины подобныя въ глазу производятъ перемѣны. Такїя краски называетъ *Бюффонъ случайными*.

Сюда надлежатъ видимыя при ударѣ въ глазъ искры, кои происходятъ кажется отъ сотрясенїя нервовъ; равномѣрно и пылинки кои намъ летающими предъ глазами кажутся; такожъ не собственныя краски, подъ каковыми намъ иныя тѣла оказываются, крашенныя тѣни, и проч:

Dis-

Dissertations sur les couleurs accidentelles, par M. de Buffon; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1743. p. 147.

Переводъ оныхъ на Нѣмецкомъ языкѣ; въ I. Bande des Hamb. Mag. 425. p.

Observationes quaedam ad Opticam pertinentes; auctore F. V. T. Aepino; въ Comment. Petropol. nov. T. X. p. 282.

Albr. Lud. Fried. Meister Beobachtungen ueber die Augenkrankheit, da man Fliegen, Spinnweben, oder dergleichen vor den Augen herumfahren zu sehen glaubt; въ XXIII B. des Hamb. Mag. 227. p.

Sur la source d'une illusion du sens de la vue, qui change le noir de couleur d'écarlate, par M. Beguelin; въ Nouv. Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Prusse. 1771. p. 8.

§ 387.

Поелику отдаленнаго предмѣта изображенїе не такъ далеко за выпуклое стекло, и равномѣрно не такъ далеко за хрусталловый зорочокъ глаза упадаетъ, какъ изображенїе ближайшаго, мы же можемъ явственно различать предмѣты въ разныхъ отдаленїяхъ; слѣдовательно и можно съ основанїемъ заключить, что во время взиранїя нашего на дальнѣйшїе предмѣты, или хрусталловые зорочокъ

глаза

глаза нашего опускается къ низу, или становится площѣ прежняго, или наконецъ приближается нижняя часть глаза къ хрусталловому зорочку; и что при взираніи на близкіе предмѣты бываетъ все тому противное. Но подлинноли образъ или положеніе хрусталловаго зорочка перемѣняются? точно сіе еще не извѣстно.

§ 388.

При смотрѣніи на весьма близкіе предмѣты хрусталловой зорочокъ долженствовалъ бы отъ низу глаза отдаляться все болѣе, или подыматься высоко; поеликуже каждая изъ перемѣнъ сихъ должна имѣть свои предѣлы, то и видна уже отсюда причина тому, для чего долженъ необходимо быть извѣстной предѣлъ какъ далеко отъ глазъ по крайней мѣрѣ должны находиться вещи, если потребно ихъ видѣть явственно. Изъ опытовъ слѣдуетъ, что предѣлъ сей большею частію быть долженъ недалѣе осми дюймовъ, но притомъ разумѣется сіе не для всѣхъ глазъ, равномѣрно надлежитъ быть и съ другой стороны предѣлу, коль близокъ по крайней мѣрѣ

къ намъ долженъ быть предмѣтъ, если потребно его явственно видѣть. Но предѣлъ таковой опредѣлить для всякихъ глазъ еще гораздо труднѣе.

§ 389.

Если съ лѣтами не токмо глазъ сохнетъ слѣдовательно и хрусталовый зорочокъ приближается къ низу глаза, но даже хрусталловой зорочокъ отъ того площе становится, то на низу глаза изображаться могутъ токмо дальнія предмѣты; близкихъ же предмѣтовъ изображенія попадать будутъ какъ бы уже за глазъ, а потому и не можетъ сдѣлаться изображенія на низу онаго. Таковой глазъ и видитъ явственно одни токмо дальнія, а не близкія предмѣты; а потому и называется *дальновиднымъ* (presbyta).

§ 390.

Если бы держать передъ дальновиднымъ глазомъ выпуклое стекло, тогда бы составляющіе изображеніе лучи, скоряе сошлись, а изображеніе слишкомъ близкаго предмѣта пало бы на низъ глаза, и при томъ таково, каковое происходитъ отъ отдаленнѣйшаго

шаго предмѣта. Сїю пользу приносятъ очки дальновиднымъ глазамъ; но что бы они такихъ глазъ безпрестанно не портили, а дѣлали ихъ еще дальновиднѣйшими, то должны они преломлять лучи такъ, какъ бы происходили оныя изъ малѣйшаго разстоянїя, въ которомъ еще ясно можетъ видѣть дальновидный глазъ. А посему всякъ дальновидный, изъ выпуклыхъ стеколъ, чрезъ которыя вдругъ видитъ близкїя предмѣты ясно, долженъ выбирать то, которое имѣетъ самой большой полупередшникъ, или которое менше всѣхъ увеличиваетъ.

Изобрѣтенїе очковъ, кажется послѣдовало въ концѣ тринадцатаго столѣтїя, и принадлежитъ *Сальвину дармато деглиармати* уроженцу Флоренцїи.

§ 391.

Иный можетъ имѣть въ глазахъ и противную сей погрѣшность, и низъ глаза его можетъ весьма далеко лежать отъ хрусталоваго зорочка, или же хрусталовой зорочекъ столько можетъ быть выпуклъ, что только близкихъ предмѣтовъ изображенїе будетъ ложиться на низъ его глаза; а отдален-

ленные будутъ теряться. Таковой глазъ видитъ ясно только близкіе предмѣты, а отдаленные не ясно, по которой причинѣ и называется онъ *близорукимъ* (myops). Глаза легко получаютъ сей порокъ преимущественно отъ прилежнаго и весьма частаго смотрѣнія только на близкіе предмѣты. Подъ старость, когда глазъ болѣе высохнетъ, порокъ сей пройти можетъ.

§ 392.

Вогнутое стекло, держимое предъ близорукимъ глазомъ служитъ къ тому, что лучи чрезъ оное идущіе не такъ скоро сходятся, и тогда то отдаленныхъ предмѣтовъ изображеніе упадаетъ гораздо назадъ, и точно туда, куда упасть оно должно, то есть внизъ глаза. Параллельные лучи посредствомъ вогнутаго стекла преломляются такъ, какъ бы происходили они изъ разсѣвающей точки глаза (§ 356.). Разсѣвающая же точка лучей расходящихся между собою и падающихъ на вогнутое стекло подходитъ еще ближѣ къ стеклу, а потому то отдаленный предмѣтъ видится чрезъ оный такъ, какъ бы стоялъ онъ въ

раз-

разсѣвающей точкѣ стекла. Но дабы отъ употребленія вогнутаго стекла не здѣлался глазъ еще болѣе близорукимъ, то разсѣвающая точка стекла не близко предъ нимъ стоять должна, то есть: вогнутое стекло должно быть вогнуто токмо столько, сколько требуется того, чтобы отдаленные предмѣты казались глазамъ ясны; изъ многихъ вогнутыхъ таковое стекло должно быть то, которое менѣе прочихъ уменшаетъ.

(Опыты художественнымъ глазомъ Л.)

Темный покой, камера обскура.

§ 393.

