Обложка
ищется

Обложка
ищется

XXII Сем. № 1.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 253.

Отъ редакціи.

Въ настоящемъ году «Вѣстникъ Опытной Физики» будетъ издаваться по той же программѣ, что и въ предыдущіе годы. Условія подписки тоже остаются безъ измѣненія.

Мы начинаемъ XXII-й семестръ, не закончивъ XXI-го, такъ какъ не желаемъ заставлять нашихъ новыхъ подписчиковъ слишкомъ долго ждать журнала и кромѣ того полагаемъ такимъ образомъ разъ на всегда покончить съ запаздываніемъ номеровъ «Вѣстника», ставшимъ въ послѣднее время хроническимъ. Причины этого запаздыванія хорошо извѣстны нашимъ постояннымъ подписчикамъ Всѣ неизданные до сихъ поръ номера «Вѣстника» за предыдущій семестръ выйдутъ и будутъ разосланы подписчикамъ въ теченіе первыхъ мѣсяцевъ сего года.

Редакція.

О величинѣ молекулъ.

(Сообщеніе, сдѣланное 16-го октября 1896 г. въ Физической Семинаріи студентовъ С.-Петербургскаго Университета).

Общее положеніе и состояніе вопроса о величинѣ молекулъ прекрасно характеризовано слѣдующими словами Максвэлля: „Хотя философы во всѣ времена убѣждали другъ друга направить усилія къ какой нибудь болѣе полезной и достижимой цѣли, всякое поколѣніе, съ самой колыбели науки (from the earliest dawn of science) и до настоящаго времени, отдѣляло должную часть своихъ самыхъ способныхъ и интеллигентныхъ представителей на поиски послѣдняго атома". И тѣмъ не менѣе вопросъ этотъ до сихъ поръ—по выраженію того же Масквэлля, не потерявшему силу и въ наши дни, — не вышелъ еще изъ области „вѣроятныхъ предположеній (probable conjectures)".

Исторіи этого вопроса я коснусь лишь самымъ краткимъ образомъ:

Одною изъ любимыхъ темъ для преній и разсужденій средневѣковыхъ ученыхъ былъ вопросъ о конечной или безконечной дѣлимости матеріи, но и приверженцы перваго взгляда не считали нужнымъ дѣлать какія либо попытки опредѣлить на основаніи опытныхъ данныхъ хотя приблизительные размѣры тѣхъ долей вещества, которыя они считали далѣе недѣлимыми. Они ограничивались указаніемъ на чрезвычайную малость этихъ мельчайшихъ частицъ матеріи, — иногда голословно утверждая это, иногда (какъ, напр., Robert Boyle) приводя въ доказательство этого такіе факты, какъ то, что ничтожный кусочекъ мускуса можетъ впродолженіи долгаго времени наполнять своимъ запахомъ большое провѣтриваемое помѣщеніе безъ всякой замѣтной потери вѣса. Замѣчу, что на этотъ фактъ указывалъ еще прародитель современной атомистической теоріи, римскій поэтъ Лукреційі.

Первыя опытныя количественныя опредѣленія наименьшихъ количествъ вещества, дѣйствующихъ непосредственно на наши чувства, относятся къ концу прошлого вѣка и къ началу нынѣшняго. Не касаясь ихъ подробно, я укажу лишь нѣкоторые окончательные результаты подобнаго рода опредѣленій. Такъ, по изслѣдованіямъ Fischer'a и Penzoldt'a, наименьшее ощущаемое обоняніемъ количество этиловаго меркаптана,—чрезвычайно сильно и непріятно пахнущаго вещества,—есть $^1/_{460,000,000}$ мгр. Линейные размѣры такого кусочка были бы 1,3μ *).

Наименьшее количество индиго, производящее, по изслѣдованіямъ Parrot'a, замѣтное окрашиваніе маленькой капли воды имѣетъ въ твердомъ состояніи размѣры 0,3 μ. Эта величина немногимъ меньше размѣровъ тѣхъ наименьшихъ количестчъ вещества, которыя мы въ состояніи разсмотрѣть невооруженнымъ глазомъ, а именно (на основаніи изслѣдованій Helmholtz'a) 1,0μ.

Но эти числа далеко не представляютъ предѣловъ достигаемой механически дѣлимости матеріи. Boys приготовляетъ кварцевыя нити діаметромъ значительно меньше 0,3μ, такъ что среднюю наиболѣе узкую часть этихъ нитей нельзя различить въ самый сильный микроскопъ, потому что, какъ показалъ Helmholtz, вслѣдствіе явленій диффракціи „наименьшее усматриваемое разстояніе (kleinste wahrnehmbare Distanz)" есть 0,2μ. Обыкновенное листовое золото, по опредѣленію De la Rue, имѣетъ толщиною 0,1μ, а Faraday, накладывая на воду такіе листочки и вводя въ эту воду растворъ ціанистаго калія или хлора, уменьшалъ ихъ толщину въ 10—20 разъ, такъ что достигалъ толщинъ въ 0,005μ=5$\mu\mu$. Выдѣляя же золото изъ его растворовъ при помощи фосфора, онъ получалъ листочки, которыхъ толщина, по его словамъ, „врядъ ли могла

*) Я буду, какъ принято теперь, обозначать $^1/_{1000}$ миллиметра (микронъ) черезъ 1 μ, а одну милліонную миллиметра черезъ 1 $\mu\mu$ (миллимикронъ?)

быть равна $^1/_{100}$, а, можетъ быть, даже и менѣе $^1/_{500}$ длины волны свѣта", т. е. около 1 $\mu\mu$. Наименьшая толщина мыльныхъ пленокъ, а именно толщина знаменитаго „чернаго пятна", равна, по изслѣдованіямъ Reinolds'a и Rücker'a, 11 $\mu\mu$.

Таковы наименьшіе линейные размѣры количествъ вещества, дѣйствующихъ непосредственно на наши чувства или механически достигаемыхъ человѣкомъ. Приведу теперь нѣсколько чиселъ, относящихся къ наименьшимъ количествомъ вещества, обнаруживаемымъ нами не непосредственно, а косвеннымъ, но все таки экспериментальнымъ путемъ, —иначе говоря, тѣхъ наименьшихъ количествъ вещества, которыя мы можемъ обнаружить, пользуясь какими либо физическими свойствами, какимъ либо *соотношеніемъ* между физическими дѣятелями.

Такъ, при помощи микроскопа, какъ я уже упомянулъ, нельзя обнаружить кусковъ вещества, меньшихъ 0,2 μ. При помощи спектроскопа Kirchhoff и Bunsen могли ясно обнаружить присутствіе $^1/_{300,000,000}$ мгр. натрія, т. е. частицу, размѣры которой около 2 μ. Наименьшая толщина слоя серебра, измѣняющая уголъ соприкосновенія воды со стекломъ, равна, по опредѣленію Quincke, 0,05 μ. Наименьшая толщина слоя масла, останавливающаго движеніе кусочковъ камфоры по поверхности воды, по опредѣленію Rayleigh'я,—около 1,6—1,9 $\mu\mu$.

Но кромѣ камфоры есть признакъ болѣе чувствительный. Если по безусловно чистой*) поверхности воды будетъ двигаться какой-нибудь предметъ, напр., магнитная стрѣлка, то поверхность жидкости не должна принимать въ этомъ участія: это доказывается тѣмъ, что тѣ пылинки, которыя всегда остаются въ небольшомъ количествѣ на поверхности воды, приходятъ въ движеніе только тогда, когда стрѣлка, двигаясь по поверхности, ихъ непосредственно коснется. Если же поверхность сколько-нибудь нечиста, то пылинки приходятъ въ движеніе раньше,—когда стрѣлка только подходитъ къ нимъ близко. Пользуясь этимъ обстоятельствомъ, Rayleigh могъ обнаруживать присутствіе масляныхъ пленокъ, въ 15—20 разъ тоньше тѣхъ, которыя останавливаютъ движеніе камфоры, т. е. около 0,1 $\mu\mu$ толщиною. Я долженъ впрочемъ замѣтить, что это опредѣленіе не совсѣмъ достовѣрно, такъ какъ, по всей вѣроятности, при движеніи стрѣлки масло скоплялось передъ нею.

Пленокъ Rayleigh'я глазъ не видитъ, ихъ чувствуетъ камфора или пылинки. Точно также глазъ не видитъ такихъ пленокъ окисей на металлахъ, которыя можетъ обнаружить электричество. Извѣстно, что если привести въ соприкосновеніе двѣ поверхности, хотя бы и одного и того же вещества, но различающіяся по физическимъ свойствамъ, то на нихъ появляется противоположная электризація, появляется нѣкоторая „разность потенціаловъ". Sir William Thomson (нынѣ Lord Kelvin) бралъ двѣ мѣдныхъ свѣже отполированныхъ пластинки и накладывалъ ихъ другъ на друга,—при этомъ никакой электризаціи не обнаруживалъ. Затѣмъ онъ слегка нагрѣвалъ одну изъ пластинокъ (приводя

*) Безусловно чистою поверхностью нужно считать такую, на которой не плаваютъ никакія вещества, имѣющія меньшее поверхностное натяженіе, чѣмъ сама жидкость,—напр., всѣ масла и жиры для воды.

ее въ соприкосновеніе съ горячимъ желѣзомъ), держалъ ее нѣкоторое время нагрѣтой и затѣмъ медленно охлаждалъ. Тогда, по наложеніи этой пластинки на свѣжеотполированную, вслѣдствіе получившейся разнородности ихъ поверхностей, вслѣдствіе образованія на нагрѣваемой пластинкѣ слоя окисловъ, получалась уже нѣкоторая электризація. Thomson выражается по этому поводу такъ: „Эти дѣйствія весьма чувствительны (these effects are very sensible) прежде чѣмъ на мѣдной пластинкѣ измѣненной жаромъ, появится какое либо замѣтное окрашиваніе. Дѣйствіе усиливается съ болѣе и болѣе высокой температурой нагрѣвающаго источника и, наконецъ, начинаютъ уже появляться окрашенные слои окисловъ, начиная съ соломенно-золотистаго и, далѣе, черезъ красный къ темносинему цвѣту аспидной доски, при которомъ дальнѣйшее нагрѣваніе, повидимому, уже не увеличиваетъ дѣйствія". При этомъ разность потенціаловъ достигла $^1/_2$ Даніэля. Считая, что квадрантный электрометръ, которымъ пользовался Thomson, можетъ обнаружить $^1/_{600}$ Даніэля и что разности потенціаловъ между свѣже отполированной и окисленной поверхностями пропорціональны толщинѣ слоя окисловъ, мы придемъ къ заключенію, что Thomson могъ обнаружить слой толщиною въ 1,2 $\mu\mu$, такъ какъ темносиній слой былъ толщиною въ 0,36 μ. Подобные опыты Томсонъ производилъ, опредѣляя дѣйствіе паровъ іода, хлора и т. п. на свѣже отполированныя серебряныя пластинки, — тамъ онъ не даетъ никакихъ численныхъ результатовъ, а говоритъ только, что этимъ способомъ можно обнаружить „совсѣмъ безконечно малые слѣды (quite infinitesimal whiffs)" паровъ іода и т. п.

Пользуясь разницей въ свойствахъ свѣта, отраженнаго отъ поверхности стекла и отъ поверхности серебра, Wiener могъ обнаружить отложенные на стеклѣ слои серебра, толщиною до 0,2 $\mu\mu$.

