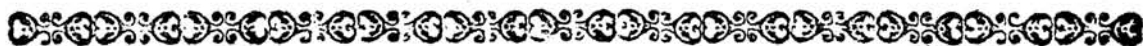


РАССУЖДЕНИЕ
О
ТВЕРДОСТИ И ЖИДКОСТИ ТѢЛЪ
ради торжественнаго праздника
ТЕЗОИМЕНИТСТВА
ЕЯ ВЕЛИЧЕСТВА
ВСЕПРЕСВѢТЛѢЙШІЯ ДЕРЖАВНѢЙШІЯ ВЕЛИКІЯ
ГОСУДАРЫНИ ИМПЕРАТРИЦЫ
ЕЛИСАВЕТЫ ПЕТРОВНЫ
САМОДЕРЖИЦЫ ВСЕРОССИЙСКІЯ
въ публичномъ собраніи
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ
сентября 6 дня 1760 года

Читанное

Господиномъ Коллежскимъ Совѣшникомъ и Профессоромъ,
и Королевской Шведской Академіи Наукъ Членомъ
Михайломъ Ломоносовымъ.



ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ
при Императорской Академіи Наукъ

Пр. 1969 г.

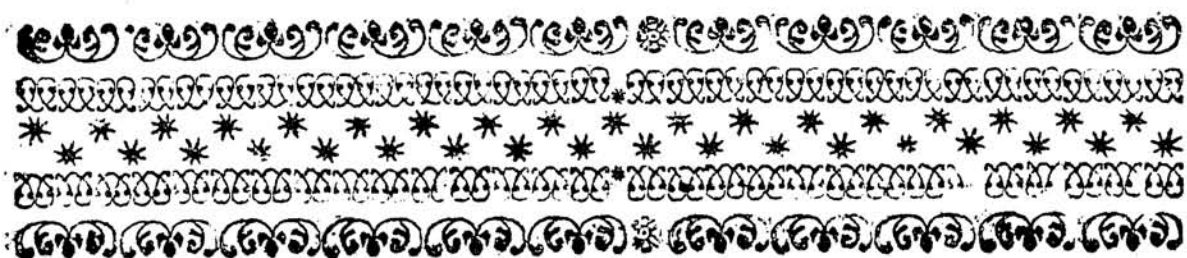
БИБЛИОТЕКА
Физического Института
АН СССР

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ



ГЕНЕРАЛЪ

БИБЛИОТЕКА
УНИВЕРСИТЕТА
1950



§. 1.

Твердость и жидкость тѣлъ коль много оу разности теплоты и спужи зависяпѣ , всѣмъ довольно извѣстно. Для того , когда нынѣ сообщникъ изысканіи нашихъ господинъ Профессоръ Браунъ о замороженной искусствомъ своимъ ртутіи въ минувшую жестокою зиму нынѣ предложилъ описаніе и извѣщеніе своихъ опытовъ; за приличность признаваю представити и мой рассужденія о причинѣ взаимнаго союза частицъ тѣла составляющихъ , для пріобрѣтенія яснаго и общаго понятія о замерзаніи и распаиваніи тѣлъ чувствительныхъ ; и такимъ публичнымъ оказаніемъ трудовъ нашихъ обще извѣстити къ нынѣшнему пружесшвенному празднику всенижайшее благоговѣніе.

§. 2.

Исслѣдуя общую причину союза частей , во-первыхъ предупредить тѣхъ я долженъ , кои оу ней не имѣя поличенія , довольствуются единою мнимою притягательною силою , принимая оную , яко бы безподозрительную оу всякаго ударенія. И такъ предѣляю , что никоимъ образомъ не могу признати и принять оныя для неперемѣнимыхъ моихъ доказательствъ , и сколько мнѣ извѣстно , новыхъ.

§ 3.