Если сдѣлать въ стѣнѣ темнаго
фиг: покоя маленькое отверстіе, то пред-
77. мѣты внѣ покоя находящіеся будутъ представляться на противостоящей стѣнѣ внѣ покоя сего находящейся на изворотъ; потому что въ точкѣ d на стѣну другіе лучи свѣта упадать немогутъ, какъ тѣ, которые происходятъ отъ D; равно и на e ни какіе другіе, какъ только тѣ, которые

рые происходятъ отъ E. Отсюда понять можно происхожденіе явленія de на стѣнѣ, которое всегда бываетъ тѣмъ менѣе, чемъ ближѣ стѣна къ отверстію C. Однако въ семъ образованіи будетъ нѣкоторая неясность, потому что отверстіе C невозможно здѣлать столь малымъ, чтобы всѣ изъ другихъ точекъ происходящіе лучи онымъ не были пропускаемы.

§ 394.

Естьли же отверстіе C сдѣлать нѣсколько болѣе и вставить въ него выпуклое стекло; а отдаленіе стѣны отъ зорочка привести въ точку жженія его, то стѣна будетъ на себя принимать изображенія тѣ, которыя выпуклое стекло съ наружнымъ предмѣтовъ представляетъ опрокинутыми (§ 354), а потому въ семъ *темномъ покоѣ* (camera obscura) можно видѣть предмѣты въ яснѣйшемъ видѣ, нежели прежде; хотя впрочемъ и тогда еще будетъ оставаться неясность, происходящая отъ совращенія ради вида и цвѣтовъ (§§ 352 и 372). Посредствомъ плоскаго зеркала вставляемаго въ подъемные темные покои можно

отбрасывать изображенїе и на другое мѣсто, а при удобности таковаго покоя отбрасываемыя онымъ изображенїя и на бумагѣ срисовывать.

Зрительныя трубы.

§ 395.

Зрительными трубами (telescopia) называются такїя орудїя, посредствомъ коихъ ясно и изъ большаго угла зрѣнїя, нежели простымъ глазомъ, можно видѣть отдаленные предмѣты. Первые телескопы изобрѣтены *Захарїемъ Янсеномъ*, который промышлялъ дѣланїемъ очковъ, а вскорѣ потомъ и другимъ по имени *Гансомъ Липпергїемъ*; въ концѣ же шестнадцатаго и въ началѣ семнадцатаго столѣтїя изобрѣтены были въ Миддельбургѣ. (*Декартъ* въ своей дїоптрикѣ объявляетъ изобрѣтателемъ оныхъ *Якова Метїя*, изъ Алкмары Л.) Но какъ строенїе ихъ содержалось въ тайнѣ, то *Галилеи* изобрѣлъ вновь сїи телескопы, и сверьхъ награжденїя, которое дано ему за сїе отъ Венецїанскаго Дожа, получилъ онъ еще и то, что сїи прежде изобрѣтеннаго рода телеско-

пы

ны называются гораздо чащѣ *Галилеевыми* нежели *Голландскими*.

De vero telescopii inventore, cum brevi omnium conspiciliorum historia, auctore Petro Borello. Hag. Com. 1655, 4.

§ 396.

Сія Голландская или Галилеева зрительная труба состоитъ изъ выпуклаго AB и вогнутаго CD стеколъ, которыя такъ постановлены, что точки жженія обоихъ вмѣстѣ упадаютъ въ F. Параллельные лучи, которые отъ отдаленныхъ предмѣтовъ упадаютъ на выпуклое стекло, переломляются онымъ въ точкѣ жженія F; вогнутымъ же стекломъ, сквозь которое послѣ того они проходить должны, преломляются такъ, что они опять становятся параллельными. Слѣдовательно глазъ, установленный прямо въ вогнутое стекло, будетъ получать отъ удаленныхъ предмѣтовъ параллельные лучи, и естьли онъ и впрочемъ хорошо видитъ въ даль, то и увидитъ оныя прямо и ясно чрезъ сію зрительную трубу. Но что присемъ случаѣ и уголъ зрѣнія увеличивается и притомъ во столько разъ, фиг. 78.

во

во сколько дальжженія вогнутаго стекла, которое также и *глазнымъ* называется содержится въ дали жженія выпуклаго *предмѣтнаго* или *передоваго* стекла, то доказывать сіе здѣсь было бы съ лишкомъ пространно.

Понеже чрезъ Голландскую зрительную трубу видно бываетъ маленькое только пространство, и поелику глазъ должно приставлять близко къ глазному стеклу, то и употребляютъ ее нынѣ только какъ карманную зрительную трубку.

§ 397.

Кеплеромъ изобрѣтенная *астрономическая труба* (tubus astronomicus) состоитъ изъ двухъ выпуклыхъ стеколъ, изъ коихъ передовое стекло AB
фиг. 73. большую, а глазное стекло CD малую дальжженія имѣетъ. Стекла сіи уставляются такъ, что точки жженія обоихъ стеколъ вмѣстѣ спадаются въ F. И такъ въ F изображается отдаленная вещь чрезъ передовое стекло въ опрокинутомъ и уменшенномъ видѣ; лучи же, которые отбросываетъ сіе изображеніе на глазное стекло, преломляются потомъ параллельно, и изображеніе опять увели-

чива-

чивается; а потому чрезъ астрономическую трубу и усматриваются предмѣты опрокинутыми и увеличенными во столько разъ, сколько разъ дальженія глазнаго содержаться будетъ въ дали жженія передоваго стекла. Длина же астрономической трубы найдется если дали жженія обоихъ стеколъ взять вмѣстѣ.

§ 398.

Естьли предъ глазнымъ стекломъ астрономической трубы поставить точно въ такомъ же положеніи еще два другія глазныя стекла, короткихъ далей жженія, то будетъ изъ сего *земная труба* (tubus terrestris). Она есть тоже, что удвоенная астрономическая, коея крайнее близъ лежащее къ глазу, или оба первыя глазныя стекла, служатъ къ тому что предмѣты видимые чрезъ земную трубу прямо представляются, предполагая что оба сіи стекла одинакой дали жженія; естьли же второе глазное стекло будетъ имѣть даль жженія большую, нежели у перьваго, тогда оба они служатъ вмѣстѣ къ увеличиванію.

§ 399.

§ 399.

Поелику всѣ близорукїе не явственно видятъ предмѣты тѣ, которые или весьма отдалены, или отъ которыхъ упадаютъ на глаза ихъ лучи параллельные; ясноже усматриваютъ токмо такїе, отъ которыхъ лучи расходящїеся упадаютъ на ихъ глаза; то и должны они во всѣхъ зрительныхъ трубахъ одно глазовое стекло или всѣ глазныя стекла подвигать ближѣ къ предмѣтному, ибо тогда выходящїе изъ предмѣтовъ лучи получаютъ сїе направленїе и чрезъ орудїя сїи предмѣты еще больше увеличиваются. Если кто желаетъ явственно видѣть въ зрительную трубу близкїе предмѣты, тотъ долженъ стекла сїи ширѣ раздвинуть.

§ 400.