Но всѣ приведенные до сихъ поръ примѣры даютъ только наименьшія количества вещества, непосредственно или косвеннымъ путемъ обнаруживаемыя нашими чувствами, и, строго говоря, не относятся прямо къ вопросу о величинѣ молекулъ въ томъ видѣ, въ какомъ мы его понимаемъ теперь. Въ настоящее время подъ молекулой мы понимаемъ теперь наименьшее количество даннаго вещества, сохраняющаго всѣ его *химическія* свойства. О сохраненіи физическихъ свойствъ не можетъ быть и рѣчи, потому что почти навѣрное физическія свойства одной или даже нѣсколькихъ десятковъ молекулъ сильно разнятся отъ физическихъ свойствъ совокупности очень большого ихъ числа. Молекула есть, слѣд., единица мѣры для всякаго количества даннаго химическаго вещества,—и всякое количество его выражается поэтому непремѣнно *цѣлымъ* числомъ молекулъ. На этомъ основаніи, пожалуй, наиболѣе точное опредѣленіе молекулы слѣдующее: молекула есть общій дѣлитель двухъ любыхъ количествъ даннаго вещества, — подобно тому, какъ единица представляетъ собой общій дѣлитель двухъ любыхъ цѣлыхъ чиселъ.

У всѣхъ тѣхъ наименьшихъ количествъ вещества, которыя мы до сихъ поръ разсматривали, сохраняются не только химическія, но и большинство физическихъ свойствъ, а потому они могутъ служить намъ указаніями лишь *высшихъ предѣловъ* для величины молекулъ. Вотъ въ

Таблица опредѣленій діаметра молекулъ (δ)

Непосредственный опытъ	Fischer und Penzoldt	запахъ	этиловый меркаптанъ	$\delta < 1{,}3\ \mu$
	Helmholtz	различаемые глазомъ размѣры	—	$\delta < 1{,}0\ \mu$
	Parrot	окраска	индиго	$\delta < 0{,}3\ \mu$
Механическая дѣлимость	Boys	нити	кварцъ	$\delta < 0{,}3\ \mu$
	De la Rue	листочки	золото	$\delta < 0{,}1\ \mu$
	Faraday	пленки	„	$\delta < 5\ \mu\mu$
	„	пленки	„	$\delta < 1\ \mu\mu$ (?)
	Reinold and Rücker	пленки	мыльная вода	$\delta < 11\ \mu\mu$
Косвенный опытный путь	Helmholtz	микроскопъ	—	$\delta < 0{,}2\ \mu$
	Kirchhoff und Bunsen	спектроскопъ	натрій	$\delta < 2\ \mu$
	Quincke	уголъ соприкосновенія воды со стекломъ	стекло	$\delta < 0{,}05\ \mu$
	Rayleigh	движеніе камфоры на водѣ	масло	$\delta < 1{,}6\ \mu\mu$
	„	пылинки на поверхности воды	„	$\delta < 0{,}1\ \mu\mu$ (?)
	Thomson	электризація при соприкосновеніи	окислы металловъ	$\delta < 1{,}2\ \mu\mu$
	Wiener	поляризація отраженнаго свѣта	серебро	$\delta < 0{,}2\ \mu\mu$
Теоретическія разсужденія	Waterston (1858)	поверхностное натяженіе и теплота испаренія	вода	$\delta = 0{,}12\ \mu\mu$
	Thomson (1870)	„ „ „	„	$\delta > 0{,}05\ \mu\mu$
	Stefan (1872)	„ „ „	„	$\delta = 0{,}06\ \mu\mu$
	Houllevigue (1896)	„ „ „	„	$[\delta > 0{,}13\ \mu\mu]$
	Dupré (1866)	поверхностное натяж. и attraction au contact	„	$\delta < 0{,}17\ \mu\mu$
	Van der Waals (1873)	поверхностное натяж. и нормальное давленіе	„	$\delta < 0{,}30\ \mu\mu$
	Thomson (1871)	электризація при сопр. и тепл. образов. латуни	мѣдь и цинкъ	$\delta > 0{,}025\ \mu\mu$
	Кинетическая теорія газовъ	плотность сжиженнаго газа	воздухъ	$\delta = 1{,}09\ \mu\mu$
		постоянныя формулы Van der Waals'a	„	$\delta = 0{,}32\ \mu\mu$
		діэлектрическая постоянная	„	$\delta = 0{,}48\ \mu\mu$
		показатель преломленія	„	

$1\ \mu = 0{,}001$ мм; $1\ \mu\mu = 0{,}000001$ мм.

этомъ-то *знакъ неравенства*, который стоитъ передъ всѣми этими числами (см. табл.) и заключается главное отличіе современныхъ взглядовъ на вопросъ о величинѣ молекулъ сравнительно со взглядами прежнихъ ученыхъ, которые прямо выводили, какъ слѣдствіе изъ подобныхъ разсужденій, что, напр., вѣсъ атома водорода *равенъ* такой то долѣ миллиграмма и т. п. Современная наука стремится пока опредѣлить лишь *порядокъ малости* молекулъ, опредѣлить, напр., выражается ли діаметръ милліонными или билліонными долями миллиметра, выражается ли вѣсъ одной молекулы нѣсколькими трилльонными или квинтилльонными долями миллиграмма. Поэтому всѣ стремленія въ этой области заключаются въ установленіи тѣхъ *предѣловъ*, между которыми, на основаніи тѣхъ или иныхъ соображеній должны заключаться, напр., размѣры молекулъ, а не въ точномъ—до нѣсколькихъ процентовъ, напр., опредѣленіи ея діаметра. И вотъ въ этомъ-то отношеніи и представляютъ особый интересъ работы Томсона, въ числѣ многочисленныхъ работъ котораго, какъ вы слышали изъ біографическихъ данныхъ, сообщенныхъ въ прошломъ засѣданіи по поводу пятидесятилѣтія его профессорской дѣятельности, есть работа и „о величинѣ молекулъ". Въ этой статьѣ Томсона были впервые указаны *низшіе предѣлы* размѣровъ молекулъ, тогда какъ разсужденія всѣхъ другихъ авторовъ даютъ лишь *высшіе предѣлы*.

Теперь я перейду къ изложенію главнѣйшихъ попытокъ въ этомъ направленіи, причемъ укажу, что всѣ эти попытки дѣлаются теоретическимъ путемъ и результаты выводятся уже не просто изъ опыта, а изъ сопоставленія и численнаго сравненія различныхъ физическихъ постоянныхъ даннаго вещества.

Начну при этомъ съ одного изъ разсужденій Томсона, причемъ считаю долгомъ замѣтить, что первая попытка теоретическаго рѣшенія вопроса о величинѣ молекулъ принадлежитъ Waterston'у (1858). Онъ сравнивалъ работу капиллярныхъ силъ, работу поверхностнаго натяженія воды съ ея теплотой испаренія. Я приведу лишь окончательный его результатъ $\delta = 0{,}12$ $\mu\mu$., не приводя его разсужденій, а перейду теперь къ разсужденіямъ Томсона, относящимся къ тому же предмету (1870).

Возьмемъ 1 куб. мм. воды. Извѣстно, что при увеличеніи поверхности на 1 кв. мм. нужно затратить на преодолѣніе поверхностнаго натяженія воды работу въ 8 мгр. мм., если считать, что поверхностное натяженіе равно $8\,\frac{\text{мгр.}}{\text{мм.}}$ Если же требуется, чтобы при этомъ температура не понижалась, то требуется, какъ показалъ Thomson въ своей работѣ „О тепловомъ дѣйствіи растяженія жидкихъ пленокъ", еще около половины указанной работы, слѣд. всего 12 мгр. мм.

Положимъ, мы взяли 1 куб. мм. воды и растянули его въ пленку, въ миллъонную долю миллиметра толщиною. Такъ какъ при этомъ поверхность пленки стала равной 2.10^6 кв. мм., то пришлось затратить работу, равную 24.10^6 мгр. мм. $= 24.10^{-3}$ килогр. м.

Между тѣмъ для обращенія 1 куб. мм. воды ($=1$ мгр.) при 20^0 въ паръ нужно

$$\frac{540+80}{10^3} = 620.10^{-3}$$

малыхъ калорій, что эквивалентно $620.10^{-3} \cdot 424.10^{-3} = 263.10^{-3}$ килогр. м., если принять, что 1 бол. калорія эквивалентна 424 килограммометрамъ работы.

Если же растянемъ пленку до толщины не въ 1 $\mu\mu$, а въ $^1/_{10}$ или $^1/_{20}$ $\mu\mu$, то работа, которую пришлось бы затратить на преодолѣніе поверхностнаго натяженія, была бы равна $24.10^{-3}. \ 10 = 240.10^{-3}$ и 480.10^{-3} килогр. м., т. е. въ послѣднемъ случаѣ почти вдвое больше чѣмъ нужно, чтобы то же количество жидкости обратить въ паръ. „Неизбѣжное заключеніе отсюда", говоритъ Thomson,—„что у водяной пленки значительно понижается стягивающая сила прежде, чѣмъ пленка дойдетъ до $^2/_{10,000,000}$ мм. Какую бы мы молекулярную теорію ни допускали, едва ли возможно, чтобы могло быть какое нибудь значительное пониженіе стягивающей силы до тѣхъ поръ, пока въ толщѣ пленки еще заключается много молекулъ. Поэтому вѣроятно, что въ толщѣ воды въ $^1/_{10,000,000}$ мм. не находится много молекулъ".

Позволяю себѣ обратить Ваше вниманіе на ту чрезвычайную осторожность, съ какою Томсонъ выражается во всѣхъ случаяхъ. Эта осторожность должна лишь увеличить въ нашихъ глазахъ цѣнность его окончательныхъ заключеній, которыя я приведу далѣе.

Сопоставленіе тѣхъ же двухъ явленій,—поверхностнаго натяженія и испаренія жидкостей,—привело Stefan'a (1872) къ слѣдующей изящной теоремѣ, выведенной имъ изъ теоретическихъ соображеній: „увеличеніе поверхности жидкости на величину, равную сѣченію одной молекулы, требуетъ такой же затраты энергіи, какъ и обращеніе въ паръ одной молекулы". Отсюда онъ получилъ для воды $\delta = 0{,}06$ $\mu\mu$.

Въ недавно появившейся работѣ Houllevigue (1896) обращаетъ вниманіе на вѣроятное вліяніе кривизны поверхности жидкости на величину теплоты испаренія, причемъ онъ основывается на выводѣ (вызывающемъ, впрочемъ, до сихъ поръ, возраженія) Thomson'a, что упругость паровъ жидкости зависитъ отъ кривизны поверхности. Houllevigue выводитъ такую формулу

$$L' = L - \frac{h}{E}$$

здѣсь L—теплота испаренія съ плоской поверхности, L'—съ вогнутой, а h—высота поднятія въ такой капиллярной трубкѣ, въ которой получится такая же вогнутость поверхности, E—механическій эквивалентъ тепла. Замѣчая далѣе, что, какъ бы мала капля ни была, ея образованіе на счетъ сухихъ паровъ должно всегда сопровождаться выдѣленіемъ тепла, онъ выводитъ

$$L - \frac{h}{E} > 0 \text{ или } L - \frac{2\alpha}{E\varrho\Delta} > 0,$$

гдѣ α—поверхностное натяженіе, Δ—плотность жидкости, а ϱ—радіусъ кривизны капли. Отсюда онъ выводитъ величину діаметра наименьшей возможной капли воды и получаетъ $\delta > 0{,}13$ $\mu\mu$. Хотя этотъ выводъ относится къ діаметру наименьшей капли, а не къ діаметру молекулы, но можно думать, что наименьшая возможная капля врядъ-ли состоитъ изъ многихъ молекулъ.