Ежелибъ подлинно была притягательная сила , то бы она врождена была тѣламъ , какъ причина къ произведенію движенія. Однако и удареніемъ или отраженіемъ въ тѣлахъ движеніе производится , что всѣмъ явно. По сему будутъ двѣ непосредственныя причины , и еще между собою спорныя , къ произведенію одного дѣйствія : ибо что можетъ быть притяганію противнѣе отраженія ? А отъ противныхъ непосредственныхъ причинъ должны произойти противныя дѣйствія. Здѣсь безсильны примѣры , кои сему по видимому противны быть кажутся ; на примѣръ , что животныя отъ сильнаго жару и отъ морозу умираютъ : ибо сїи причины суть отдаленныя и посредство имѣющія , которыя могутъ быть многія , и между собою иногда спорныя ; а самая ближняя и непосредственная причина смерти есть пресѣченіе теченія и обращенія крови и прочихъ жизненныхъ влажностей. [Одну непосредственную причину утверждаетъ и самъ Невтонъ , которой притягательной силы не принималъ въ жизни , по смерти учинился невольной ея предстатель излишнимъ послѣдователь своимъ радѣніемъ]. И такъ ежели привлекающая сила въ тѣлахъ движеніе производитъ ; то онаго произвести не можетъ удареніе или отраженіе. Но сіе со всѣмъ ложно , за тѣмъ , что отраженіе подлинно производитъ движеніе ; и слѣдовательно нѣтъ подлинной и неподозрительной въ тѣлахъ притягательной силы.

§ 4.

Еще уступимъ , что есть въ тѣлахъ подлинная притягательная сила ; тогда тѣло А притягаетъ къ себѣ другое тѣло В , то есть движетъ безъ всякаго

каго ударенія ; и для того не надобно , что бы А приразилось къ В , а слѣдовательно нѣтъ нужды , что бы А къ В двигалось. но какъ пропчія движенія тѣла А въ другія стороны къ движенію тѣла В не нужны ; то слѣдуетъ , что А будучи совершенно безъ всякаго движенія , двигаетъ В. И такъ В получивъ себѣ нѣчто новое , сирѣчь движеніе къ А , коего прежде въ немъ не было. Но какъ всѣ перемѣны въ натурѣ случающіяся такого сущь состоянія , что сколько чего у одного тѣла отнимется , столько присовокупится къ другому. Такъ , ежели гдѣ убудетъ нѣсколько матеріи , то умножится въ другомъ мѣстѣ ; сколько часовъ положитъ кто на бдѣніе , столько жь сну отниметъ. Сей всеобщей естественной законъ проспирается и въ самыя правила движенія : ибо тѣло , движущее своею силою другое , столько же оныя у себя теряетъ , сколько сообщаетъ другому , которое отъ него движеніе получаетъ. Слѣдовательно по сему всеобщему закону движеніе тѣла В къ тѣлу А сообщается и отъбемлется отъ тѣла А. Но какъ ничего отнять не можно , чего гдѣ нѣтъ : для того необходимо нужно , что бы тѣло А было въ движеніи , когда прищягиваетъ къ себѣ другое тѣло В. Изъ вышепоказаннаго явствуетъ , что тѣло А можетъ стоять безъ всякаго движенія , когда прищягиваетъ къ себѣ другое тѣло В. И посему тѣло А можетъ быть въ движеніи и стоять совершенно тихо въ одно и то же самое время. Но какъ сіе само между собою прекословно , и споритъ противъ первоначальнаго Философскаго основанія , что одна и та же вещь въ одно время быть и не быть не можетъ ; того ради подлинная и безподозрительная прищягательная сила въ натурѣ мѣста не имѣетъ.

§. 5.

И такъ слѣдуетъ , что частицы , изъ коихъ состоятъ чувствительныя тѣла , содержатся въ союзѣ удареніемъ , или свойственнѣе сказать , списненіемъ нѣкошорой жидкой окружающей ихъ матеріи , выключенной изъ взаимнаго оныхъ прикосновенія . Посему надлежитъ рассмотреть , какимъ образомъ помянутая жидкая матерія списняется въ союзѣ частицы , тѣла составляющія ; потомъ кратко исполковать свойство твердыхъ и жидкихъ тѣлъ.

§. 6.

Здѣсь не спросилъ бы кто , что бы я показалъ причину , какою матерією или какимъ образомъ содержатся въ союзѣ сами нераздѣлимые частицы частицъ , жимаемыхъ жидкою обливающейся кругъ ихъ матерією . Не здѣсь ли , скажетъ кто , что принужденъ я признать бытіе припигающей силы ? Никоею мѣрою . Всякъ знающій различіе между необходимо нужными тѣлъ свойствами , и между переменными ихъ качествами , явственнѣе видѣть можетъ , что всего того причины ни показать не возможно , ни спрашивать не должно , что въ вещахъ къ бытію ихъ необходимо нужно ; на примѣръ : для чего треугольникъ имѣетъ три бока ; ради чего тѣло есть протяженно , и симъ подобныя иныя вопросы : ибо причины союза тамъ искапъ должно , гдѣ видимъ , что нечувствительныя частицы то состоятъ въ союзѣ , то онаго лишаются , либо сила онаго прибываетъ , или умаляется . Тутъ можно спрашивать , для чего она такъ , а не иначе . А въ союзѣ частицъ нечувствительныхъ , тѣла составляющихъ , переменна не признается

