Обложка
ищется

Обложка
ищется

XXIII Сем. № 3.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 267.

Замѣтка объ изотермѣ пара.

Уравненія состоянія, выведенныя сначала Ванъ деръ Вальсомъ, а затѣмъ Клаузіусомъ и Соро, даютъ для температуръ ниже критической, на рубежѣ перехода жидкаго состоянія въ газообразное, увеличеніе объема одновременно съ увеличеніемъ давленія, и при обратномъ переходѣ—одновременное уменьшеніе обѣихъ величинъ. Это выражается наглядно характеристическимъ изгибомъ изотермы въ предѣлахъ измѣненія объема во время процесса перемѣны состоянія. Такое измѣненіе объема вмѣстѣ съ давленіемъ признается нѣкоторыми учеными невозможнымъ, противорѣчащимъ условіямъ устойчиваго равновѣсія, а потому и самыя уравненія признаются непригодными для выраженія состоянія тѣлъ *).

Такое заключеніе о непригодности уравненія, мнѣ кажется, неправильно. Во первыхъ я не вижу причины, почему уравненіе состоянія какой либо системы не должно выражать неустойчиваго равновѣсія, или иначе, переходнаго состоянія ея на нѣкоторой ступени процесса. Такіе случаи встрѣчаются и въ другихъ областяхъ явленій. Такъ, на-

*) По этому поводу осенью 1896 года въ засѣданіяхъ физическаго отд. Р. Ф. Х. общества возникла полемика, въ которой подъ конецъ и я принялъ участіе. Высказанное мною тамъ замѣчаніе и составляетъ предметъ настоящей статьи.

примѣръ, капля жидкости, вытекающая изъ конца цилиндрической трубки, имѣетъ, подъ вліяніемъ поверхностнаго натяженія, двѣ формы равновѣсія, одну менѣе, другую болѣе оттянутую отъ конца трубки, и неустойчивое равновѣсіе между этими двумя формами.

Во вторыхъ я не вижу причины, почему давленіе пара или газа не можетъ одновременно возрастать съ увеличеніемъ объема въ термическомъ процессѣ, т. е. когда давленіе пара зависитъ не только отъ объема, но и отъ притока теплоты къ нему. Припомнимъ простой опытъ: нагрѣваніе воздуха въ закрытой вѣтви ртутнаго манометра (изогнутой стеклянной трубки, съ одного конца запаянной). Погрузивъ манометръ въ горячую воду, тотчасъ замѣтимъ паденіе ртути въ закрытой вѣтви съ газомъ и поднятіе въ открытой и, значитъ, одновременное увеличеніе объема и давленія газа. Расширеніе происходитъ здѣсь какъ бы вопреки давленію; но оно производится теплотою, нагрѣвающей газъ. Погруженіе манометра въ холодную воду даетъ прямо обратное явленіе.

Нѣчто подобное можетъ происходить и при расширеніи пара въ разсматриваемомъ процессѣ. Тутъ паромъ также поглощается теплота; необходимо только, чтобы она поглащалась въ количествѣ достаточномъ не только для вознагражденія потери теплоты на расширеніе, но и для увеличенія давленія пара, какъ это происходитъ въ описанномъ опытѣ съ газомъ. Таково общее объясненіе обоихъ явленій; насколько оно пригодно въ данномъ случаѣ, можетъ показать лишь болѣе подробное сравненіе ихъ. Увеличеніе давленія расширяющагося газа происходитъ съ возвышеніемъ температуры его; при неограниченности же этого повышенія количество сообщаемаго газу тепла можетъ быть произвольно велико, а потому и давленіе газа можетъ возрастать, не смотря на расширеніе его. Разсматриваемое же расширеніе пара должно происходить изотермически; а при такихъ условіяхъ количество сообщаемой ему теплоты строго ограничено, и потому оно можетъ быть недостаточно для увеличенія давленія пара. Это мы и видимъ дѣйствительно на изотермическомъ расширеніи газа: давленіе его, не смотря на притокъ теплоты, падаетъ. Того же можно ожидать и при изотермическомъ расширеніи насыщеннаго пара, если его строеніе приравнивать строенію газа. При такомъ строеніи насыщеннаго пара дѣйствительно нельзя объяснить ходъ изотермическаго процесса, требуемаго „уравненіями состоянія". Но небольшое измѣненіе нашихъ воззрѣній на это строеніе допускаетъ полное объясненіе процесса, какъ сейчасъ увидимъ.