По причинѣ неясности, которая произойти можетъ ради совращенїя лучей отъ образованїя стеколъ (§ 352) дѣлаются у предмѣтныхъ стеколъ въ зрительной трубѣ *закрытїя*, (*ободы*) коими закраины оныхъ лишаются прозрачности, оставя токмо въ средоточїи ихъ потребное отверстїе. Величина сихъ

сихъ ободовъ опредѣляется по опытамъ и соображается по содержанію глазныхъ стеколъ къ предмѣтнымъ, равно и по силѣ свѣта предмѣтовъ въ трубахъ, въ коихъ вставлены такія стекла, къ глазнымъ стекламъ придѣлываются *покрышки*, кои служатъ имъ какъ бы закрытіемъ.

Recherches sur la confusion des verres dioptriques causée, par leur ouverture, par M. Euler; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Prusse, 1761. p. 107.

Recherches sur les moyens de diminuer ou de reduire même à rien la confusion causée par l'ouverture des verres, par M. Euler; тамъ же p. 147.

§ 401.

Поелику цвѣтныя изображенія, кои видимы бываютъ на предмѣтномъ стеклѣ зрительной трубы, не всѣ упадаютъ на одно мѣсто, а потому и глазное стекло никогда не льзя уставить такъ, чтобъ оно всѣ лучи отъ предмѣта надлежащимъ образомъ приводило къ глазу, то и слѣдуетъ, что каждая зрительная труба должна имѣть какую нибудь неясность. Опытами дознано, какія предмѣтныя

и какія глазныя стекла будучи составлены вмѣстѣ производятъ наименшую неясность; и такъ желая имѣть ясную зрительную трубу, надлежитъ составлять токмо сіи; а иначебы можно было чрезъ составленіе всякаго предмѣтнаго стекла съ глазнымъ весьма короткой дали жженія дѣлать зрительныя трубы чрезмѣрно увеличивающія (§ 397). Но для чрезвычайнаго увеличиванія должно и предмѣтныя стекла употреблять гораздо длиннѣйшей дали жженія, слѣдовательно и трубу зрительную дѣлать чрезвычайно длинную, что однакожъ не можетъ служить къ совершенному отвращенію неясности.

§ 402.

Астрономическую трубу дѣлали о двухъ, а земную о пяти глазныхъ стеклахъ; поелику опытомъ дознано, что два глазныя стекла нѣсколько длиннѣйшей дали жженія, кои взятыя вмѣстѣ столькоже сильно преломляютъ лучи, сколько одно стекло имѣющее кратчайшую даль жженія, производятъ красками менѣе неясности. Впрочемъ всякая зрительная труба будетъ

темъ не явственнѣе, чемъ изъ большаго числа стеколъ составлена будетъ, поелику и самое лучшее стекло неможетъ никогда быть совершенно прозрачно.

Resherches sur les lunettes à trois verres, qui représentent les objéts renversés, par M. Leon. Euler; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Prusse, 1757, p. 323.

§ 403.

Вообще всѣ зрительныя доселѣ разсмотренныя трубы по причинѣ удвоеннаго совращенія лучей удерживаютъ и при самомъ лучшемъ установленіи нѣкоторую никогда вовсѣ неистребимую неясность. Правда, совращеніе лучей происходящее отъ образованія стеколъ, подало естества испытателямъ поводъ искать такое имъ образованіе, при которомъ бы сіе совращеніе несуществовало; и нѣкоторые приняли параболическое, иные еллиптическое, другіе же гиперболическое вмѣсто шаровиднаго образованія. Но какъ увидѣли отъ того еще гораздо большее совращеніе лучей ради красокъ, то въ скорѣ покинули сіи поправленія, переставши почитать оныя полезными;

и поелику сїе вредное зрительнымъ трубамъ совращенїе ради красокъ симъ способомъ ни какъ отвращено быть не могло, то вмѣсто оныхъ стали было употреблять *крашеныя предмѣтныя стекла*, или стеклянныя къ онымъ *кольца*, однакожъ и отъ того мало получили пользы.

§ 404.

По сей самой причинѣ отдалъ *Невтонъ* предъ обыкновенными телескопами преимущество зеркалнымъ, въ коихъ для изображенїя далекаго предмѣта вмѣсто выпуклаго предмѣтнаго стекла употребляется вогнутое зеркало; а поелику зеркала цвѣтныхъ лучей одного отъ другаго не рознятъ, то и дѣлаютъ онѣ токмо одно, а немногїя цвѣтныя изображенїя; а потому съ вогнутымъ зеркаломъ, занимающимъ мѣсто предмѣтнаго стекла, и можно соединить глазное стекло гораздо меньшей дали жженїя противъ оной въ стеклѣ употребляемомъ въ зрительныхъ трубахъ, чрезъ что и самый инструментъ сей весьма сокращается.

§ 405.

Въ Невтоновомъ зеркальномъ телескопѣ AB есть вогнутое зеркало, котораго отраженные лучи не собравшись еще въ изображенїе, прїемлются плоскимъ зеркаломъ CD и отражаются къ глазному стеклу EG, въ коего точкѣ жженїя F они и соединяются. И такъ дѣйствїе всего сего инструмента сходно съ астрономическимъ. Поелику же въ сей зеркальный телескопъ должно смотрѣть съ боку, а потому и трудно найти онымъ предмѣтъ, то поставлена на ономъ маленькая обыкновенная зрительная трубка такимъ образомъ, что ось ея параллельно идетъ съ осью зеркальнаго телескопа, трубка сїе называется *сбищикомъ*; ибо для усмотрѣнїя въ зеркальной телескопъ предмѣта, наводить на оный надлежитъ прежде сїю трубку. фиг. 80.

§ 406.

Грегорїевъ еще прежде Невтонова изобрѣтенный зеркальный телескопъ, есть дѣйствительно гораздо способнѣе въ употребленїи. Вогнутое зеркало AB принявъ лучи отъ предмѣтовъ дѣлаетъ фиг. 81.

лаетъ изображенїе оныхъ въ своей точкѣ жженїя F, которая есть также точкою жженїя меншаго вогнутаго зеркала CD, почему сїе падающїе отъ изображенїя на него лучи и отбрасываетъ параллельно чрезъ скважину въ срединѣ большаго зеркала находящуюся на оба выпуклыя стекла E и G. Сїи же два стекла уставлены точно также, что ихъ точки жженїя сходятся въ одну точку. Отсюда удобно примѣтить сходство сего зеркальнаго телескопа съ обыкновенною зрительною трубкою. *Кассегренскїй зеркальный телескопъ* имѣетъ въ CD выпуклое зеркало.

Construction d'un télescope par reflexion, a Amsterd. 1741, 8.

Richtige Anweisung reflectirende Telescopia zu verfertigen, uebers. von Ioh. Christ. Hertel, Halle 1747, 8.

Anweisung, die beste Composition zu den metallenen Spiegeln der Teleskope zu machen, nebst einer Vorschrift diese Spiegel gehoerig zu giessen, zu schleifen und zu poliren, auch dem groessern Spiegel die gehoerige parabolische Kruemmung zu geben, von Ioh. Mudge; въ Leipziger Sammlungen zur Physic. u. Naturgesch. I. Band. p. 584.

Sir John Pringle's Discourse on the invention and improvements of the reflecting Telescope. London 1778, 4.