ся : для того не должно и причины спрашивать. Философское основаніе , называемое *дополнѣннѣй* *причины* , не простирается до необходимыхъ свойствъ тѣлесныхъ. Отъ сего неправильнаго употребленія произошло славное въ ученѣ сѣпѣ прѣнїе о простыхъ существахъ , но есть о частицахъ неимѣющихъ никакого протяженія. Когда протяженіе есть необходимо нужное свойство тѣла , безъ чего ему тѣломъ быть не лзя , и въ протяженіи состоитъ почти вся сила опредѣленія тѣла ; для того щепенъ есть вопросъ и споръ о непротяженныхъ частицахъ протяженнаго тѣла : Ибо въ такомъ случаѣ должно искать доказательствъ опредѣленія , вмѣсто того , что бы , какъ водится , добрымъ порядкомъ доказательства выводилъ изъ опредѣленій.

§. 7.

Разсуждая бока прикосновенія частицъ , тогда вижу многочисленное оное количество фигуръ разныхъ , которыя отъ многихъ Физиковъ нечувствительнымъ частицамъ приписаны безъ удачи : хотя намѣреніе ихъ было похвалы достойно ; ибо первоначальныя частицы изслѣдовавъ толь нужно , какъ самимъ частицамъ быть. И какъ безъ нечувствительныхъ частицъ тѣла не могутъ быть составлены , такъ и безъ оныхъ испытанія ученіе глубочайшія Физики не возможно. Видя у часовъ одну тольکو поверхность можно ли знать , какою они силою движущая , и какимъ образомъ раздѣляя на равныя и на разныя части показывающъ время. Во шмѣ должны обращаться Физики , а особливо Химики , не зная внутренняго нечувствительнаго частицъ спренія. Между оными опчаянными , кои не-

А 3

радѣ-

радыющихъ о знаніи фигуры частицъ нечувствительныхъ называютъ осторожными Физиками, считаясь себя не позволяю. Не отгоняюшъ меня отъ изслѣдованія частицъ, убѣгающихъ малостию своею отъ зрѣнія, неудачныя Физическія вооруженія, клинышки, иголки, крючки, колечка, пузырьки и прочія многочисленныя, безъ всякаго основанія въ головѣ рожденныя, частицъ фигуры: ибо по дватцатишести и часомъ о томъ разсужденіи и съ опытами сношеніи усмотрѣлъ я, что натура одною круглостію довольствуясь, облегчаетъ трудъ испытателей ея тайнствъ.

§ 8.

Но не довольно мнѣ одной, хотя и великой, въ себѣ дѣлѣ вѣроятности; не довольно, что нѣкоторые остроумные люди, и въ ученѣ сѣмѣ Героя, знавшіихъ матеріи частицы круглыми почитаюшъ, особливо жидкихъ [а твердыя всѣ силою огня въ жидкія обращающія]; не довольны мнѣ казисшыя доводы отъ подобія, что всѣ натуральныя тѣла къ круглости склонны и оную любяшъ, отъ самыхъ большихъ даже до малыхъ, отъ главныхъ тѣлъ сего свѣта, какова наша земля, до мѣлкихъ и простыхъ глазомъ невидимыхъ шариковъ, кровь сосисающихъ. Не взирая что въ животныхъ и произрастающихъ части, сѣмена и плоды больше круглую фигуру имѣюшъ; что всѣ жидкія матеріи чѣмъ мѣльче раздѣляются, тѣмъ круглее спановятся; не принимая въ разсужденіе свидѣтельствъ отъ неизчисленнаго множества круглыхъ дождевыхъ капель, полагаю основанія моего доказательствъ на Математической непоколебимости.