Здѣсь кстати будетъ упомянуть объ опредѣленiи размѣра молекулъ Dupré (1866), основанномъ на сравненiи работы поверхностнаго натяженiя съ тѣмъ, что онъ назвалъ „attraction au contact“ („сцѣпленiе при соприкосновенiи“). Подъ этимъ онъ разумѣлъ силу, потребную для разрыва столба жидкости (нѣчто вродѣ разрывного груза для твердыхъ тѣлъ). Силу эту нельзя наблюдать непосредственно въ обыкновенныхъ условiяхъ, но есть опыты (напр., Donny), въ которыхъ косвеннымъ путемъ опредѣлялась эта довольно значительная сила. Вода около 100^0 запаивалась въ стекляной трубкѣ такъ, чтобы не осталось надъ нею ни одного пузырька воздуха или паровъ воды. Затѣмъ этой трубкѣ давали охлаждаться,—приэтомъ вода должна была бы принять объемъ, меньшiй, чѣмъ объемъ трубки, но вслѣдствiе прилипанiя къ стѣнкамъ она нѣкоторое время оставалась въ растянутомъ состоянiи и стягивала стѣнки стекляной трубки съ довольно значительною силой,—въ нѣсколько десятковъ атмосферъ. Наконецъ, при еще большемъ пониженiи температуры столбъ воды внезапно съ сильнымъ шумомъ разрывался, вода отскакивала отъ стѣнокъ, сжималась до слѣдуемаго объема, а надъ нею появлялся пузырекъ ея паровъ. Силу, съ которою вода стягивала стѣнки, Dupré вычислилъ изъ коэффицiента термическаго расширенiя воды и изъ коэффицiента сжатiя ея. Далѣе Dupré разсуждаетъ слѣдующимъ не совсѣмъ, пожалуй, яснымъ образомъ: положимъ, мы имѣемъ 1 куб. мм. воды. Разорвемъ его послѣдовательно на рядъ пластинокъ такого же поперечнаго сѣченiя, но такой толщины, чтобы разстоянiе между ними равнялось разстоянiю между центрами молекулъ. Работа, которую мы вычислимъ на основанiи силы сцѣпленiя (attraction au contact) будетъ меньше работы поверхностнаго натяженiя, потому что при разрывѣ столба воды мы преодолѣваемъ притяженiе только двухъ непосредственно прикасающихся другъ къ другу слоевъ жидкости, а не всѣхъ молекулъ, какъ въ случаѣ поверхностнаго натяженiя, являющагося результатомъ взаимодѣйствiя всѣхъ молекулъ. Отсюда Dupré выводитъ, что разстоянiе между центрами молекулъ или дiаметръ молекулъ, если предполагать ихъ въ жидкости почти въ соприкосновенiи другъ съ другомъ,—$\delta < 0{,}17\ \mu\mu$.

Упомянемъ еще объ опредѣленiи размѣровъ молекулъ Van der Waals'а, основанномъ на сравненiи величины такъ называемаго „нормальнаго давленiя“ въ жидкости и поверхностнаго натяженiя ея; онъ выводитъ

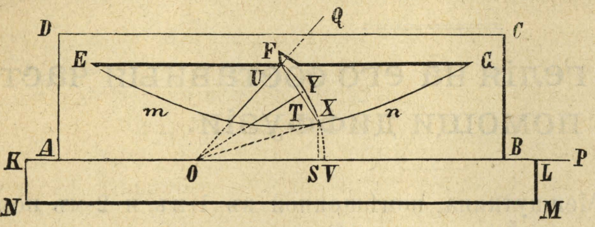
$$\delta < 0{,}30\ \mu\mu.$$

Б. П. Вейнбергъ (С.-Петербургъ).

(Окончанiе слѣдуетъ).

Гиперболическій трисекторъ угловъ.

Трисекція всякаго даннаго угла можетъ быть легко выполнена при помощи изображеннаго на чертежѣ (фиг. 1) гиперболическаго лекала ABCD, которое можетъ быть названо *гиперболическимъ трисекторомъ угловъ*. Лекало это представляетъ тонкую деревяную дощечку, а еще лучше каучуковую или целлулоидную пластинку, обрѣзанную въ видѣ прямоугольника ABCD, съ вырѣзомъ, имѣющимъ видъ гиперболическаго сегмента EmnGE, ограниченнаго отрѣзкомъ EG прямой линіи, параллельной сторонѣ AB прямоугольника ABCD, и дугой EmnG гиперболы, которой эксцентрицитетъ равенъ 2, и которая имѣетъ директрисой прямую AB и фокусомъ середину F хорды EG, параллельной директрисѣ AB.



Фиг. 1.

Чтобы при помощи такого лекала выполнить трисекцію даннаго угла, напр. угла POQ, надо къ одной изъ сторонъ этого угла, напр. къ сторонѣ OP, приложить прямолинейную линейку KLMN стороной KL и къ линейкѣ приложить лекало стороной AB къ сторонѣ KL и отмѣтить точку пересѣченія U хорды EG съ другой стороной OQ угла. Снявъ потомъ линейку и лекало, надо радіусомъ OU около O, какъ около центра, описать дугу UV окружности, которая пересѣчетъ сторону OP угла въ нѣкоторой точкѣ V. Приложивъ затѣмъ снова къ сторонѣ OP угла линейку и лекало, надо лекало подвигать вдоль линейки, пока фокусъ F гиперболы не совпадетъ съ точкой U, какъ изображено на чертежѣ. Тогда отмѣтивъ точку пересѣченія X дуги EmnG гиперболы лекала съ дугой UV начерченной раньше окружности и проведя радіусъ OX, получимъ $\angle$ POX, который представитъ треть угла POQ.

Дѣйствительно, отношеніе разстоянія каждой точки гиперболы отъ фокуса къ разстоянію той же точки отъ директрисы равно постоянной величинѣ, большей единицы и называемой эксцентрицитетомъ. Такъ какъ точка X принадлежитъ гиперболѣ, которой фокусъ находится въ точкѣ U, которой директриса есть прямая OC и которой эксцентрицитетъ равенъ 2, то, проведя въ окружности хорду XU и опустивъ на OP перпендикуляръ XS, получимъ, что

$$\frac{UX}{SX} = 2.$$

Опустимъ изъ O на хорду XU перпендикуляръ OT, который пересѣчетъ дугу окружности въ нѣкоторой точкѣ Y; тогда

$$TX = TU = {}^1/_2\, UX = SX.$$

Кромѣ того

$$OX = OU.$$

Поэтому прямоугольные треугольники $\hat{S}OX$, TOX и TOU равны, а слѣдовательно и углы SOX, TOX и TOU также равны, откуда заключаемъ, что

$$\angle POX = \frac{1}{3} \angle POQ, \text{ ч. и т. д.}$$

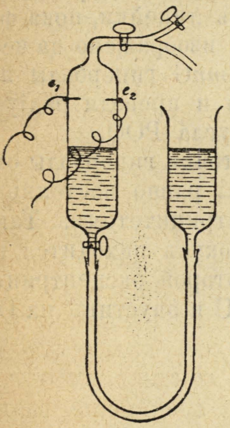
Точка Y можетъ быть построена также подобно точкѣ X при помощи того же лекала и линейки.

С. Гирманъ (Варшава).

О раздѣленіи гелія на его составныя части при помощи диффузіи.

По статьѣ г. Б. Меншуткина, помѣщенной въ 1-мъ и 2-мъ номерахъ „Вѣстника Оп. Физики" за прошлый семестръ, наши читатели имѣли возможность ознакомиться съ опытомъ Рамзая и Колли*), которымъ удалось разложить гелій на два газа съ различными плотностями и показателями преломленія, но съ одинаковыми спектрами, пропуская его сквозь пористую глиняную трубку. Въ работѣ Рамзая и Колли нѣтъ однако подробнаго описанія того способа, при помощи котораго имъ удалось произвести это раздѣленіе. Мы находимъ поэтому умѣстнымъ ознакомить нашихъ читателей съ только что опубликованной**) статьей *А. Гагенбаха* (A. Hagenbach), который почти одновременно съ Рамзаемъ и Колли пришелъ къ тѣмъ же почти результатамъ.

Исходнымъ матерьяломъ для полученія гелія служили 20 граммовъ бröггерита и клевеита. Эти минералы были измельчены, облиты сѣрной кислотой и затѣмъ кипятились съ ней. Весь воздухъ изъ прибора, гдѣ производилось это кипяченіе, вытѣснялся первоначально долгимъ пропусканіемъ сквозь приборъ углекислоты. Выдѣлявшіеся газы собирались надъ растворомъ ѣдкаго кали въ сосудѣ, изображенномъ на фиг. 2. Сосудъ этотъ былъ снабженъ платиновыми электродами e_1 и e_2, отстоявшими другъ отъ друга на 6 mm. Вся углекислота, примѣшанная къ гелію, поглощалась ѣдкимъ кали и надъ жидкостью оставался гелій съ примѣсью азота и водорода. Чтобы очистить его отъ этихъ примѣсей въ сосудъ вводился электролитически добытый кислородъ и затѣмъ между электродами пропускался потокъ искръ отъ румкорфовой спирали средней величины. Сосудъ, содержавшій газъ, былъ заранѣе калиброванъ, такъ что можно было измѣрять объемъ заключавшагося въ немъ газа. Пропусканіе искръ продол-



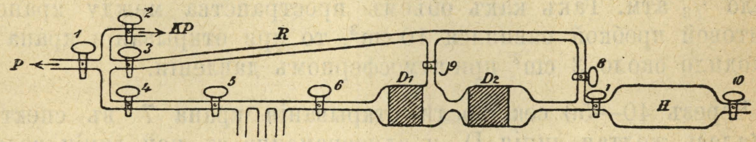
Фиг. 2.

*) См. „Вѣстника Оп. Физики" № 242, стр. 39.
**) въ „Annalen der Physik und Chemie" von Wiedemann, т. 60. стр. 124—133.

жалось до тѣхъ поръ, пока въ теченіе 24-хъ часовъ не замѣчалось уменьшенія объема. Избытокъ кислорода поглощался въ томъ же сосудѣ пирогалловой кислотой. Очищенный такимъ образомъ гелій давалъ въ гейслеровой трубкѣ чистый спектръ. Изъ 20 g минераловъ получилось 163 cm^3 гелія.

Первоначально авторъ стремился обнаружить различіе между обѣими составными частями гелія при помощи спектроскопа. Мы знаемъ однако, что оба газа, изъ которыхъ состоитъ гелій, даютъ совершенно тожественные спектры. Авторъ получилъ поэтому отрицательные результаты. Тѣмъ не менѣе и эти его опыты имѣютъ свой интересъ, такъ какъ знакомятъ съ экспериментальной стороной дѣла и съ тѣми трудностями, которыя приходится преодолѣвать работающимъ съ небольшими количествами газовъ.

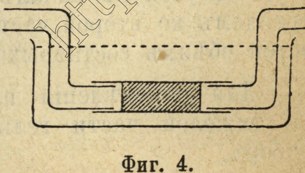
Фиг. 3 представляетъ существенную часть прибора Гагенбаха. Сосудъ H заключаетъ въ себѣ изслѣдуемый газъ, D_1 и D_2 суть пробки



Фиг. 3.

изъ пористаго вещества, сквозь которыя газъ диффундируетъ. Между кранами 5 и 6 находятся различной формы гейслеровы трубки. При помощи крана 1 приборъ сообщается съ небольшимъ насосомъ *Töpler-Hagen*'а, служащимъ въ качествѣ манометра и дозволяющимъ измѣрять давленія до 0,001 mm. Кранъ 2 ведетъ къ насосу *Kahlbaum*'а, при помощи котораго изъ всего прибора (кромѣ, конечно, сосуда H) выкачивается воздухъ. Для ускоренія этого выкачиванія служитъ трубка R съ кранами 8 и 9.