По механической теоріи тепла температура опредѣляется кинетической энергіей отдѣльныхъ частицъ: при одной и той же температурѣ энергія всѣхъ отдѣльныхъ частицъ и газовъ и паровъ и жидкихъ и твердыхъ тѣлъ, должна быть одинакова, и въ изотермическомъ процессѣ оставаться безъ измѣненія. Давленіе же пара или газа опредѣляется суммою кинетическихъ энергій всѣхъ частицъ въ единицѣ объема. Вотъ почему давленіе газа при изотермическомъ расширеніи его падаетъ, а при сжатіи увеличивается.

Требуемое увеличеніе давленія пара при изотермическомъ расширеніи его должно производиться также лишь увеличеніемъ числа частицъ въ единицѣ объема, при постоянствѣ энергіи каждой изъ нихъ;

но при расширеніи пара такое увеличеніе числа частицъ возможно только отъ распаденія существующихъ частицъ на болѣе простыя. Это и наблюдается при химическомъ разложеніи нѣкоторыхъ газовъ. Безъ такого разложенія распаденіе можетъ произойти только тогда, когда эти частицы представляють физически сложную группу однородныхъ частицъ. Такимъ образомъ для объясненія требуемаго процесса нужно только принять частицу жидкости за сложную изъ однородныхъ химическихъ или газовыхъ. При переходѣ жидкости въ насыщенный паръ эти сложныя частицы отдѣляются другъ отъ друга и затѣмъ при нагрѣваніи или расширеніи насыщеннаго пара постепенно распадаются на простыя; перегрѣтый паръ состоитъ уже изъ однихъ простыхъ частицъ и потому подобно газу подчиняется закону Маріота.

Въ разсматриваемомъ процессѣ распаденіе слипшихся частицъ происходитъ именно при расширеніи пара. Въ этомъ процессѣ часть кинетической энергіи сложной частицы затрачивается на работу распаденія и лишь остальная часть распредѣляется по отдѣлившимся частицамъ въ видѣ ихъ кинетической энергіи. Поэтому каждая изъ нихъ, безъ притока тепла извнѣ, имѣла бы, въ моментъ образованія, энергію меньшую, чѣмъ распавшаяся частица, энергія которой соотвѣтствовала требуемой температурѣ процесса. Поэтому для поддержанія изотермичности процесса, для увеличенія кинетической энергіи всѣхъ отдѣлившихся частицъ необходимъ усиленный притокъ тепла извнѣ. Это и происходитъ само собой въ видѣ передачи имъ кинетической энергіи отъ частицъ окружающей среды, обладающихъ бо̀льшей энергіей и поддерживающихъ изотермичность процесса. Значитъ, здѣсь возвышеніе давленія изотермически расширяющагося пара происходитъ вполнѣ на счетъ притекающей теплоты и нисколько не противорѣчитъ законамъ механики. Во время усиленнаго притока энергіи извнѣ не можетъ быть устойчиво равновѣсіе системы, а должно быть ея прогрессивное измѣненіе, что и выражается изгибомъ изотермы; какъ только всѣ сложныя частицы пара распадутся на простыя газовыя, окончится и усиленный притокъ тепла и изгибъ изотермы пара переходитъ въ обыкновенную изотерму газовъ.