Доказано мною прежде сего (*), что Елементарной огонь Аристотельской, или по новыхъ ученыхъ шпилью, тепловпарная особливая матерія, которая изъ тѣла въ тѣло переходя и спрансывуя, скипается безъ всякой малѣйшей вѣроятной причины, есть одинъ только вымыслъ; и купно утверждено, что огонь и теплота состоиптъ въ коловрапномъ движеніи часпицъ, а особливо самой матеріи тѣла составляющія. Сія моя система опъ неосновательныхъ возраженій защищена, и щещныя прекословія ео щещу вмѣнились. И сверхъ того новыя пріобрѣла неподвижныя утвержденія (**) Того ради не обинуюсь положить оную за основаніе доказательства круглости нечувствительныхъ часпицъ тѣла составляющихъ.

И такъ когда теплыхъ тѣлъ нечувствительныя часпицы обращаются коловратнымъ движеніемъ; то положимъ, что теплыхъ тѣлъ часпицы некруглы, но другой какой нибудь фигуры, на примѣръ кубической; то воспослѣдуетъ опшуда, что они обращаясь бывающъ въ прикосновеніи, иногда плоскими боками, а иногда углами. А изъ сего произойти должно 1) что бы союзъ часпицъ, то есть швердосъ тѣлъ, во всякое мгновеніе перемѣнялось: ибо въ прикосновеніи углами мало, или ничего другъ за друга держаться не будушъ. 2) всѣ сквозьугольныя линіи и другія

(*) Въ разсужденіи о причинахъ теплоты и спужа, въ новыхъ комментаріяхъ въ 1 томѣ.

(**) Въ словѣ о произхожденіи свѣта и дѣшова.

другія съ бокомъ уголъ составляющія , суть онаго долбе : для того должно бы во всякое мгновеніе въ чувствительныхъ тѣлахъ величинъ перемѣняться и бытъ беспрестанному сильному потрясенію , которое тѣмъ бы сильное было , чѣмъ тѣла теплее. Но какъ по свидѣтельству чувствъ нашихъ обоютоу того въ тѣлахъ не находимъ ; слѣдовательно никакой угловой фигуры и всякой другой неравные діаметры имѣющей въ тѣлахъ теплыхъ , то есть во всѣхъ , бытъ не возможно , кромѣ сферической.

§. II

Всякое чувствительное тѣло , какой бы оно фигуры ни было , на всѣхъ поставленное въ равновѣсіе съ гирями , во всѣхъ положеніяхъ оное равновѣсіе не премѣнно содержитъ ; на примѣръ мраморная или металлическая пирамида , какъ на своемъ днѣ , такъ и на концѣ , на бокахъ и на углахъ положенная никогда не имѣетъ въ тягости ни прибыли ни убыли. Сей опытъ хотя весьма простъ и всякому извѣстенъ ; но въ семъ случаѣ весьма важенъ. Много таковыхъ простыхъ и повсядневныхъ явленій пренебрегаемъ , и мимо проскакиваемъ , которыя въ испытаніи натуры къ великимъ открытіямъ подають поводъ : а предприемлемъ и изыскиваемъ трудные опыты , позабывъ о преславномъ примѣрѣ . то есть о простомъ и неспоримомъ Математическомъ основаніи , что всякая поверхность сама себѣ деличина , на которомъ почти вся Математика обращеніе имѣетъ. Изъ вышепомянутого повсядневнаго и самаго простаго искусства слѣдуетъ , что всѣ частицы , тѣла составляющія суть сферической фигуры. Ибо дѣйствующей тяготительной математикѣ поставляются равныя и подобныя непроницаемыхъ

цаемыхъ ею частицъ поверхности во всякомъ самомъ тѣла положеніи ; что въ фигурахъ частицъ не сферическихъ воспользоваться не можемъ : для того что во всякомъ положеніи поверхность ихъ къ дѣйствию тяготительной матеріи должна быть иная , иная сила , иная тягость. И такъ частицы тѣла составляющія , сквозь копорыя тяготительная матерія не проходитъ , и только въ поверхность ихъ ударяетъ , круглы быть должны.

§. 12.

Доказавъ круглость частицъ чувствительныя тѣла составляющихъ , гдѣ сыскать можемъ плоскости прикосновенія ? ибо сферы одна къ другой не прикасаются , какъ только въ одномъ пунктѣ. Въ удовольствіе сего вопроса надлежитъ мнѣ показать опредѣленіе плоскости прикосновенія , [копорую лучше должно назвать плоскостью союза] такъ , что она есть кругъ , котораго діаметръ линія VID , между частицами AC , въ прикосновеніи состоящими , котораго периферію заключають въ себѣ мѣлкіе шарички VD сжимающей жидкой матеріи , не достигающей до I тѣсноты ради. Положивъ сіе не будемъ давить сжимающая матерія на опрѣски EIG Фиг. 1 и FIN шариковъ A и C , будучи выключена. И такъ частицы A и C давленіемъ жидкой матеріи на прочія части поверхности оныхъ должны содержаться въ союзѣ , по мѣрѣ круга или плоскости союза.