Прежде всего надлежало выбрать подходящій матеріалъ для пробокъ, сквозь которыя происходитъ диффузія. Авторъ остановился сперва на гипсѣ. Оказалось однако, что гипсовыя пробки легко отстаютъ отъ стѣнокъ трубки, и ихъ пришлось поэтому оставить. Тогда авторъ обратился къ графиту. Тонко измельченный графитъ сжимался по возможности сильно при помощи гидравлическаго пресса въ толстостѣнной латунной трубкѣ. Такой прессованный графитъ имѣлъ видъ компактнаго, твердаго и хрупкаго куска и очень прочно приставалъ къ стѣнкамъ трубки. Графитовая пробка имѣла 5 cm длины и нѣсколько больше 1 cm^2 въ сѣченіи. Латунная трубка, въ которой находилась эта графитовая пробка, соединялась на обоихъ концахъ со стеклянными трубками, которыя всовывались въ нее и затѣмъ мѣста соединенія заливались сургучемъ. Чтобы совершенно обезпечить непроницаемость этихъ соединеній для воздуха, стеклянныя трубки изгибались и латунная трубка вмѣстѣ съ заключенной въ ней графитовой пробкой погружалась въ сосудъ со ртутью, какъ показываетъ фиг. 4,



Фиг. 4.

гдѣ пунктирная линія изображаетъ уровень ртути. Выкачиваніе воздуха изъ прибора *продолжалось 14 дней*, такъ какъ графитъ очень медленно отдавалъ заключенный въ немъ воздухъ.

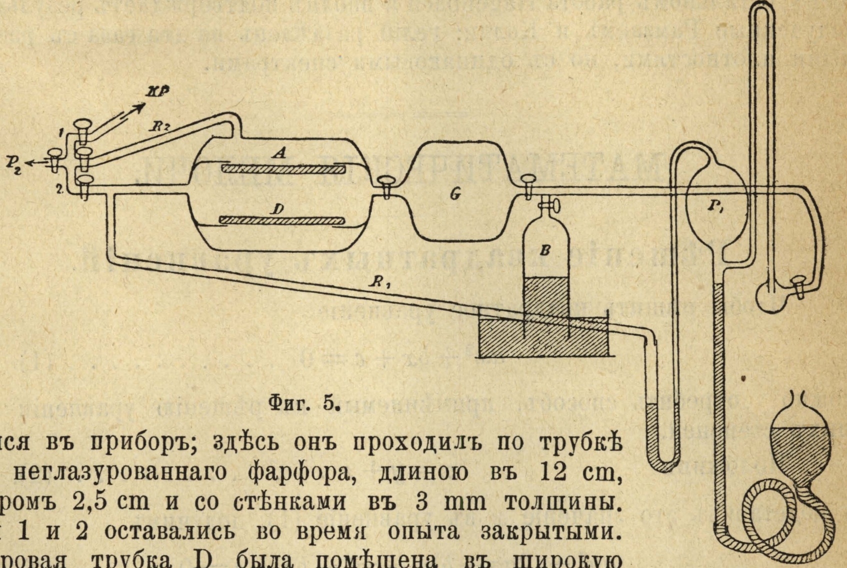
Чтобы испытать приборъ въ сосудъ H помѣщалась сперва смѣсь водорода съ азотомъ. Затѣмъ краны 1, 2, 3, 4, 5, 8 и 9 закрывались, а кранъ 7 открывался на короткое время, такъ что пространство между этимъ краномъ и ближайшей графитовой пробкой заполнялось газами. Затѣмъ при помощи спектроскопа *à vision directe* наблюдалась одна изъ гейслеровыхъ трубокъ. Оказалось, что спектръ водорода появляется въ ней черезъ 30 секундъ, а спектръ азота только черезъ 90 сек. Смѣсь газовъ въ сосудѣ H находилась первоначально подъ давленіемъ въ 1 атм. Даже и при большихъ давленіяхъ замѣчачалась значительная разность въ скоростяхъ диффузіи водорода и азота. Опыты съ геліемъ производились совершенно такъ же, съ той лишь разницей, что первоначальное давленіе газа въ резервуарѣ H не превышало $^1/_3$ атм. Такъ какъ объемъ пространства между краномъ 7 и графитовой пробкой равнялся 10 cm^3, то при открываніи крана 7 туда переходило около 3 cm^3 при атмосферномъ давленіи.

Черезъ 40—50 сек. послѣ открыванія крана 7 въ спектроскопѣ появлялась желтая линія D_3 и одновременно съ ней линіи водорода, и только спустя еще 20—30 сек. выступала зеленая линія гелія. Тогда кранъ 6 закрывался, а краны 1, 4 и 5 открывались, диффундировавшій газъ высасывался помпой P и собирался надъ ртутью. Давленіе газа въ гейслеровыхъ трубкахъ въ моментъ закрытія крана 6 колебалось отъ 0,01 до 0,1 mm. Затѣмъ высасывался при помощи той же помпы и не прошедшій сквозь графитовыя пробки газъ, пробки освобождались отъ заключеннаго въ нихъ газа при помощи помпы KP и затѣмъ вся процедура повторялась. Когда опытъ былъ повторенъ разъ 30, собралось около 0,2 cm^3 диффундировавшаго газа. Этотъ газъ былъ переведенъ въ сосудъ H и опытъ былъ повторенъ. Такъ какъ однако въ этомъ случаѣ давленіе газа въ резервуарѣ H было лишь около $^1/_{50}$ атмосферы, то диффузія шла значительно медленнѣе. Въ тотъ моментъ, когда появилась зеленая линія, три гейслеровы трубки были запаяны; давленіе въ нихъ мало превосходило 0,01 mm. Четвертая гейслерова трубка служила для дальнѣйшихъ наблюденій и была запаяна, когда давленіе повысилось до 0,15 mm. Зеленая линія была въ ней ясно видна. Во всѣхъ трубкахъ наблюдались и другія линіи, обязанныя своимъ происхожденіемъ примѣсямъ гелія, неизбѣжнымъ при большой поверхности диффузіонныхъ пробокъ.

Мы не станемъ останавливаться на описаніи спектровъ полученныхъ газовъ, такъ какъ со спектрами гелія наши читатели уже знакомы по упомянутой въ началѣ этой замѣтки статьѣ г. Меншуткина, и прямо перейдемъ ко второй части статьи Hagenbach'а—къ опредѣленію плотностей обѣихъ составныхъ частей гелія.

Для опредѣленія плотностей какъ болѣе легкой, такъ и болѣе тяжелой части гелія пришлось нѣсколько измѣнить описанный приборъ.

При помощи насоса Töpler-Hagen'а P_1 (фиг. 5) гелій высасывался изъ резервуара B, гдѣ онъ сохранялся надъ ртутью, и по трубкѣ R_1



Фиг. 5.

вводился въ приборъ; здѣсь онъ проходилъ по трубкѣ D изъ неглазурованнаго фарфора, длиною въ 12 cm, діаметромъ 2,5 cm и со стѣнками въ 3 mm толщины. Краны 1 и 2 оставались во время опыта закрытыми. Фарфоровая трубка D была помѣщена въ широкую стеклянную трубку A, отъ которой шла трубка R_2 ко второму насосу Töpler-Hagen'а P_2, при помощи котораго изъ трубки A извлекался газъ, проникшій сквозь фарфоровую трубку. Первоначально изъ всего прибора выкачивался воздухъ при помощи насоса Кальбаума KP. Сосудъ G былъ включенъ лишь для увеличенія объема и уменьшенія давленія въ соотвѣтствующей части прибора. Первоначальное давленіе гелія было около 6 cm. Диффузія шла быстро и опытъ былъ законченъ въ $^3/_4$ часа.

Оба газа, какъ прошедшій сквозь фарфоровую трубку D, такъ и не прошедшій сквозь нее, были высосаны каждый отдѣльно при помощи насоса P_2 и собраны надъ ртутью.

Опредѣленіе плотностей обоихъ газовъ было произведено взвѣшиваніемъ ихъ въ стекляномъ балонѣ, изъ котораго предварительно былъ выкачанъ воздухъ; затѣмъ измѣрялся объемъ газовъ при атмосферномъ давленіи. Результаты получились такіе:

Вѣсъ	Объемъ при 0° и 760 mm	Плотность по отношенію къ водороду
20,80 mg	138,20 cm³	2,315 для первоначальнаго газа
8,20 „	44,84 „	2,032 „ диффундировавшаго „
10,07 „	86,60 „	2,576 „ не диффундировавш. „

Численные результаты, полученные Hagenbach'омъ, не согласуются, какъ видно изъ этой таблицы, съ результатами опытовъ Ramsay'я и Collie. Hagenbach получилъ большія числа какъ для плотностей составныхъ частей гелія, такъ для плотности первоначальнаго газа. Вообще плотность газа, выдѣленнаго изъ различныхъ минераловъ, не одинакова, какъ это установлено еще первыми работами Рамзая и Лангле. Во всемъ остальномъ работа Hagenbach'а вполнѣ подтверждаетъ результаты, полученные Рамзаемъ и Колли: гелій раздѣленъ на два газа съ различными плотностями, но съ одинаковыми спектрами.

МАТЕМАТИЧЕСКІЯ МЕЛОЧИ.

Рѣшеніе квадратныхъ уравненій.

Чтобы рѣшить квадратное уравненіе

$$ax^2+bx+c=0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1).$$

можно употребить способъ, примѣняемый къ рѣшенію уравненій высшихъ степеней.

Положивъ

$$x=y+z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

и подставивъ это значеніе x въ уравненіе (1), получимъ

$$ay^2+(2az+b)y+az^2+bz+c=0 \quad \ldots\ldots (3).$$

Такъ какъ z можно давать произвольныя значенія, то мы можемъ положить

$$z=-\frac{b}{2a}.$$

Подставивъ это значеніе z въ уравненіе (3), получимъ

$$ay^2+\frac{b^2}{4a}-\frac{b^2}{2a}+c=0,$$

откуда

$$y=\frac{\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Зная z и y, найдемъ и

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \ldots\ldots\ldots (4).$$

Совершенно такъ же рѣшается и уравненіе вида

$$x^2+px+q=0,$$

и неполное квадратное уравненіе вида

$$ax^2+bx=0.$$

Ихъ рѣшенія можно также получить, полагая въ общей формулѣ (4) либо $a=1$, либо $c=0$.

И. Хайновскій (Севастополь).

РЕЦЕНЗІИ.

Приложеніе алгебры къ геометріи. По программѣ реальныхъ училищъ составилъ преподаватель Харьковскаго реальнаго училища П. С. Флоровъ. Харьковъ, 1894.

Книга эта не встрѣтила сочувствія или одобренія со стороны людей, близко стоящихъ къ учебному дѣлу. Напротивъ того, всѣ отзывы и рецензіи о ней клонятся къ тому, чтобы доказать промахи автора. Это происходитъ оттого, что въ книгѣ больше недостатковъ, нежели достоинствъ *).

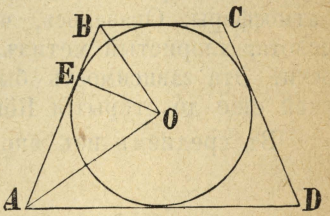
Настоящимъ письмомъ я хочу дополнить до нѣкоторой степени перечень недостатковъ учебника, на которые не было до сихъ поръ обращено вниманіе критики.