Vorzuegliche Anweisung Spiegel zu giessen u. zu schleifen; въ Nautical Almanac for the year 1787. Сокращенноже въ Tralles phys. Calender fuer 1786. Л.

§ 407.

Главные пороки всѣхъ зеркальныхъ телескоповъ состоятъ въ томъ, что должны они выработаны быть съ чрезвычайною точностїю; что металловыя зеркала легко подергиваются ржавчиною, а стеклянныя не такъ годны, потому что удвоенно представляютъ изображенїя, и что наконецъ предмѣты въ оныя всегда представляются темнѣе, нежели въ другїя зрительныя трубы; даже такъ, что когда воздухъ туманенъ, они вовсе не употребительны.

(Большая часть изъ прописанныхъ здѣсь пороковъ пропадетъ, если въ большемъ количествѣ на оныя употребляема будетъ *платина делъ пинто*; она вмѣстѣ растопленная съ $\frac{1}{2}$ желѣза и $\frac{1}{6}$ золота даетъ по опыту Г. Графа *Сикинга* такой составъ, которой отмѣнно полируется, и ни какъ не задирается минеральными кислотами, вин-

виннымъ уксусомъ, лѣтучею щелочною солїю, парами сѣрными, и сѣропеченковыми; сравни сїе съ примѣчанїемъ къ § 450. Л.)

A new method of improving catadioptrical Telescopes by forming the speculums of Glas instead of metal, by Caler Smith; въ Philos. Transact. num. 456. Art. 8.

§ 408.

Наконецъ *Ейлеръ* въ 1747 году вздумалъ, что ежели предмѣтное зрительной трубы стекло составлено изъ двухъ веществъ, изъ которыхъ одно цвѣтные лучи собираетъ, а другое разлучаетъ оныя, то нимало не можно опасаться совращенїя лучей ради цвѣтовъ, и что короткими даже зрительными трубками можно чрезвычайно увеличить. Но *Ньютонъ* почиталъ сїе изобрѣтенїе вовсе не возможнымъ. Къ сему достопамятному положенїю подало *Ейлеру* поводъ самое строенїе человѣческаго глаза, (подобное сему мнѣнїе находится уже и у *Грегори* въ концѣ его Anfangsgr: der Optic. Л), а потому сперьва и выдумалъ онъ составлять предмѣтныя стекла изъ двухъ лунъ, пустоту же между оными наполнять водою. Славный Аглинской художникъ *Іоаннъ Доллонъ* хотя противу *Ейлера* и

и защищалъ Невтоново положенїе, якобы отвращенїе разсѣянїя цвѣтовъ не возможно сдѣлать и чрезъ различныя преломляющїяся средства; но наконецъ самъ увидѣлъ свое заблужденїе, и что составъ короннаго стекла съ зеленымъ производитъ сїе желаемое дѣйствїе, изъ оныхъ сдѣлалъ онъ первый *безцвѣтныя* или *ахроматическїя зрительныя трубы*, которыя по изобрѣтателѣ и называются *Доллондскими*, которымъ вскорѣ начали съ хорошимъ успѣхомъ подражать и въ другихъ земляхъ.

Sur la perfection des verres objectifs des lunettes, par M. Euler; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Pr. 1747. p. 274.

Anmerkung ueber das Gesetz der Brechung bey Lichtstrahlen von verschiedener Art, wenn sie durch ein durchsichtiges Mittel in verschiedene andere gehen, von Samuel Klingenstierna; въ Schwed. Abhandl. 1754. p. 300.

An account of some experiments concerning the different refrangibility of Light, by M. Iohn Dollond; въ Philos. Transact. Vol. L. Part. II. p. 733.

Observations sur l'état present de la Dioptrique, sur les moyens de perfectionner les lunettes à refraction et sur la découverte qu'on annonce d'un nouveau genre de perfection, par M. le Comte de Redern; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Pr. 1753. p. 89.

Von der Abweichung der Lichtstrahlen, die in Kugelflaechen, oder Glaesern die von Kugelflaechen begraenzt sind, gebrochen werden, von Sam. Klingenstierna; въ Schwed. Abhandl. 1760. p. 79.

Mémoire sur les moyens de perfectionner les lunettes d'approche par l'usage d'objectifs composés de plusieurs matieres différement refringentes, par M. Clairaut; въ Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. 1756. p. 380.

Second mémoire sur les moyens de perfectionner etc. par M. Clairaut; тамъ же 1757. p. 524.

Sam. Klingenstierna tentamen de definiendis et corrigendis aberrationibus radiorum luminis in lentibus sphaericis refracti et de perficiendo telescopio dioptrico. Diss. ab Imperial, Acad. Scient. petropol. praemio affecta. 1762. Petrop. gr. 4.

Abhandlung von denjenigen Glasarten, welche eine verschiedene Kraft, die Farben zu zerstreuen, besitzen, von Ioh. Ern. Zeicher, Peters. 1763. 4.

Rog. Ios ph Boscovich Abhandlung von den verbesserten Fernrochren, aus den Sammlungen des Instituts zu Bologna, sammt einem Anhange des Uebersetzers C. S. S. I. Wien 1765. gr. 8.

Io. Ern. Zeicher progr. de novis Dioptricae augmentis. Wittebergae. 1768. 4.

Fuss

Fuss Anweisung wie alle Arten von Fernroehren in der groesten moeglichen Vollkommenheit zu verfertigen sind. Перевед. съ франц. Г. С. Клигелемъ, Leipz. 1778. 4.

§ 409.

Особливаго рода и употребленія между зрительными трубами суть: *Гевелевъ полемоскопъ*, или *назиратель*, въ которомъ предмѣтное стекло стоитъ наискось, и преломившіеся на немъ лучи, приводятся въ другое направленіе зеркаломъ, почти также, какъ въ Невтоновомъ зеркальномъ телескопѣ; еще *двуокая* (binoculum) или *двойная зрительная труба*, въ которую обоими глазами вдругъ смотрѣть можно; и *геліоскопъ*, или такая зрительная труба, чрезъ которую падаетъ изображеніе солнца въ ящикъ похожій на камеру обскуру.

§ 410.

Нитяной *перекрестокъ* въ зрительной трубѣ состоитъ изъ тоненькихъ двухъ ниточекъ, пересѣкающихся въ точкѣ жженія общей предмѣтному съ глазнымъ стекламъ. Нуженъ онъ для точнаго направленія въ зрительной труб-

трубкѣ оси къ извѣстной точкѣ предмѣта; впрочемъ можно вмѣсто онаго употреблять и простое плоское стеклышко, начертавъ на немъ двѣ пересѣкающіяся линеи и уставлять для вышесказаннаго намѣренія въ точкѣ жженія. Въ сей же точкѣ къ зрительнымъ трубкамъ приставляются и *микрометры*, т: е: такія орудія, коими измѣряется величина изображенія въ нихъ представляющагося. А измѣря напередъ величину другаго изображенія и принадлежащаго ему угла зрѣнія, можно по величинѣ сего изображенія найти и величину принадлежащаго ему угла зрѣнія; и такъ симъ способомъ микрометръ къ зрительной трубкѣ приставленный служитъ къ измѣренію малыхъ величинъ или отдаленій, кои чрезъ зрительную трубку удобно видимы. Микрометръ бываетъ разныхъ родовъ, но описать оныя здѣсь мнѣ не можно.