§. 13.

Отсюда происходитъ слѣдующее правило :
Частицы нечувствительныя , составляющія
Б тѣла

тѣла , чѣмъ крупнѣе , тѣмъ крѣпче союзъ имѣютъ , чѣмъ мѣльче , тѣмъ слабѣе. Когда въ союзѣ состоящія частицы шарички ; то пускай будутъ полудіаметры большихъ частицъ $AE, CF, AI, CI = a$; полудіаметръ EB и BF , частицъ сжимающія матеріи $= r$. Припомъ изъ самаго сложенія фигуры явствуетъ , что BI перпендикулярна къ AC : слѣдовательно будетъ $BI = \sqrt{(a+r)^2 - a^2}$ Но какъ AD, DC, AB, BC равны между собою ; будетъ треугольникъ $ADC =$ и $\propto ABC$: для того и $BI = DI$; слѣдовательно $BD = 2\sqrt{(a+r)^2 - a^2} =$ діаметру союзнаго плана частицъ A и C . Потомъ пусть будетъ r периферія круга , котораго діаметръ $= 1$; то будетъ самая союзная плоскость $= r \sqrt{(a+r)^2 - a^2}$. Наконецъ пусть будетъ полудіаметръ меньшихъ частицъ тѣла составляющихъ A и $C = a - e$, и полудіаметръ частицы сжимающія матеріи $= r$. И по-неже прочее тѣмже образомъ происходитъ , какъ выше сего доказывается ; то будетъ $BD = 2\sqrt{(a-e+r)^2 - (a-e)^2} =$ діаметру союзной плоскости меньшихъ частицъ ; а сама плоскость союзная $= r((a-e+r)^2 - (a-e)^2)$; и такъ союзная плоскость большихъ частицъ къ союзной плоскости меньшихъ будетъ $= r((a+r)^2 - a^2)$ къ $r((a-e+r)^2 - (a-e)^2) = (a+r)^2 - a^2$ къ $(a-e+r)^2 - (a-e)^2 = r + 2a$ къ $r + 2(a-e)$. Посему союзная плоскость большихъ частицъ будетъ больше союзной плоскости меньшихъ ; слѣдовательно частицы чѣмъ крупнѣе , тѣмъ крѣпче союзъ имѣютъ ; чѣмъ мѣльче , тѣмъ слабѣе.

§. 14.

И такъ изъ сего заключить не трудно , коль многія и разныя свойства въ союзѣ частицъ бывающія по сему правилу исполковать можно , разсуждая разную величину частицъ въ смѣшеніи. Того ради пускай переспануть дивисься и сомнѣваться испытатели натуры , что всѣ особливыйя шѣль качества происходятъ могутъ отъ частицъ одну только круглую фигуру имѣющихъ , а особливо принявъ въ разсужденіе силу *соплѣщенія* частицъ , показанную въ словѣ о происхожденіи свѣта и цвѣтовъ. Сверхъ того что бы въ примѣръ взяли искусство , которымъ изъ круглыхъ нитокъ , а особливо ежели они разную толщину имѣютъ , безчисленное и различное множество тканныхъ и плетеныхъ вещей опмѣнными узорами производятся , по разному ихъ положенію.

§. 15.

Уже довольно ясно показано , коль много дѣйствуетъ въ произведеніи жидкости и швердоспи шѣль разная величина частицъ. Потому разсмотрѣть слѣдуетъ , какимъ образомъ сила теплоты и спужи дѣйствуетъ , какъ посторонняя : ибо разность величины соспоишь въ самихъ частицахъ.

§. 16.

Изъ системы коловратнаго теплотворнаго движенія явствуетъ , что теплыхъ шѣль частицы скоряе вертяшся , и бѣльшею силою одна другую отъ себя отбиваютъ [смотри раз-

сужденіе о причинѣ теплоты и спужи въ Академическихъ Комментаріяхъ [§ 23], для того союзу оныхъ частицъ тѣмъ больше должно умалиться , чѣмъ больше въ себѣ тѣло теплоты или жару имѣетъ , и такъ до того разожжено быть можетъ , что не токмо въ жидкое претворяется , но и потерявъ весь междоусобной союзъ между частицами и самое прикосновеніе , въ паръ распускается.