На 28 стр. можно найти слѣдующее: „Задача. *Около даннаго круга описать такую трапецію, периметръ которой имѣлъ бы данную величину 4 р.*

„Пусть ABCD будетъ искомая трапеція, описанная около круга, центръ котораго O и пусть AB касается круга въ точкѣ E. Такъ какъ BO и AO суть биссектрисы угловъ ABC и BAD, сумма этихъ угловъ по причинѣ параллельности линій AD и BC равна двумъ прямымъ, то уголъ AOB прямой. Поэтому, означая $AE = x$, $BE = y$, $OE = q$, находимъ $xy = q^2$. *Всякая трапеція, описанная около круга, должна быть равнобокой* (?!). Слѣдовательно,

$$CD = AB,\ AD = 2\ AE,\ BC = 2BE,\ AB + BC + CD + DA = 4(x + y).$$

„Отсюда вытекаетъ....“ и т. д.

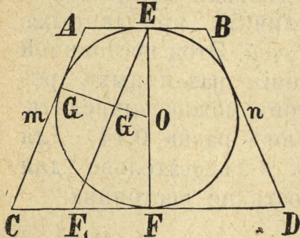


Фиг. 6.

Этимъ совершенно новымъ свойствомъ описанной трапеціи авторъ пользуется и дальше, въ слѣдующей задачѣ, гдѣ, на счастье, трапеція дѣйствительно равнобока; потомъ на стр. 61 въ задачѣ: Около даннаго круга описать трапецію такъ, чтобы разность квадратовъ параллельныхъ ея сторонъ имѣла данную величину. Авторъ, очевидно, смѣшиваетъ описанную трапецію со вписанной, которая, дѣйствительно, всегда равнобока.

Легко показать, что задачи на стр. 28 первая и на стр. 61 неопредѣленны.

Проведемъ (фиг. 7) черезъ центръ O прямую, перпендикулярную къ AB и CD. Тогда периметръ трапеціи раздѣлится на двѣ неравныя части m и n (m=EACF, n=EBDF). Величина каждой изъ этихъ частей должна быть $\geqq 4r$ для возможности задачи. Давая напр. n произвольныя значенія, не меньшія однако $4r$, и притомъ такія, чтобы $4p - n \geqq 4r$, мы получимъ рядъ значеній для m, и задача сведется къ такой: провести касательную къ кругу, чтобы величина отрѣзка ея между AB и CD была равна $m : 2$. Проведеніе такой касательной не представляетъ труда. Построеніе видно изъ фиг. 7.



Фиг. 7.

Чтобы предложенная задача имѣла опредѣленное рѣшеніе, ее, очевидно, надо формулировать такъ: около даннаго круга описать равнобокую трапецію и т. д.

С. Конюховъ (Харьковъ).

*) Редакція считаетъ своимъ долгомъ напомнить читателямъ, что она не всегда раздѣляетъ мнѣнія своихъ сотрудниковъ. Книга г. Флорова во многомъ выгодно отличается отъ другихъ руководствъ по тому же предмету и тѣ легко поправимые недосмотры, на которые указываетъ авторъ настоящей рецензіи, нисколько, конечно, не умаляютъ достоинствъ „Приложенія алгебры къ геометріи“ г. Флорова.—*Ред.*

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Законъ прозрачности газовъ для *x*-лучей (*L. Benoist.* C. R. CXXIV, 146).—Уже при первыхъ опытахъ съ лучами Röntgen'а замѣтили, что прозрачность различныхъ тѣлъ для этихъ лучей вообще уменьшается съ увеличенiемъ плотности, и полагали, что между плотностью и прозрачностью тѣлъ для *x*-лучей существуетъ простая зависимость. Для твердыхъ тѣлъ это предположенiе не подтверждается.

Полагая, что газы должны дать болѣе простые результаты, авторъ предпринялъ рядъ опытовъ, причемъ изслѣдуемые газы заключались въ металлическiй цилиндръ съ алюминiевыми основанiями, который помѣщался между трубкой Крукса и электрометромъ Benoist и Hurmuzescu. Длина цилиндра—74 cm. Газы изслѣдовались при давленiяхъ въ 1 и въ 2 атмосферы. Оказалось, что для изслѣдованныхъ газовъ (сѣрнистая кислота, хлористый метилъ, воздухъ) поглощенiе пропорцiонально плотности. Эта зависимость была обнаружена Lénard'омъ для катодныхъ лучей еще до открытiя Röntgen'а.

Въ среднемъ изъ многихъ опытовъ получились такiе результаты:

	Поглощенiе a	Нормальная удѣльная масса μ	Частное a/μ
Сѣрнистая кислота	0,263	2,861	10,87
Хлористый метилъ	0,223	2,254	10,11
Воздухъ	0,111	1,293	11,60
		Среднее	10,86

Если назвать *удѣльной поглотительной способностью* вещества величину поглощенiя для пластинки, толщина которой отвѣчаетъ единицѣ массы на квадратный центиметръ поверхности (за единицу массы удобно принять дециграммъ), то окажется, что удѣльная поглотительная способность есть для газовъ постоянная величина при данныхъ температурѣ и давленiи и *при данномъ родѣ x-лучей.* Этой постоянной авторъ разсчитываетъ воспользоваться для отличенiя различныхъ родовъ *x*-лучей. Изъ приведенныхъ выше результатовъ можно вычислить, что удѣльная поглотительная способность для газовъ равна 0,14. Для алюминiя авторъ нашелъ 0,09, для серебра 0,86. Слѣдовательно для твердыхъ тѣлъ удѣльная поглотительная способность не постоянна.

В. Г.

О температурѣ пламени бунзеновской горѣлки (Wied. Ann. der Physik, LVIII,579).—Данныя, добытыя нѣсколькими изслѣдователями, измѣрявшими температуру въ различныхъ частяхъ пламени бунзеновской горѣлки, настолько разнятся между собой, что явилась необходимость въ новомъ болѣе детальномъ изслѣдованiи. Это изслѣдованiе было произведено *W. I. Waggener*'омъ въ Берлинскомъ Физическомъ Институтѣ. Свои измѣренiя онъ производилъ при помощи термоэлектрическихъ элементовъ *Le Chatelier*, состоящихъ изъ платины и сплава платины съ родіемъ. Элементы эти тщательно вывѣрялись и брались въ видѣ прямолинейной проволоки, V-образно согнутой, параллельно-прямолинейной, полукругло-согнутой и спиральной; толщина ихъ колебалась отъ 0,5 mm до 0,05 mm. Было доказано, что при употребленіи элемента Le Chatelier громадное вліяніе имѣетъ неравномѣрное нагрѣваніе близкихъ къ спаю точекъ проволоки, измѣняющее ихъ электропроводность, и теплопроводность проволоки; благодаря послѣдней даже проволока въ 0,05 mm діаметромъ не можетъ нагрѣться до температуры окружающей среды.

Высшая температура была обнаружена во внѣшнемъ конусѣ, приблизительно на высотѣ 2 cm. Самая тонкая (0,05 mm) проволока дала для этого мѣста пламени *1724*^{0}. Приблизительно посрединѣ внѣшняго конуса была найдена температура въ 1611^0, а на высотѣ въ 1 cm—1428^0. Если сравнить между собой температуры, измѣренныя при помощи проволокъ различной толщины, то можно думать, что безконечно тонкій термоэлектрическій элементъ, при которомъ нѣтъ потери благодаря теплопроводности, далъ бы высшую температуру въ *1770*^{0}.—Для вполнѣ безупречныхъ измѣреній температуры пламени бунзеновской горѣлки требуется болѣе тугоплавкій металлъ, чѣмъ платина, такъ какъ высшая температура пламени горѣлки близка къ температурѣ плавленія платины (1780^0), и очень тонкая проволока термоэлектрическаго элемента фактически сплавляется замѣтно, утолщаясь возлѣ мѣста сплава, что, конечно, увеличиваетъ потерю тепла черезъ теплопроводность.

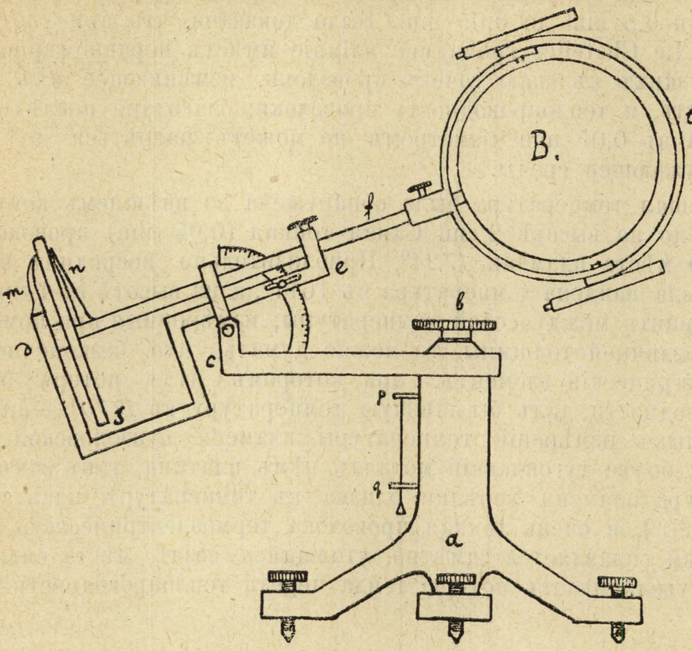
В. Г.

ОПЫТЫ и ПРИБОРЫ.

Опредѣлитель звѣздъ. — Заимствуемъ изъ № 7 „Извѣстій Русскаго Астрономическаго Общества“ описаніе прибора, весьма полезнаго для учебныхъ заведеній, гдѣ проходится космографія, и находящагося въ Кіевской первой гимназіи.

Приборъ этотъ состоитъ изъ: 1) штатива, 2) небеснаго глобуса, 3) искателя звѣздъ и 4) указателя звѣздъ.

Штативъ представляетъ собой массивный чугунный цилиндръ, покоящійся на треножникѣ съ тремя микрометрическими винтами, помощью которыхъ ось цилиндра можетъ быть приведена въ вертикальное положеніе, что провѣряется маленькимъ отвѣсомъ *pq* (фиг. 8). Въ верхней части цилиндра прикрѣплена достаточно массивная линейка *bc*, движущаяся въ плоскости, перпендикулярной оси цилиндра и закрѣпляемая винтомъ *b*. Къ этой линейкѣ на шалньерѣ прикрѣплена скоба *de*, въ которую вставленъ стержень *df*, вращающійся вокругъ своей оси. Если поэтому установить и закрѣпить соотвѣтствующими винтами ось цилрндра *ab* вертикально, а линейку *bc* со стержнемъ *df*, которые всегда лежатъ въ одной плоскости, указываемой неподвижной стрѣлкой m,—въ плоскости главнаго меридіана, и наклонить стержень df къ линейкѣ bc подъ угломъ широты даннаго мѣста, то стержень df



Фиг. 8.

будетъ параллеленъ оси міра и сохранитъ движеніе лишь вокругъ своей оси. На стержнѣ df довольно туго вращается кругъ rs, раздѣленный съ одной стороны на 365 секторовъ, а съ другой, обращенной къ стрѣлкѣ n,—на 288 секторовъ, т. е. на 24 часа съ промежутками времени по 5 минутъ. При помощи этого круга можно переводить среднее солнечное время на звѣздное, устанавливая кругъ по стрѣлкѣ m соотвѣтственно данному мѣсяцу и числу, а стрѣлку n—по кругу rs соотвѣтственно моменту наблюденія, выраженному въ среднемъ солнечномъ времени.

Небесный глобусъ B имѣетъ около 2 футовъ въ діаметрѣ и надѣтъ на конецъ стержня df, составляя съ нимъ и со стрѣлкою n неизмѣнную систему точекъ, причемъ направленіе стрѣлки n совпадаетъ съ началомъ прямыхъ восхожденій. Если кругъ rs установленъ, какъ указано выше, то очевидно, что проэкція каждой неподвижной звѣзды совпадаетъ съ изображеніемъ ея на небесномъ глобусѣ.