Гипотеза сложнаго строенія частицъ жидкостей изъ газовыхъ или химическихъ частицъ не новая: она предложена была еще въ въ 1861 году Playfar-омъ и Wanklyn-омъ для объясненія отступленія газовъ отъ закона Маріота; ею же объясняются ненормально большія плотности паровъ, опредѣленныя при низкихъ температурахъ, и другія явленія; поэтому гипотеза находитъ многихъ послѣдователей, de Heen, Henri, Battelli, Spring и др. Л. Г. Богаевскій въ своей статьѣ „о непрерывности газообразнаго и жидкаго состоянія“ также говоритъ: „частицы жидкости вдали отъ критической температуры построены изъ нѣсколькихъ простыхъ частицъ (полимеризованы)“. „По мѣрѣ увеличенія относительной температуры происходитъ распадъ сложныхъ частицъ на простыя (диссоціація)“. Хотя въ этихъ словахъ физическое распаденіе замѣняется химической диссоціацiей, но механическія слѣдствія явленія остаются тѣ же. Точно также, хотя Ванъ деръ-Вальсъ и Клаузіусъ при выводѣ своихъ „уравненій состоянія“ не опирались на гипотезу сложности частицъ жидкости, эта гипотеза, мнѣ кажется, не противорѣчитъ ихъ выводамъ. Въ разборъ этого я теперь входить не буду. Цѣль моей замѣтки лишь показать возможность одновременнаго увеличенія объема и давленія насыщеннаго пара въ изотермическомъ процессѣ, и объяснить механизмъ этого явленія.

П. Фанъ-деръ-Флитъ.

Экзаменныя письменныя работы по математикѣ въ выпускныхъ классахъ среднихъ учебныхъ заведеній.

Въ настоящей замѣткѣ я вовсе не имѣю намѣренія входить въ обсужденіе вопроса пригодности экзаменовъ вообще, хотя бы уже потому, что и противники экзаменовъ признаютъ ихъ необходимость въ выпускныхъ классахъ; я хочу разсмотрѣть другой вопросъ, именно, даютъ ли письменныя испытанія достаточный и вѣрный матеріалъ хотя бы только для приблизительной оцѣнки постановки предмета въ данномъ учебномъ заведеніи.

Исполненіе окончательныхъ письменныхъ работъ по математикѣ весьма часто зависитъ отъ многихъ случайныхъ обстоятельствъ, напр. отъ состава класса (обстоятельство, котораго никто, занимающійся болѣе продолжительное время въ школѣ, не станетъ оспаривать), продолжительной болѣзни преподавателя, продолжительнаго роспуска (перестройка зданія, эпидеміи и т. п.). Но и этихъ исключительныхъ или случайныхъ обстоятельствъ я не намѣренъ касаться, а хочу взять условія обыкновенныя, нормальныя, тѣмъ болѣе, что исключительныя обстоятельства не могутъ же повторяться изъ года въ годъ, и въ общемъ —считая нѣсколько лѣтъ сряду—заведеніе должно представлять типъ нормальный.

Итакъ, можно ли по исполненію письменныхъ работъ по математикѣ составить приблизительно вѣрное сужденіе о постановкѣ предмета, и представляютъ ли эти работы достаточный матеріалъ для *сравнительной* оцѣнки веденія дѣла въ разныхъ учебныхъ заведеніяхъ? Смѣло отвѣчаю: да, если только эти экзамены ведутся такъ, какъ слѣдуетъ. Говоря „да", я ни чуть не смущаюсь тѣмъ обстоятельствомъ, что письменные экзамены имѣютъ характеръ чисто практическій; отдавая должное теоріи, я полагаю, что вся теорія можетъ имѣть значеніе лишь настолько, насколько она примѣняется къ рѣшенію практическихъ вопросовъ; больше того, я убѣжденъ, что только тогда можно проникнуться вполнѣ значеніемъ истины, если примѣнить ее на дѣлѣ. Времена, когда теоремы зазубривались подрядъ и безъ примѣненія, прошли и не вернутся.

Но какого же характера должны быть письменные экзамены, чтобы дать и абсолютный, и относительный масштабъ для оцѣнки? Долженъ быть заданъ подходящій вопросъ для рѣшенія и необходимо добросовѣстное исполненіе его.