Abr. Gotlh. Kaestner von Mikrometern in Fernrochren, въ его astronom. Abhandl. II. B. 263. p.

Уве-

Увеличительныя стекла.

§ 411.

Показывающаяся глазу нашему предмѣта каждаго величина, зависитъ отъ отдаленія его отъ глаза (§ 315). Если же предмѣтъ поднести къ глазу весьма близко, то увидимъ его мы весьма великимъ; но при чрезмѣрномъ приближеніи къ оному видѣнъ будетъ онъ неясно (§ 388). Если держа передъ глазомъ выпуклое стекло разсматриваемую вещь поставить въ его точкѣ жженія, то отъ вещи сей упадутъ въ глазъ токмо параллельные лучи; или лучи его будутъ до глазу доходить такъ, какъ бы шли они отъ вещи далеко лежащей, однакожъ при всемъ томъ вещь сія видится столь же великою, сколь велику увидѣли бы мы ее вблизи.

§ 412.

Симъ образомъ увеличиваются предмѣты чрезъ выпуклое стекло, которое и называется *простымъ увеличительнымъ стекломъ* (microscopium simplex) Величина, въ каковой чрезъ него усматриваются предмѣты, содер-

держится къ величинѣ той, въ каковой бы мы ихъ и безъ стекла довольно ясно видѣть могли, какъ меншая даль, въ которой мы ясно распознавать можемъ, къ дали жженія увеличительнаго стекла; или еще, сила увеличенія для большей части глазъ найдется, если раздѣлить восемь дюймовъ (§ 388) на даль жженія увеличительнаго стекла.

Для самыхъ сильныхъ увеличиваній употребляются малѣйшія стеклянныя на свѣчѣ сплавляемые шарики, также и водяныя капли.

§ 413.

Дѣлаются также и *сложныя увеличительныя стекла* или *трубки* (microscopia composita), которыя кажется изобрѣлъ *фонтана* въ 1618 году; въ точкѣ жженія такого стекла, чрезъ которую собственно мы усматриваемъ, стоитъ не самый предмѣтъ, но токмо его изображеніе произведенное другимъ стекломъ. Отсюда понять можно почему трубка увеличительная представляетъ предмѣты опрокинутыми. Дѣлаются онѣ и о трехъ стеклахъ; а для сильнѣйшаго освѣщенія предмѣта вставляется въ нихъ большею частію во-

вогнутое зеркало или выпуклое стекло, коими лучи свѣта собираются на находящійся въ точкѣ жженія ихъ предмѣтъ. Можно приставлять *микрометръ* и къ увеличительной трубѣ, также какъ къ зрительной. (§ 410)

Зеркальные и стеклянные микроскопы дѣлаются и такія, въ кои обоими глазами вдругъ смотрѣть можно

Régles generales pour la construction des téléscopes et microscopes de quelque nombre des verres qu' ils soyent composées. par M. L. Euler; въ Mem. de l'acad. roy. des Sc. de. Pr. 1757 p. 283.

Détérminations du champ apparent, que decouvrent tant les téléscopes que les microscopes, par M. L. Euler. тамъ же 1761. p. 191.

Régles générales pour la construction des telescopes et des microscopes, par M. L. Euler тамъ же. p. 201.

(Г. Эпинусъ изобрѣлъ весьма выгодное составленіе тройныхъ Акроматическихъ стеколъ семидюймовой дали жженія вмѣсто предмѣтныхъ, какъ въ составномъ, такъ и въ солнечномъ микроскопѣ. См. Description des nouveaux microscopes inventés par M. Aepinus, a St Petersbourg. 8. Л)

Вол-

Волшебный фонарь.

§ 414.

Въ *Кирхеровомъ волшебномъ фонарѣ* (laterna magica) уставляется позади выпуклаго стекла не много подалѣе точки жженія картина писанная красками, а потому стекло сіе и изображаетъ въ другой сторонѣ на бѣлой стѣнѣ картину сію увеличенною и опрокинутою (§ 354). Но дабы увеличенное сіе изображеніе представлялось довольно ясно и на стѣнѣ, то картина освѣщается на стеклѣ посредствомъ вогнутаго зеркала, въ коего точкѣ жженія, или близъ оной ставится свѣчка. А еще лучшее бываетъ сего фонаря дѣйствіе, если въ немъ вмѣсто одного выпуклаго стекла будетъ таковыхъ два.

Какъ производится движеніе въ сихъ изображеніяхъ?

Солнечный микроскопъ.

§ 415.

Положимъ на стекло вмѣсто картины маленькій прозрачный предмѣтъ

мѣтъ, и вмѣсто горящей свѣчи употребимъ солнечное сїянїе, которое упадая чрезъ выпуклое стекло въ ономъ стѣсняется, то получится *Либеркиновъ солнечный микроскопъ* (microscopium Solare); а чтобы свѣтъ солнечный привести туда, гдѣ онъ нуженъ, для того находится въ семъ фонарѣ зеркало, которое оборачивается во всѣ направленїя; а увеличенное изображенїе наводить должно въ темномъ покоѣ на бѣлую стѣну, или на выровненное не полированное стекло.

(По увѣренїю барона фонъ Глейхена, по прозванїю Руссворма, солнечный микроскопъ изобрѣтенъ еще 1710. года въ Ерлангенѣ нѣкоимъ Балтазарисомъ. См. Hrn. von Gleichen Abhandlung vom Sonnenmicroscop. Nuernberg 1781, 4. Л.)

Io. Ern. Basil. Wideburg et Laur. Io. Iac. Lange diss. de microscopio Solari. Erlang. 1755.

Beschreibung eines verbesserten Sonnenmicroscops, von Ioh. Ernst. Basil. Wideburg. Nuernb. 1758, 4.

Emendatio laternae magicae ac microscopii solaris, auctore L. Eulero; въ Comment. Petrop. nov. Tom. III. p. 363.

Emendatio microscopii Solaris, auctore F. V. T. Aepino; тамъ же Tom. IX. p. 316.

Des-

Descriptio duplicis microscopii Solaris apparatus obiectis opacis adaptati, auct. Io. Ern. Zeihero; тамъ же Tom. X. p. 299.

О перегибѣ лучей свѣта.

§ 416.

Примѣчено, что свѣтъ завсегда идучи близъ твердаго тѣла, съ прямолинейнаго пути своего нѣсколько совращается, и склоняется къ тѣлу. Сїе называется *перегибомъ свѣта* (inflexio lucis). Не происходитъ ли сїе отъ того, что всѣ тѣла окружены воздухомъ сгущеннымъ, въ которомъ лучи свѣта преломляются? какъ то полагаетъ *Сукковъ* и многїе другїе; или же лучи свѣта проходя мимо тѣлъ, не въ самомъ ли дѣлѣ оными притягаемы будучи съ направленїя своего отъ того совращаются?

Первѣе всѣхъ замѣтилъ сїе свѣта совращенїе *Грималди*.