Искатель звѣздъ состоитъ изъ двухъ діоптрическихъ трубъ, вращающихся на концахъ металлической дуги въ 180^0, надѣтой на стержень df. Такимъ образомъ каждая изъ трубъ имѣетъ два движенія: по кругу склоненій и по экватору.

Указатель звѣздъ представляетъ собою металлическую дугу въ 180^0 съ прорѣзомъ t по срединѣ. Эта дуга и двѣ діоптрическія трубы, оси которыхъ всегда параллельны, составляютъ неизмѣнную систему точекъ;

отверстіемъ своимъ дуга указываетъ очевидно положеніе на глобусѣ наблюдаемой въ трубу звѣзды.

При помощи этого прибора рѣшаются слѣдующія задачи:

1) Найти на глобусѣ любую звѣзду, видимую на небесномъ сводѣ.

2) Найти на небесномъ сводѣ любую звѣзду, изображенную на глобусѣ.

3) Опредѣлить время наблюденія, зная мѣсяцъ, число и названіе звѣзды, видимой на небесномъ сводѣ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Воспользовавшись исполнившеюся въ прошломъ году 300-лѣтней годовщиной со дня рожденія Декарта, французскій философскій журналъ „Revue de Méthaphysique et de Morale“ предпринялъ изданіе полнаго собранія сочиненій великаго мыслителя. Изданію обѣщана поддержка французскаго министерства народнаго просвѣщенія. Для распространенія свѣдѣній о подпискѣ и покровительства изданію, журналъ заручился содѣйствіемъ ученыхъ и философовъ всѣхъ странъ и многихъ политическихъ дѣятелей Франціи (Бертело, Бертранъ, Бруардель, Вундтъ, Гартманъ, Дарбу, Фулье, Эрмитъ, Джемсъ, Куно-Фишеръ, Пуанкаре, Рибо, Вейсманъ, Целлеръ, проф. Васильевъ, проф. Н. Гротъ, Буржуа и др.). — Изданіе философскихъ сочиненій Декарта поручено проф. Адаму, научныхъ — П. Таннери. Какъ тотъ, такъ и другой открыли и издали за послѣднее время много драгоцѣнныхъ документовъ, относящихся къ научной дѣятельности Декарта и его современниковъ.

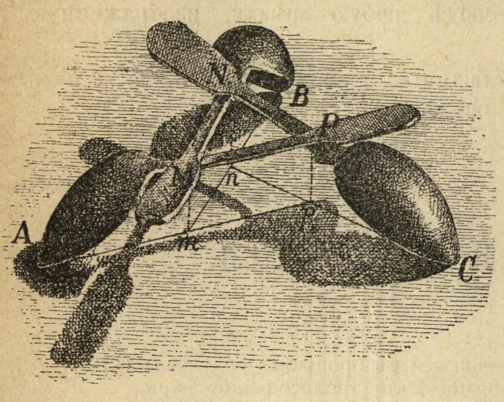
Изданіе будетъ закончено ко всемірной выставкѣ 1900 г. и какъ по точности, такъ и по своей внѣшней красотѣ должно свидѣтельствовать и о научной дѣятельности конца XIX вѣка и о современныхъ успѣхахъ книгопечатанья. Оно будетъ состоять изъ 10 томовъ in quarto по 700—750 стр. во каждомъ, будетъ напечатано эльзевиромъ на спеціально изготовленной для него бумагѣ съ водянымъ знакомъ — именемъ Декарта. При этомъ воспроизводятся всѣ гравюры и виньетки, а также и орѳографія первоначальныхъ изданій.

Подписка принимается на слѣдующихъ условіяхъ: ежегодно выходятъ два тома, которые будутъ стоить въ отдѣльной продажѣ по 25 фр. каждый, подписчики же на полное изданіе, обращающіеся въ редакцію журнала (M. Xavier Léon, directeur de la „Revue de méthaphysique et morale“, 5, rue Mezières, Paris), получаютъ ихъ по 15 фр. Уплата производится разъ въ годъ, по 30 фр. (Изв. Физ.-Мат. Общ. при Каз. Ун.).

Директоръ астрономической обсерваторіи въ Джоржъ-Тоунѣ Гагенъ предпринимаетъ полное изданіе сочиненій Эйлера. Какъ извѣстно, изданіе его „Opera minora“ было предпринято еще въ 1844 г. С.-Петербургскою Академіею Наукъ и, по предложенію академика Фусса, должно было состоять изъ 8 томовъ. Подъ редакціей П. Л. Чебышева были изданы два первые тома, содержащіе „Commentationes arithmeticae collectae“, но затѣмъ изданіе не продолжалось. Предпринимаемое въ настоящее время въ Америкѣ изданіе полнаго собранія сочиненій Эйлера будетъ состоять изъ 25 томовъ in quarto и обойдется въ 150,000—200,000 франковъ. Гагенъ собралъ уже до 20,000 долларовъ. Какъ необходимая предварительная работа имъ изданъ уже въ Берлинѣ: „Index operum Leonardi Euleri“ (Felix Dames. 1896, ц. 2 марки). Этотъ каталогъ сочиненій Эйлера полнѣе предыдущихъ и содержитъ 796 заглавій. Изданіе вѣроятно будетъ закончено къ столѣтней годовщинѣ дня рожденія Эйлера (4/16 апрѣля 1907 г.).—(Изв. Физ.-Мат. Общ. при Каз. Ун.).

ЗАДАЧИ.

№ 439. Извѣстно, что три ложки могутъ быть установлены, какъ показываетъ фиг. 9. Обозначимъ точки, въ которыхъ эти ложки касаются стола, черезъ A, B и C, а точки, въ которыхъ онѣ касаются другъ друга—черезъ M, N и P и пусть проэкціи тотекъ M, N и P на плоскость стола суть соотвѣтственно m, n и p. Опредѣлить, какое давленіе произведетъ на столъ въ точкахъ A, B и C опредѣленный грузъ, положенный въ точкѣ M, если извѣстно, что



Фиг. 9.

$$Am = Bn = Cp = a \text{ и } mp = nm = pn = b.$$

P. Q.

№ 440. Опредѣлить первую и послѣднюю цифры числа 777^{777}.

(*Заимств.*).

№ 441. Данъ треугольникъ ABC съ основаніемъ AC и медіаной BD; проведены биссекторы угловъ, образуемыхъ медіаной съ основаніемъ, до пересѣченія ихъ со сторонами AB и BC даннаго треугольника соотвѣтственно въ точкахъ M и N. Доказать, что прямая MN параллельна основанію даннаго треугольника и вывести на основаніи этой теоремы способъ проведенія черезъ данную на плоскости точку прямой, параллельной данной прямой.

В. Захаровъ (Саратовъ).

№ 442. Помощью одного только циркуля данную окружность раздѣлить на четыре равныя части.

Л. Магазаникъ (Бердичевъ).

№ 443. Рѣшить уравненія

$$x + y + z + u = a,$$

$$(x + y)(z + u) = b,$$

$$(x + z)(y + u) = c,$$

$$(x + u)(y + z) = d.$$

(Заимств.) *Д. Е* (Иваново-Вознесенскъ).

№ 444. Опредѣлить объемъ собирающей чечевицы, зная ея толщину и полную поверхность.

П. Свѣшниковъ (Уральскъ).

МАЛЕНЬКІЕ ВОПРОСЫ.

№ 2. Извѣстно, что Рамзай и Коли, подвергая гелій диффузіи*), раздѣлили его на два газа различной плотности. Въ своей статьѣ, напечатанной въ переводѣ въ № 14 „Comptes rendus de l'Académie de Sciences de Paris“ (T. CXXIII, стр. 215) они говорятъ, между прочимъ, слѣдующее:

„Возьмемъ напр. смѣсь водорода съ избыткомъ кислорода. Послѣ достаточнаго числа операцій**) съ одной стороны получится чистый кислородъ, а съ другой—смѣсь одной части водорода съ четырьмя частями кислорода. Будетъ невозможно раздѣлить эту смѣсь на ея составляющія, вслѣдствіе равной диффузіи кислорода и водорода, смѣшанныхъ подобнымъ образомъ (à cause de la diffusion égale de l'oxygène et de l'hydrogène, ainsi melangés)“.

Указать ошибку, заключающуюся въ этихъ словахъ.

В. Г.

Упражненія для учениковъ.

1. ABCD—любой четыреугольникъ, E, F, G, H—средины его сторонъ; чрезъ каждую изъ этихъ точекъ проведена прямая, соотвѣтственно параллельная противолежащей сторонѣ четыреугольника; эти прямыя образуютъ новый четыреугольникъ; доказать что онъ совмѣстимъ съ ABCD.

2. ABCD—трапеція, діагонали которой AC и BD; изъ вершины C параллельно сторонѣ AD проведена прямая, которая въ точкѣ E встрѣчаетъ діагональ BD; изъ вершины D параллельно сторонѣ BC проведена прямая, которая въ точкѣ F встрѣчаетъ діагональ AC. Доказать, что DCEF—трапеція и вычислить длину EF въ зависимости отъ a и b (a=AB, b=CD).

3. ABCD—трапеція, діагонали которой AC и BD; изъ вершины A параллельно BC проведена прямая, которая въ точкѣ E встрѣчаетъ продолженную діагональ BD; изъ вершины B параллельно сторонѣ AD проведена прямая, которая въ точкѣ F встрѣчаетъ продолженную діагональ AC. Доказать, что CDEF—трапеція и вычислить длину EF въ зависимости отъ a и b.

В. Г.

---

*) См. „Вѣстника Оп. Физики“ №№ 242, стр. 39.

**) Рѣчь идетъ о диффузіи газовъ сквозь пористую перегородку.

4. ABC—равнобедренный треугольникъ ($AB=AC$), средина D основанія BC соединена съ вершиной A, M—средина высоты AD, чрезъ C и M проведена прямая, которая въ точкѣ E пересѣкаетъ сторону AB. Доказать, что $AB = 3\ AE$.

5. XOY—прямой уголъ; данный прямоугольный треугольникъ ABC скользитъ вершинами острыхъ угловъ по этимъ прямымъ; найти геометрическое мѣсто вершины A прямого угла.

6. Стороны подвижнаго прямоугольника PQRS проходятъ чрезъ неподвижныя точки A, B, C, D (A и C — на противолежащихъ сторонахъ PS и QR, B и D — на противолежащихъ сторонахъ RS и PQ) Опредѣлить геометрическое мѣсто центра O прямоугольника PQRS.

Намекъ! Концы отрѣзка AC неподвижны, средина его E неизмѣнна, концы отрѣзка BD неподвижны, средина его F неподвижна; O—вершина прямого угла.

7. На сторонахъ правильнаго треугольника ABC намѣчены точки A_1, B_1, C_1 такъ, что $AC_1 = BA_1 = CB_1 = b$. Вычислить площадь треугольника $A_1B_1C_1$ въ зависимости отъ b и a ($a=AB$).

8. На сторонѣ CD квадрата ABCD построенъ равносторонній треугольникъ CED, обращенный въ внѣшнее поле фигуры; точка E соединена съ вершиной A квадрата. Опредѣлить величину угла EAD и усмотрѣть простѣйшее рѣшеніе слѣдующей извѣстной задачи: Въ данный квадратъ вписать правильный треугольникъ такъ, чтобы одна изъ вершинъ его совпадала съ одной изъ вершинъ квадрата.