§. 17.

По сему меньшаго пребудутъ теплотворнаго движенія къ полученію или къ сохраненію своей жидкости тѣла , коихъ частицы мѣльче , нежели коихъ крупняе ; и не дивно , что ртуть , о коей частицъ мѣлкости и тонкости многочисленные Химическіе и Медицинскіе опыты свидѣтельствуютъ , жидкость свою въ весьма малой теплотѣ сохраняетъ , которую мы по нашимъ чувствамъ жестокою спужею и сильнымъ морозомъ называемъ. Ибо , по системѣ теплотворнаго движенія , по толѣ всякое тѣло тепло , пока частицы движущіяся коловратнымъ движеніемъ ; хотя весьма холодны быть кажутся.

§. 18.

Напротивъ того тѣла тогоже рода со ртутью , то есть металлы , крѣпче союзъ между своими частицами имѣютъ , и ртутью много грубѣе , великаго жару пребудутъ , что бы имъ растаять. Большая величина частицъ металлы составляющихъ изъ того явна , что ртуть входитъ въ ихъ скважины.

§ 19.

Но понеже есть бесчисленное множество свойств и качеств, кои въ твердости и жидкости тѣлъ, отъ разнаго союза частицъ происходятъ, какъ разныя степени вязкости, ломкости, мягкости, сыпкости, гибкости, упругости и другихъ, которыя разныхъ и продолжительныхъ рассматрѣній и явственнаго понятія тончайшей Физики пребываютъ: того ради оставивъ оныя, только о томъ рассудимъ, сколько чувствительныя тѣла отъ кибнѣя до замерзанія сжались и расширились могутъ, и въ самомъ дѣлѣ сжимаются и расширяются.

§ 20.

И въ первыхъ посмотримъ по размышленію изъ разнаго положенія частицъ, коихъ сферическая фигура по силѣ вышепоказанныхъ безопасно принята быть можетъ. Четыре частицы сферическихъ въ тѣсномъ положеніи и въ союзномъ прикосновеніи состоящія, могутъ быть включены въ равнобочную ромбоическую фигуру, а въ самомъ пространномъ положеніи и въ прикосновеніи должны быть въ фигурѣ кубической. Таковыя равнобочныя фигуры ABCD (фигура 2) и ABCD (фигура 3) имѣютъ пропорцію Фиг. 2 и 3.
 между собою, какъ $\overline{AB}^3$ къ $\overline{AB}^3 \sqrt{\frac{1}{2}} = 1 : \sqrt{\frac{1}{2}} = 1000$ къ $\sqrt{500000}$,
 потому что $\overline{AC} = \overline{BC}$. Ибо такое ромбоическое тѣло
 можно раздѣлить на двѣ равныя призмы ADCFBE и Фиг. 7.
 ADCFGH, имѣющія общей квадратной бока ADCF.
 И понеже углы ABC и FBD суть прямые, то будетъ по-
 ловина діагональной AC равна вышинѣ BK призмы
AC

ACDFBE или половины всего ромбоического тѣла. То есть тѣло кубическое къ тѣлу ромбоическому будетъ почти какъ 1000 къ 707.

§ 21.

Отсюда явствуетъ , 1) сколько простыхъ тѣла , то есть изъ равныхъ частицъ состоящія , и въ скважинахъ посторонней матеріи не имѣющія , расширятся и сжаются могутъ , безъ нарушенія союза , хотя онъ прибыть и убыть можетъ ; 2) что частицы посторонней матеріи между ними въ скважинахъ находящіяся , наприкладъ , воздушныя , могутъ не допустить частицъ до самаго тѣснѣйшаго ромбоического союза : слѣдовательно до поля великаго спѣсненія , какъ выше въ § 20 показано , достигнуть не всегда могутъ ; однако довольно еще въ нихъ къ сожиманію и протяженію мѣста остается , и по разному количеству посторонней матеріи разное зжиманіе и расширение тѣла рассуждать должно ; 3) понеже въ кубическомъ положеніи быть должны двенадцать прикосновеній между осмью частицами , а въ ромбоическомъ осмнадцать : для того не дивно , что частицы помѣстясь въ сіе изъ онаго крѣпкой союзъ твердости пріобрѣтаютъ , померявъ жидкость , тѣмъ круче , чѣмъ дружнѣе шесть прикосновеній и союзовъ прибавитъ.