(Для знанїя книгъ до Оптики относящихся См: Scheibels Einleitung in die math. Buecherkenntnis 9. Stueck, Breslau 1777. Л.)

КОНЕЦЪ ПЕРВОЙ ЧАСТИ.

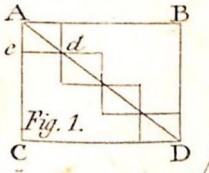


Fig. 1.

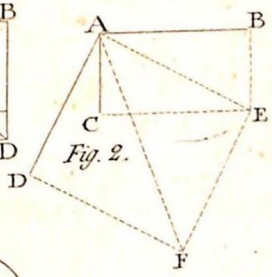


Fig. 2.

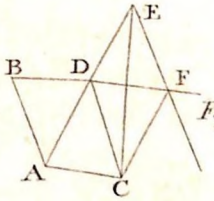


Fig. 3.

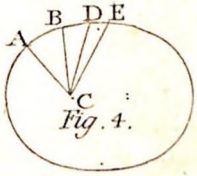


Fig. 4.

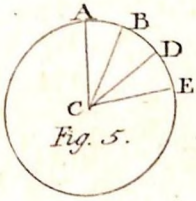


Fig. 5.

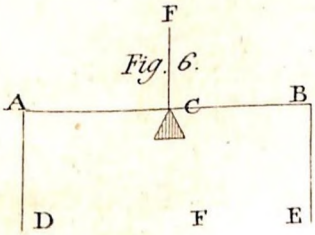


Fig. 6.

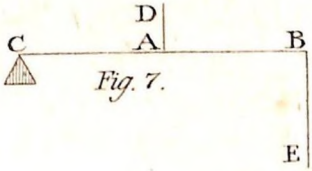


Fig. 7.

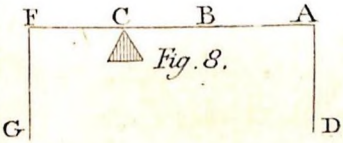


Fig. 8.

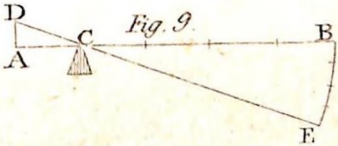


Fig. 9.

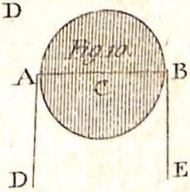


Fig. 10.

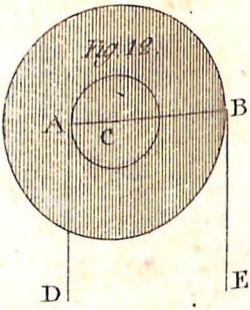


Fig. 12.

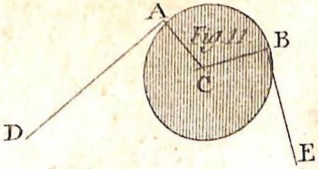
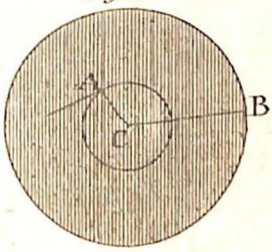


Fig. 11.

Fig. 13.



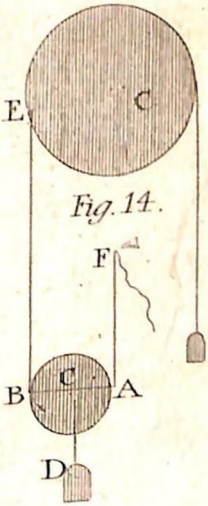


Fig. 14.

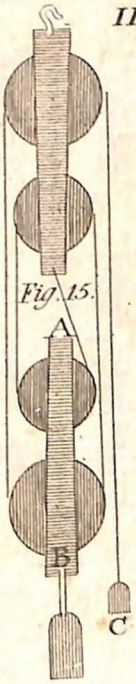
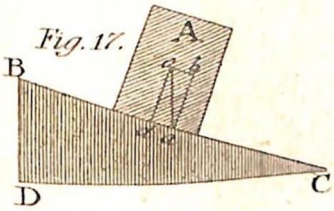


Fig. 15.

Fig. 17.



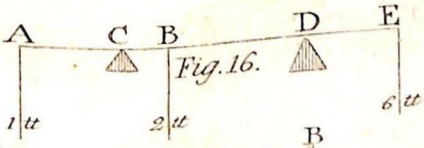


Fig. 16.

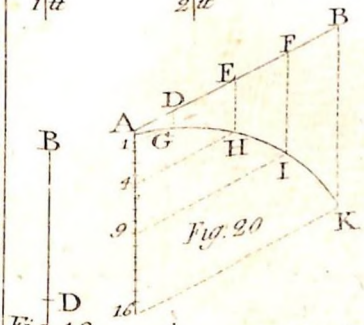


Fig. 20

Fig. 19.

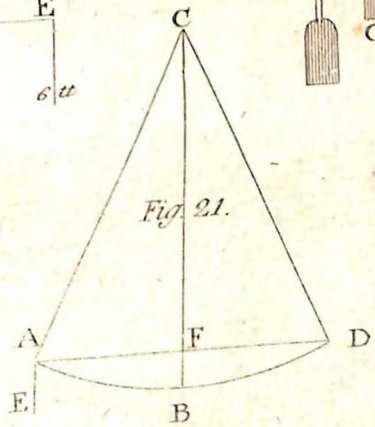


Fig. 21.

Fig. 18.

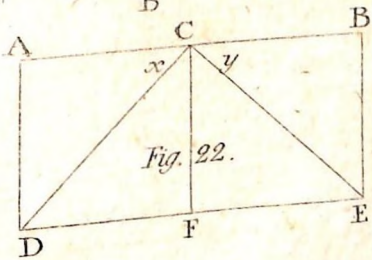


Fig. 22.