9. Если обозначить чрезъ a, b, c стороны треугольника, чрезъ S его площадь, чрезъ h_1, h_2, h_3 его высоты, чрезъ, k_1, k_2, k_3 нижніе отрѣзки высотъ, чрезъ k_1', k_2', k_3'—верхніе, то:

$$1)\ ak_1 + bk_2 + ck_3 = 2S$$

$$2)\ ak'_1 + bk'_2 + ck'_3 = 4S$$

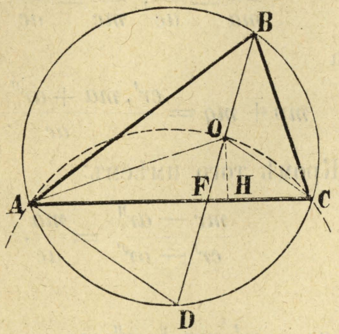
$$3)\ ah_1 + bh_2 + ch_3 = 6S$$

10. Изъ точки M, какъ изъ центра описана окружность, изъ любой точки, напр. N, этой окружности описана окружность, ей равная; P и Q—точки пересѣченія окружностей M и N; продолжимъ MN до встрѣчи въ A съ окружностью N, продолжимъ AP до встрѣчи въ B съ прямой QM и продолжимъ AQ до встрѣчи въ C съ прямой PM. Обнаружить, что такимъ путемъ — и притомъ удобнѣйшимъ въ графическомъ отношеніи—описанъ правильный треугольникъ около окружности M.

А. Гольденбергъ (Спб.).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 316 (3 сер.). — Въ треугольникѣ ABC точка O есть центръ вписаннаго круга. Доказать, что центръ круга, описаннаго около треугольника AOC лежитъ на биссекторѣ угла B.



Фиг. 10.

1. Продолжимъ прямую BO (фиг. 10) до пересѣченія съ описанной около треугольника ABC окружностью въ D, Такъ какъ

$$\angle AOD = \angle OAB + \angle ABO$$

и

$$\angle OAD = \angle OAC + \angle CAD$$

и, кромѣ того,

$$\angle OAB = \angle OAC, \quad \angle ABO = \angle DBC = \angle CAD,$$

то

$$\angle AOD = \angle OAD, \text{ откуда } AD = OD.$$

Подобнымъ образомъ убѣдимся, что $AD = DC$, а потому точка D есть центръ круга, описаннаго около треугольника AOC.

2. Пусть BO пересѣкаетъ сторону AC въ точкѣ F и пусть OH будетъ перпендикуляръ, опущенный изъ O на AC. Тогда:

$$\angle AOH = 90^0 - \frac{\angle A}{2}, \quad \angle COF = \frac{\angle B}{2} + \frac{\angle C}{2} = 90^0 - \frac{\angle A}{2} = \angle AOH$$

Такъ какъ центръ круга описаннаго и ортоцентръ суть точки взаимныя*) и такъ какъ ортоцентръ треугольника AOC лежитъ на OH, то центръ круга описаннаго долженъ быть на линіи OF, т. е. на биссекторѣ угла B.

Лежебокъ (Ярославль); *Я. Полушкинъ* (с. Знаменка); *Э. Заторскій* (Вильно) *Д. Цельмеръ* (Тамбовъ)

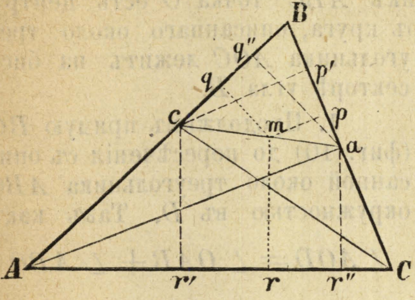
№ 317 (3 сер.)—Внутри треугольника ABC опредѣлить геометрическое мѣсто такихъ точекъ m, чтобы изъ перпендикуляровъ mp, mq, mr, опущенныхъ на стороны BC, AB, AC треугольника ABC можно было составить треугольникъ.

Докажемъ слѣдующую теорему:

Если биссекторы угловъ A *и* C *треугольника* ABC *пересѣкаютъ противолежащія стороны въ точкахъ* a *и* c, *то разстояніе каждой точки* m *отрѣзка* ac *отъ стороны* AC *равно суммѣ ея разстояній отъ остальныхъ сторонъ треугольника.*

*) См. „Новая Геометрія треугольника“, „В. О. Ф.“ № 236, стр. 198.

Опустивъ изъ точки c перпендикуляры cp' и cr' соотвѣтственно на стороны BC и AC, а изъ точки a—перпендикуляры aq'' и ar'' соотвѣтственно на стороны AB и AC (фиг. 11) и замѣтивъ, что $cr' = cp'$, $ar'' = aq''$, легко найдемъ:



Фиг. 11.

$$\frac{mp}{ma} = \frac{cr'}{ac}, \quad \frac{mq}{mc} = \frac{ar''}{ac},$$

откуда

$$mp + mq = \frac{cr'.\,ma + ar''.\,mc}{ac}.$$

Кромѣ того имѣемъ:

$$\frac{mr - ar''}{cr' - ar''} = \frac{ma}{ac},$$

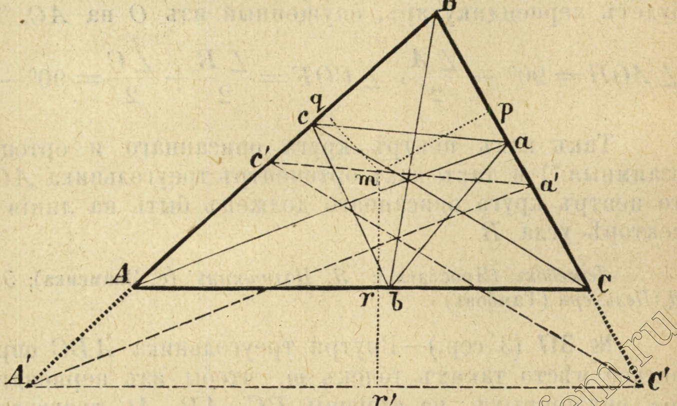
откуда

$$mr = \frac{cr'.\,ma - ar''.\,ma + ar''.\,ac}{ac} = \frac{cr'.\,ma + ar''.\,mc}{ac},$$

т. е.

$$mr = mp + mq.$$

Положимъ теперь, что биссекторы угловъ A, B, C треугольника пересѣкаютъ противоположныя стороны соотвѣтственно въ точкахъ a, b, c. Внутри треугольника abc возьмемъ точку m (фиг. 12) и опустимъ изъ нея перпендикуляры mp, mq, mr соотвѣтственно на стороны BC, AB, AC и докажемъ, что изъ этихъ перпендикуляровъ можно составить треугольникъ. Для этого черезъ точку m проведемъ прямую $a'c' \parallel ac$. Очевидно, что точка a' лежитъ между точками a и C, и точка c' —между точками A и c. Если поэтому проведемъ $a'A' \parallel aA$ и $c'C' \parallel cC$ до пересѣченія соотвѣтственно съ прямыми AB и BC, то точки A' и C' будутъ лежать на продолженіяхъ сторонъ AB и BC. Очевидно имѣемъ:



Фиг. 12.

$$\frac{Ba}{aa'} = \frac{BA}{AA'} \text{ и } \frac{Bc}{cc'} = \frac{BC}{CC'},$$

но вслѣдствіе параллельности прямыхъ ac и $a'c'$ первыя части этихъ равенствъ равны, а потому

$$\frac{BA}{AA'}=\frac{BC}{CC'},$$

т. е. $AC \| A'C'$ и прямыя $A'a'$ и $C'c'$ суть биссекторы угловъ A' и C'. Если поэтому mr пересѣкаетъ $A'C'$ въ точкѣ r', то, на основаніи доказанной выше теоремы,

$$mp+mq=mr',$$

а такъ какъ очевидно $mr'>mr$, то

$$mp+mq>mr$$

Такимъ же образомъ докажемъ, что

$$mp+mr>mq \text{ и } mq+mr>mp,$$

откуда слѣдуетъ, что изъ отрѣзковъ mp, mq и mr можно составить треугольникъ.

Если теперь возмемъ точку m внутри одного изъ треугольниковъ Bac, Abc, Cab, то аналогичнымъ путемъ докажемъ, что въ этомъ случаѣ

$$mr>mp+mq,$$

т. е. что изъ отрѣзковъ mp, mq и mr нельзя составить треугольника.

Такимъ образомъ искомое геометрическое мѣсто есть поверхность треугольника abc.

М. Зиминъ (Орелъ).

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

Bulletin de la Société Astronomique de France.

1896 — № 10.

L'éclipse totale de Soleil du 9 Août. См. „В. О. Ф.“ № 239, стр. 302.

Nouveaux canaux sur Mars. *V. Cerulli. Léo Brenner.* — Cerulli снова видѣлъ на Марсѣ два новыхъ канала—Sitacus и Ulysse—впервые замѣченныхъ Lowel'емъ въ 1894 г. Brenner замѣтилъ нѣсколько совершенно новыхъ каналовъ, т. е. не отмѣченныхъ на картахъ Скіапарелли и Lowel'я, мѣстоположеніе коихъ и описано въ статьѣ. — Holden 29 августа замѣтилъ блестящій выступъ подобный тѣмъ, какіе раньше наблюдались преимущественно въ мѣстности наз. Noachis.

Segmentation remarquable d'une tache Solaire. *Th. Moreux.* — Солнечное пятно, которое удалось наблюдать Moreux 2 іюня, замѣчательно тѣмъ, что въ немъ отчетливо видно, какъ свѣтлое вещество фотосферы низвергается въ темную пропасть пятна; на обоихъ рисункахъ, изображающихъ пятно въ моменты, раздѣленные промежуткомъ въ 36 часовъ, свѣтлый потокъ проектируется на полутѣнь и образуетъ мостикъ.

Taches solaires.—11 сентября на солнцѣ показалась большая группа пятенъ расположенныхъ почти въ рядъ параллельно экватору; 13-го Ле-Бріеро насчиталъ 23 пятна, въ слѣдующіе дни ихъ насчитывали гораздо больше: т. напр. 16 сент. Schmull ихъ насчиталъ 228; общее ихъ протяженіе составляло 440″, т. е. 316000 кил.—длину, на которой могло бы умѣститься 25 такихъ шаровъ, какъ земной, эта группа была видима невооруженнымъ глазомъ; появленіе ея ставятъ въ связь съ сильными циклонами, свирѣпствовавшими въ это время на весьма большомъ пространствѣ Европы.

La trombe du 10 Septembre 1896. *M. Farmar.* — Ураганъ, разразившійся надъ Парижемъ 10 сент., пришелъ съ Гасконскаго залива. Къ часу пополудни вѣтеръ сдѣлался бѣшеннымъ, внезапно мѣняя свое направленіе на прямо противуположное; за вѣтромъ въ 2 ч. послѣдовалъ ливень, во время котораго въ различныхъ частяхъ Парижа и его окрестностей выпало отъ 24,3 mm до 53,4 mm дождя; въ Монмартѣ количество выпавшаго дождя = $^1/_{10}$ средняго годичнаго; барометръ, показывавшій раньше 748 mm, во время урагана вдругъ упалъ на 742 mm и снова поднялся до 748,5. Полоса, пострадавшая отъ урагана, въ среднемъ шириною въ 150 метр., хотя въ пустыхъ мѣстностяхъ расширяется до 300 м.; направленіе вихря противуположно движенію часовой стрѣлки.