§ 22.

Черезъ искусство показываютъ разныя тѣла различное сжиманіе. Во всѣхъ тѣхъ оное измѣрить возможно , въ коихъ не трудно производиться замерзаніе и кипѣніе , какъ въ водѣ , въ маслахъ и въ

въ распворахъ солей разныхъ. А въ тѣхъ тѣлахъ , въ коихъ замерзанія еще не видно , предѣловъ протяженія поспавишь не возможно. И сіе происходило со рпушью: ибо пока она до прошлой зимы не была заморожена , никакой не было о томъ надежды. А нынѣ только лишь оспалось рассужденіемъ и опытами повѣришь несогласующіяся между собою примѣчанія , на которомъ градусъ , считая отъ кипѣнія , рпушь должна замерзнуть. Сколько возможно видѣшь изъ моихъ опытовъ , здѣсь оныя прилагаю.

§ 23.

Декабря 26 дня 1759 года , когда морозъ былъ 208 градусовъ , поставилъ я термометръ въ снѣгъ , въ которой налилъ крѣпкой водки , тогда снѣгъ распаялъ на подобіе масла , какъ оно бываеши близъ своего растопленія ; рпушь въ термометрѣ опустилась до 30 градуса , пошомъ еще приложивъ новаго снѣгу , влилъ нѣсколько соляной крѣпкой водки ; рпушь сѣла до 495 градуса ; еще приливъ оной водки , увидѣлъ рпушь у 534 градуса. По вынятіи термометра на краткое время изъ смѣшенія достигла рпушь 552 градусовъ. Наконецъ какъ въ новой приложенной снѣгъ прилилъ купороснаго , такъ называемаго , масла ; во мгновеніе снѣгъ въ жидкую почти матерію претворился , и рпушь опустилась до 1260 градусовъ. Тогда не сомнѣваясь , что она уже замерзла , вскорѣ ударилъ я по шарикѣ мѣднымъ припомъ бывшимъ циркуломъ , отъ чего пошчасъ спекляная скорлупа расшиблась , и отъ рпушной пули опскочила , которая оспалась съ хвостикомъ бывшія въ трубкѣ термометра доспальныя рпуши ,
на

на подобіе чистой серебряной проволоки, которая какъ мягкой металлѣ свободно нагибалась, будучи толщиною въ $\frac{1}{4}$ линіи. Ударивъ по ртутной пулѣ послѣ того обухомъ, почувствовалъ я, что она имѣетъ твердость, какъ свинецъ или олово. Опіъ перваго удара, даже до четвертаго сплывалась она безъ сѣдинъ; а опіъ пятаго, шестаго и седьмаго удара появились щели. А представляешь шаръ ртутной съ хвостикомъ, В послѣ перваго удара, С послѣ втораго, Д послѣ третьяго и четвертаго, Е послѣ пятаго, шестаго и седьмаго. И такъ переставъ больше ртуть ковать, рѣзать сталъ ножомъ, и по времени около 20 минутъ спала она походила на амалгамму или на тѣсто, и вскорѣ получила поперянную свою жидкость, то есть распилась на такомъ великомъ морозѣ 208 градусовъ. Внутри не было никакой жидкости, ни скважинъ не примѣчено, и твердость была больше нежели въ послѣ бывшіе опыты. И хотя въ скорости не усмотрѣно, не было ли какихъ щелей на стекляномъ шарикѣ, однако въ томъ не было опасности, чтобъ ртуть вытекла: ибо она сама себѣ была уже стѣною, когда при первыхъ опущеніяхъ поверхность ея была твердымъ шломъ, и служила вмѣсто сосуда той часи, коя внутри еще не замерзла.

§ 24.

По учиненнымъ въ слѣдующіе морозы опытамъ наблюдено мною, 1) что ртуть около 230 градуса густѣетъ нѣсколько зачинаетъ. Сіе въ стекляной узкой нагнутой трубкѣ ясно видѣть можно было по самой ртутіи: потому что она не толь скоро приходила въ равновѣсіе, какъ обыкновенно теплая; 2) что она около 500 градусовъ въ трубкѣ

трубка останавливается, однако в середине шарика бывает по большей части незамерзлая, или весьма многими чувствительными скважинами наполнена; 3) в длинных узких стеклянных цилиндрах, или трубках замороженную ртуть усмотреть я с явственными перерывами $d d$; 4) что при опущении ртуть иногда ниже садится, когда трубка рукой нагрета бывает; 5) упомянуть здесь должно, хотя и не точно принадлежащее к сей материи, что электрическая сила действует сквозь замороженную ртуть и сквозь раскаленное железо. Видь опыта представляется в фигуре 5. В $d e$ С нагнутая трубка со ртутью в морозящей материи. d конец проволоки АВ во ртуть впущенной опь указателя протянутой, которая раскалена свѣчками, поставленными на дно стекляного сосуда Н. e конец проволоки С F в другом колѣнѣ трубки во ртуть впущенной, протянутой опь шара Электрическаго. Фиг. 4

§ 25.