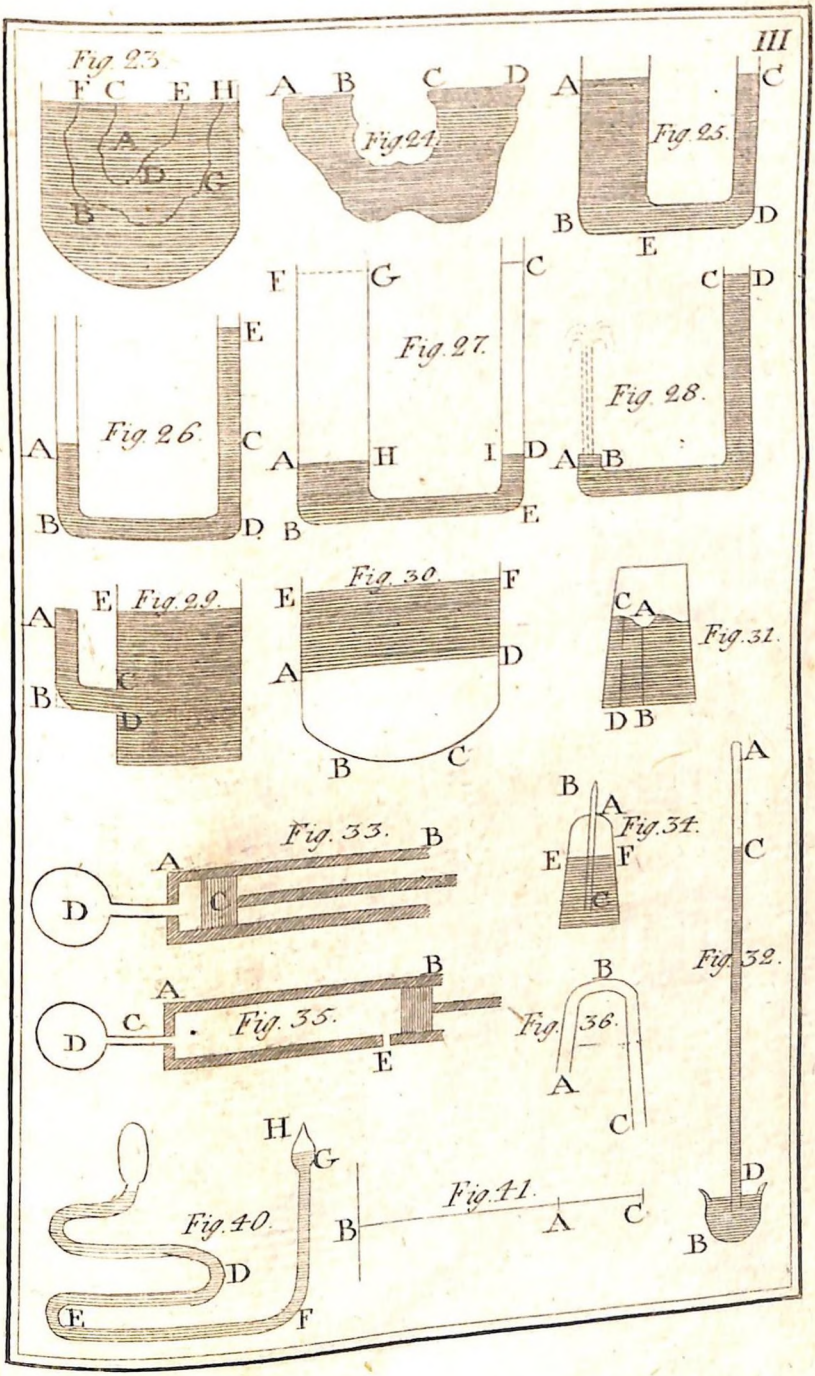


Fig. 23.
F C E H
A
D
G
B
A B C D
Fig. 24.
A C
Fig. 25.
B D
E
F G C
Fig. 27.
A H I D
B E
C D
Fig. 28.
A B
E
Fig. 26.
A C
B D
A E Fig. 29.
C
B
D
E F
Fig. 30.
A D
B C
C A
Fig. 31.
D B
B A
Fig. 34.
E F
C
Fig. 33.
A B
D C
A
C
Fig. 32.
D
B
B
A
C Fig. 35.
D
E
B
Fig. 36.
A
C
H G
Fig. 40.
D
E F
Fig. 41.
B A C

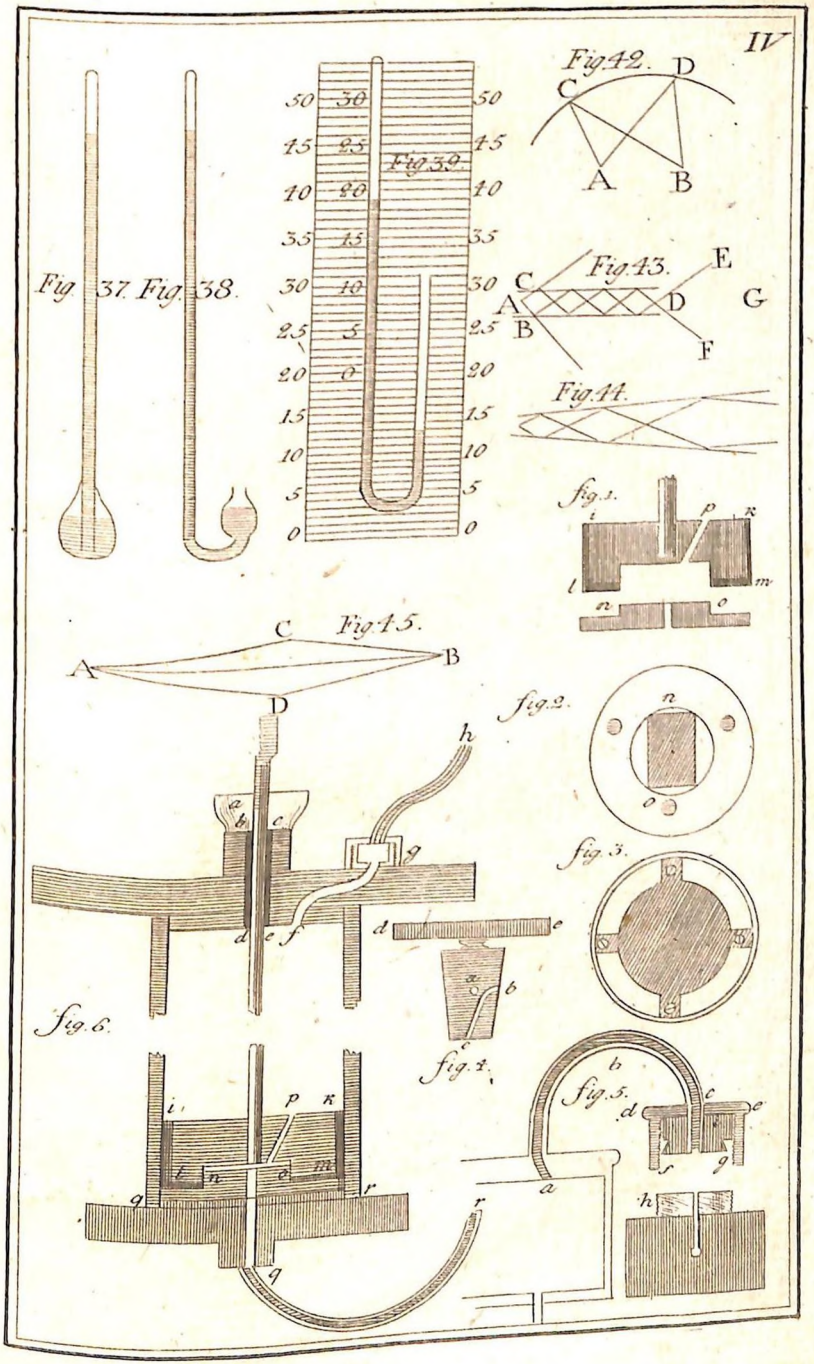
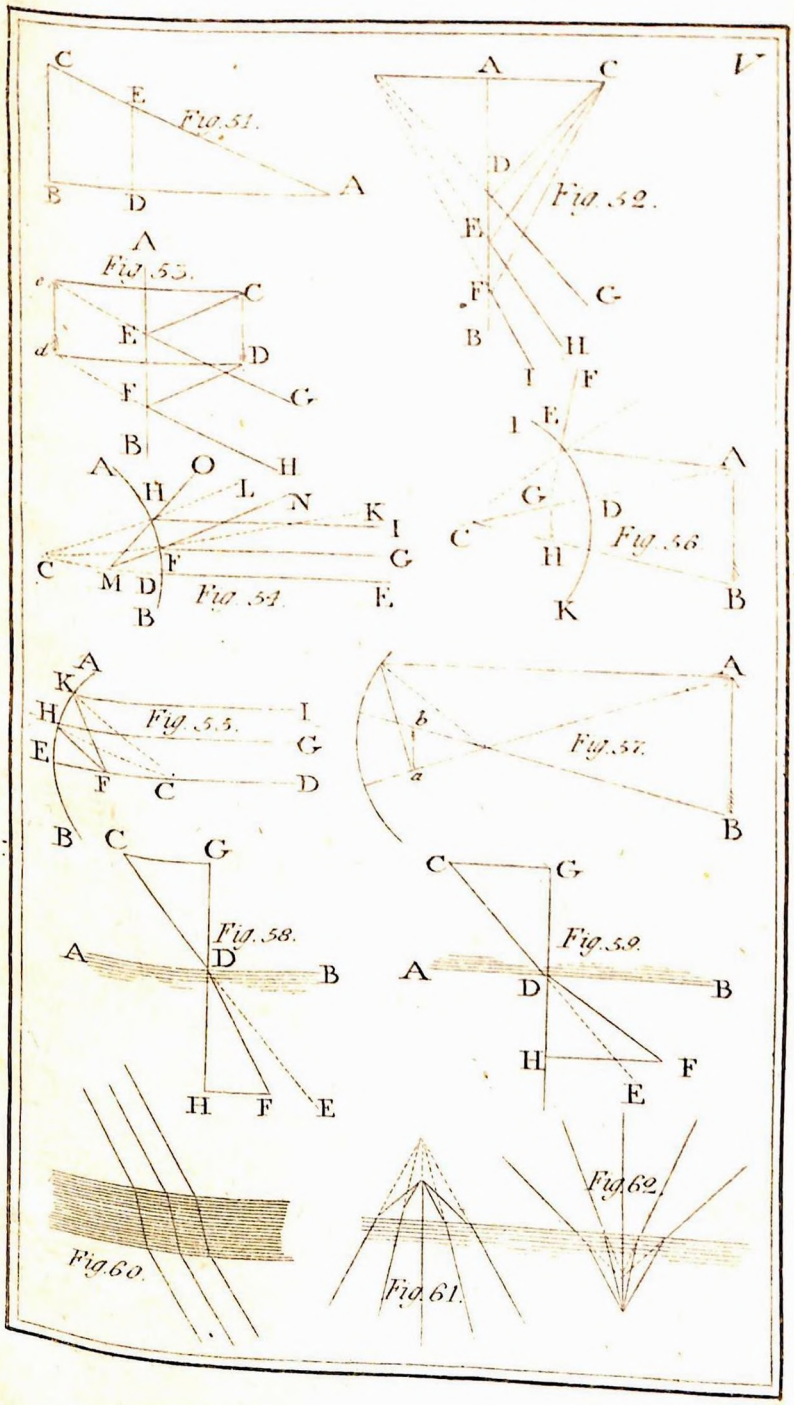


Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 45.
fig. 1.
fig. 2.
fig. 3.
fig. 4.
fig. 5.
fig. 6.


V
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 54.
Fig. 56
Fig. 55.
Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 59.
Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.

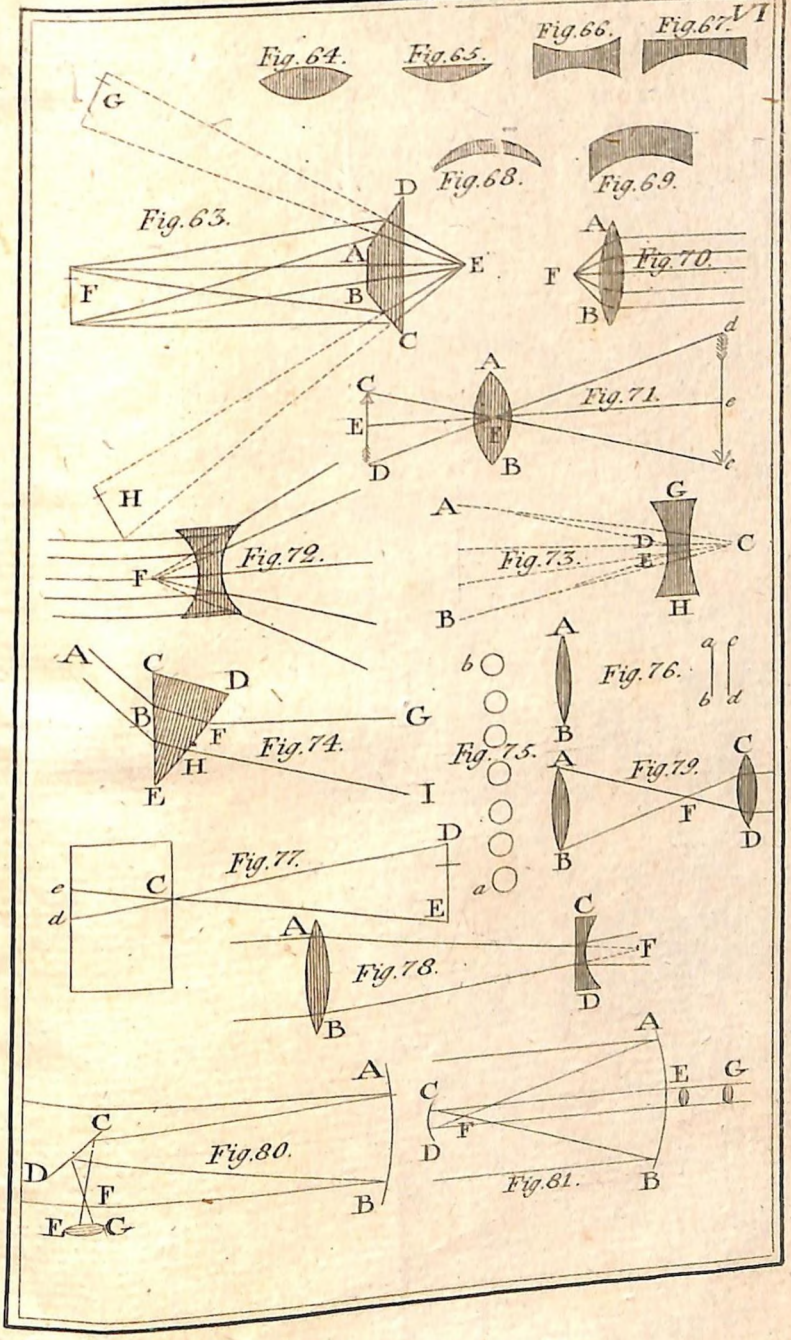


Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 63.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 76.
Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 81.

1 PKSOL

НМРА КП Оф 8218/58
РК 25
АС 10409
ПК 19180503