Le cyclone du 25 Septembre.—Циклонъ, прошедшій 25 сентября чрезъ Парижъ, принадлежитъ къ числу самыхъ совершенныхъ съ метеорологической точки зрѣнія; барометрическая кривая въ этотъ день (обсерв. Juvisy) имѣетъ видъ буквы V; барометръ, стоявшій 24 сент. въ 8 ч. вечера на 757,5 mm, къ полудню 25 опустился до 728 mm, оставался на этой высотѣ въ теченіе $1^1/_2$ часа и затѣмъ постепенно поднялся до первоначальной высоты. Скорость вѣтра на вершинѣ Эйфелевой башни доходила до 43 м. въ сек. Циклонъ захватилъ почти всю Францію, Ламаншъ и Англію, двигаясь съ запада на востокъ; вращеніе противуположно часовой стрѣлкѣ. Замѣчательною его особенностью было то обстоятельство, что онъ не сопровождался электрическими явленіями.

Tremblement de terre du 2 Septembre. *G. A.*—2-го сентября было слабое землетрясеніе на С. Франціи и въ Бельгіи; площадь участка ему подверженнаго приблизительно = 10000 кв. кил.; скорость сейсмической волны 850 м. въ сек.

Le système du monde éléctrodynamique *Ch. V. Zenger.*—Въ 1889 г. Zenger представилъ въ Академію Наукъ электромагнитный приборъ для изображенія движенія планетъ. Приборъ состоялъ изъ полаго мѣднаго шара, подвѣшеннаго на закрученной шелковой нити близъ электромагнита такъ, что ось электромагнита *не* совпадала съ осью шара; при пропусканіи тока чрезъ электромагнитъ, во вращающемся отъ раскручиванія нити шарѣ индуктируются токи, вслѣдствіе взаимодѣйствія коихъ съ электромагнитомъ шаръ начинаетъ описывать спиральную линію, завитки которой быстро приближаются къ окружности круга и движеніе становится круговымъ. При двухъ электромагнитахъ орбита получается эллиптическая. Теперь Zenger вводитъ третій электромагнитъ для полученія возмущеннаго движенія: въ этомъ случаѣ большая ось эллипса начинаетъ вращаться. (Къ сожалѣнію статья лишена чертежей, лучше иллюстрирующихъ расположеніе частей прибора).

La chaleur solaire étudieé au Mont Blanc. *J. Vallot.*—Солнечная постоянная, т. е. число калорій, получаемыхъ въ минуту кв. центиметромъ на предѣлахъ атмосферы = 1,750 по опредѣленіямъ Пулье; многіе авторы теперь приводятъ цифры гораздо большія, доходящія до 3 калорій. Vallot доказываетъ, что такой цифры принять нельзя. Въ 1887 г. онъ произвелъ при помощи актинометра Віоля рядъ одновременныхъ наблюденій на вершинѣ Монблана, т. е. на высотѣ 4807 м. и въ Шамуни на высотѣ 1040 м., причемъ метеорологическое состояніе атмосферы опредѣлялось какъ въ этихъ пунктахъ, такъ и въ промежуточномъ въ Grands Mullets на выс. 3020 м. 7 наблюденій на Монбланѣ и 8 въ Шамуни на основаніи формулъ Пулье-Віоля дали среднее число 1,700. Въ 1891 г. произведенъ былъ имъ при помощи ртутнаго актинометра Крова рядъ наблюденій въ Обсерваторіи Vallot на высотѣ 4360 м., на вершинѣ Монблана и въ Шамуни; 49 наблюденій на вершинѣ и 45 въ Шамуни дали по формуламъ Пулье-Віоля число 1,684 и по формуламъ Крова 1,694. Всѣ три числа близки другъ къ другу.

Невозможность принятія числа 3 для солнечной постоянной Vallot доказываетъ слѣдующимъ образомъ: солнечная постоянная=наблюденной на вершинѣ Монблана + количеству тепла, поглощенному слоями атмосферы, лежащими надъ Монбланомъ; такъ какъ изъ одновременныхъ наблюденій извѣстна величина поглощенія въ столбѣ воздуха, вышина коего равна разности высотъ мѣстъ наблюденія и такъ какъ можно допустить, что количество водяныхъ паровъ надъ Монбланомъ не болѣе $^1/_{10}$ количества ихъ между обѣими станціями, то можно приблизительно опредѣлить величину поглощенія слоями, лежащими надъ Монбланомъ; такъ какъ трудно опредѣлить, какую долю замѣченнаго поглощенія производитъ воздухъ и какую — пары, то Vallot беретъ для каждаго изъ нихъ величину *полнаго* поглощенія и такимъ образомъ опредѣляетъ *maximum* поглощенія. Если къ наивысшей изъ наблюденныхъ величинъ — 1,565 прибавить вычисленное на основаніи предыдущихъ соображеній поглощеніе воздухомъ = 0,407 и водяными парами = 0,017, то получимъ число 1,989. Для полученія цифры 3 пришлось бы допустить, что количество паровъ надъ Монбланомъ по крайней мѣрѣ въ 100 разъ больше допущеннаго.

Un épisode du progrès. *E. Sasseville*. — Знаменитый ловецъ кометъ Свифтъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ содержалъ маленькую мастерскую жестяныхъ издѣлій въ Рочестерѣ (штатъ Нью-Іоркъ); свободные часы онъ посвящалъ астрономическимъ наблюденіямъ; первыя кометы открыты имъ въ этотъ періодъ жизни при помощи небольшого телескопа. Когда его открытія обратили на себя вниманіе ученаго міра и Парижскій Институтъ присудилъ ему медаль, одинъ Рочестерскій богачъ съ цѣлью пристроить свое имя къ славѣ Свифта выстроилъ прекрасную обсерваторію и пригласилъ туда Свифта; два года тому назадъ Свифтъ нашелъ Рочестерскую атмосферу неудобной для наблюденій и построилъ себѣ обсерваторію въ Калифорніи на вершинѣ Echo Mountain, ему помогаетъ въ наблюденіяхъ семнадцатилѣтній сынъ.

Nouvelles de la Science Variétés.

31 августа вновь найденъ утерянный спутникъ Сиріуса; масса его = половинѣ массы Сиріуса; періодъ вращенія 50 лѣтъ.

Самымъ холоднымъ пунктомъ земного шара считается Верхоянскъ (67°34′ С. Ш 133°51′ В. Д. отъ Гринвича); десятилѣтнія наблюденія дали слѣд. результаты:

	Ср. темп.	абсолют. maximum	абсол. minimum
Январь	— 51°,2	— 22°7	— 67°,8
Февраль	— 46,3	— 14,9	— 69,8
Мартъ	— 33,4	— 5,8	— 60,8
Апрѣль	— 14,1	+ 8,9	— 41,4
Май	+ 1,4	+ 20,0	— 34,2
Іюнь	+ 12,0	+ 31,5	— 7,3
Іюль	+ 15,0	+ 30,8	+ 1,1
Августъ	+ 9,6	+ 30,1	— 6,8
Сентябрь	+ 2,3	+ 20,6	— 15,5
Октябрь	— 14,9	+ 9,1	— 39,0
Ноябрь	— 38,9	— 6,4	— 58,0
Декабрь	— 48,1	— 19,7	— 63,8

Самый теплый пунктъ находится въ Соединенныхъ Штатахъ — это „долина смерти“, расположенная (35°40′ — 36°35′ С. Ш. и 116°15′ — 117°15′ З. Д.) на 50 м. ниже уровня моря; средняя темп. іюля = 39°С, абсолютный maximum въ 50°С.

Le ciel en Octobre

К. Смоличъ (Умань).

ПРИСЛАНЫ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ и БРОШЮРЫ:

1. **Отчетъ по Главной Физической Обсерваторіи за 1895 г.**, представленный Императорской Академіи Наукъ *М. Рыкачевымъ*, Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи (Записки Императорской Академіи Наукъ. По физико-математическому отдѣленію. Т. V. № 2). Спб., 1896. Ц. 1 р. 50 к.

2. **Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи**, издаваемыя *М. Рыкачевымъ*, Членомъ Императорской Академіи Наукъ и Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. 1895 годъ. Часть I. Метеорологическія и магнитныя наблюденія станцій 1 разряда, экстра-ординарныя

наблюденія станцій 2 разряда и наблюденія станцій 3 разряда. Спб. 1896.

3. — Часть II. Метеорологическія наблюденія по международной системѣ станцій 2 разряда въ Россіи. Спб. 1896.

4. **Списокъ метеорологическихъ станцій въ Россійской Имперіи.** Подотдѣлъ метеорологіи на Всероссійской Промышленной и Художественной Выставкѣ 1896 г. въ Нижнемъ-Новгородѣ. Спб. 1896.

5. **А. И. Гольденбергъ. Собраніе ариѳметическихъ упражненій для гимназій и реальныхъ училищъ.** Курсъ перваго класса. Складъ изданія въ книжныхъ магазинахъ В. В. Думнова. Спб. 1896. Ц. 25 к.

6. **Плято ф. Рейсснера новѣйшая метода или Русско-Нѣмецкій учебникъ для обученія въ три мѣсяца нѣмецкому чтенію, письму и разговору безъ помощи учителя.** Высшій курсъ. VI изданіе. 4-ый выпускъ, цѣна 20 к. Варшава, 1897.

7. **Плято ф. Рейсснеръ. Tableau alphabétique des verbes irréguliers français dans 10 formes des temps. Алфавитный списокъ французскихъ неправильныхъ глаголовъ въ 10 временахъ.** Варшава, 1896. Ц. 20 к.

8. Таблица выводовъ изъ метеорологическихъ наблюденій въ гор. Уральскѣ при войсковомъ реальномъ училищѣ за 1896. Приложеніе къ № 101-му „Уральскаго Листка“.

9. **Эрикъ Жераръ.** Директоръ Электротехническаго Института Монтефіоре при Университетѣ въ Лютихѣ. **Курсъ электричества.** Томъ II. Часть практическая, продолженіе. Канализація и распредѣленіе электрической энергіи. Примѣненія электричества: произведеніе и передача работы, электрическая тяга, телеграфія, освѣщеніе и электро-металлургія. 266 рис. въ текстѣ. Переводъ съ четвертаго французскаго изданія (исправленнаго и дополненнаго) *М. А. Шателена.* Русское изданіе второе. Спб. Изданіе Ф. В. Щепанскаго. Невскій, 34. 1897. Въ двухъ томахъ 8 р., въ переплетѣ 9 р. 50 к.

10. **Учебникъ прямолинейной тригонометріи** для среднихъ учебныхъ заведеній. Составилъ *Н. Рыбкинъ*, преподаватель Лазаревскаго института восточныхъ языковъ и частнаго реальнаго училища К. К. Мазинча. Москва. Изданіе магазина „Сотрудникъ школъ“ А. К. Залѣсской. (Воздвиженка, д. Армандъ). 1896. Ц. 40 к.

ПОЛУЧЕНЫ РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ отъ слѣдующихъ лицъ: *Лежебока* и *Г.* (Иваново-Вознесенскъ) 337, 339, 340, 341, 351, 358, 360, 365 (3 сер.); *Я. Полушкина* (с. Знаменка) 74, 348, 363, 371, 372 (3 сер.) и 1 (Мал. Вопр.); *Казачкова* (Остеръ) 367, 369 (3 сер.); *Л. Магазаника* (Бердичевъ) 372 (3 сер.); *Якубовича* (Полтава) 341 (3 сер.); *Р. Кошевого* (Полтава) 358, 359 (3 сер.); *М. Зимина* (Орелъ) 346, 351, 352, 353, 355, 356, 358, 360, 363, 365, 366 (3 сер.); *К. Соловьева* (Казань) 299, 302, 312 (3 сер.); *Маллачи-Хана* (Темиръ-ханъ-Шура) 371 (3 сер.).

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Одесса, 13-го Февраля 1897 г.
„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. № 39.

Обложка
пщется

Обложка
ищется