Изъ всѣхъ сихъ опытовъ явствуетъ, и согласно съ размышлениемъ (§ 20) слѣдуетъ: 1) что разность предѣла замерзанія ртуты в термометрѣ, происходитъ опъ неравнаго ускоренія замерзанія оныя в тонкой термометрической трубкѣ. Ибо съ напущеніемъ согласно, что малому количеству ртуты в оной скорѣе замерзнуть должно, нежели много большому количеству в шарикѣ. И такимъ образомъ запирается замерзлая ртуть в трубкѣ себѣ дорогу, и со всѣмъ останавливается, когда еще она в шарикѣ только на поверхности кругомъ замерзла; а середка со всѣмъ жидка: и ради того не показывается термометрѣ самага нижняго предѣла замерзанія; но останавливается на такомъ градусѣ, при

Фиг. 6. копоромъ ршуть въ трубкѣ замерзнетъ; 2) ршущи предѣлъ замерзанія долженъ быть около 1300 градусовъ: за тѣмъ чшо замороженная въ Цилиндрической трубкѣ имѣла въ себѣ перерывы и пустыя мѣста $d d$, хошя она шолько до 500 градусовъ опустилась, и чшо по моему исчисленію ршуть бы

Фиг. 6. сжалась далѣе 1000 градусовъ, естѣ ли бы оныя полоски ея всѣ, наполнены были. Сверхъ того, чшо ршуть при первомъ заморозеніи, была безъ чувствительной полоски, и вся сквозь промерзла швердо; и для того шоль низко опустилась, 3) тѣла въ самомъ пространномъ положеніи къ самому тѣсному имѣющъ мѣру пропяхенія между собою, какъ 1000 къ 707 (§. 20), а ршуть опъ своего кипѣнія до замерзанія мною примѣченнаго сжимается на 1674, шо естѣ выше 0 на 414, а ниже на 1260 градусовъ термометра. Слѣдовательно убываетъ величины ея около $\frac{16}{100}$; шо оспается по Теоріи еще сжимаются ей спольксжѣ; шо естѣ безъ маля не до 3000 градусовъ. Но сіе сжатіе слѣдовать нѣсколько дѣломъ можетъ послѣ замерзанія ршущи.

§. 26.

Немало естѣ еще жидкихъ тѣлъ, кои въ здѣшніе сильныя морозы до швердостии недостигающъ, и въ ледъ своего роду не обращаются; копорыя всѣ не меньше какъ ршуть пребуютъ подобнаго испытанія. Въ слѣдующее время не пропустимъ случая въ шомъ прилѣжно упражняться, какъ и въ иныхъ исслѣдованіяхъ богатыя натуры, по своей должностии, рукоположеніемъ ПЕТРА Великаго учрежденное сіе наше собраніе. Божіе провидѣніе поспѣшествующее благососшоянію Россіи и счастію Всемилоштивѣйшія Самодержицы нашея, къ бес-

смерш.

смертной. Ея слава не преспанетъ продолжатъ и
умножатъ здѣшнихъ наукъ успѣхи , равно какъ и
прошчихъ къ пользѣ Ошечества премудрыхъ Ея
учрежденій и высокомастерныхъ обѣ общемъ добрѣ
попеченій. Вкоренился и усилился раченіе и
превосходство оспроумныхъ сыновъ Россійскихъ въ
высокихъ наукахъ , подѣ щедрымъ покровитель-
ствомъ Великія ЕЛИСАВЕТЫ ; и сей пресвѣплый
день пребудетъ образъ , примѣръ и поощреніе къ
изъявленію истинныхъ преимуществъ и беско-
нечной благодарности господствующаго ученія
въ нашемъ Ошечествѣ во всѣ будущіе роды.



БИБЛИОТЕКА
УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА
1977