Задача, предложенная для рѣшенія на письменномъ испытаніи, должна быть довольно обширна и не должна быть трудна. Это вытекаетъ просто изъ того, что на такомъ экзаменѣ среднiй ученикъ долженъ представить доказательство, что онъ обладаетъ достаточнымъ знанiемъ положеннаго по программѣ курса. Разныя хитрыя, замысловатыя задачи способны возбудить или укрѣпить энергiю и интересъ ученика, и задаванiе отъ времени до времени подобныхъ задачъ вполнѣ умѣстно, но только среди ученiя и на домъ, когда ученикъ не дорожитъ минутой и можетъ выждать моментъ, когда будетъ „въ ударѣ"; но для экзамена подобныя задачи совершенно непригодны. Задачи должны быть и довольно обширны, чтобы ученикъ имѣлъ возможность показать знанiе имъ курса.

Однако, такими ли бываютъ всегда задаваемыя задачи? Нѣтъ. Я постараюсь доказать это на нѣсколькихъ примѣрахъ.

Въ одномъ „Сборникѣ задачъ, служившихъ ариѳметическими темами на испытанiяхъ зрѣлости въ различныхъ учебныхъ округахъ Россiйской имперiи", читаемъ слѣдующiя замѣтки составителей сборника: „Безъ отвѣтовъ оставлены нами тѣ немногiя изъ этихъ задачъ, условiя которыхъ подобраны неудачно и результаты рѣшенiя которыхъ поэтому выражаются въ формѣ слишкомъ сложной". Кромѣ этого общаго замѣчанiя тамъ же встрѣчаются у отдѣльныхъ задачъ особыя замѣчанiя въ родѣ: „Задача эта въ томъ видѣ, какъ она была предложена ученикамъ, содержала въ себѣ нѣкоторыя лишнiя условiя" или „Составитель задачи упустилъ изъ виду дать отношенiе между платой за работу и цѣной матерiала; вслѣдствiе этого задача является неопредѣленной" и т. д. Надо замѣтить, что послѣдняя задача, о которой я упоминаю, была запасной. Допустимъ такое обстоятельство: ученики, не справившiеся почему либо съ основной задачей, просятъ вскрыть пакетъ съ запасной задачею, а послѣдняя оказывается неопредѣленной..... Еще лучше вышло въ одномъ изъ восточныхъ округовъ, гдѣ—согласно другому подобному сборнику—предложена была основная задача—невозможная, а запасная—тоже невозможная. Можно себѣ представить, какiя возмутительныя нелѣпости написали ученики, кидающiеся сюда и туда! Можно, положимъ, сказать, что исполненiе подобныхъ работъ (на неудачную задачу) вѣроятно не было принято въ разчетъ при оцѣнкѣ; но дѣло въ томъ, что навѣрно многiе ученики въ эту минуту надѣлали именно массу нелѣпостей, которыхъ они при другихъ условiяхъ не сдѣлали бы. А все же выходитъ, что они обладаютъ познанiями весьма шаткими, разъ могли умножить тамъ, гдѣ надо было дѣлить и т. п. Къ сожалѣнiю, есть много учениковъ, усматривающихъ въ томъ, что у нихъ „не получилось безъ остатка", неправильность всего рѣшенiя; такiе ученики обыкновенно перечеркиваютъ всю работу и начинаютъ придумывать и выдумывать новые „способы" рѣшенiя.

Нечего говорить, что подобные недосмотры при составленiи задачъ крайне нежелательны; но они объясняются иногда просто разсѣянностью, пропускомъ строчки при переписыванiи задачи и т. д. Но есть другого рода нежелательныя задачи, недостатки которыхъ уже трудно объяснить простою случайностью. Такъ, напр., въ одномъ изъ учебныхъ округовъ на югѣ Россiи задана была задача по геометрiи: „Найти объемъ усѣченнаго конуса, радiусы основанiй котораго 4 и 2, а высота 6". Спрашивается, можетъ ли вѣрное рѣшеніе подобной задачи представить хотя бы какія нибудь данныя для сужденія о познаніяхъ учениковъ? Что можетъ сказать о подобной работѣ преподаватель? Еще хуже то, что хорошіе ученики, желая показать свое знаніе и недопускающіе возможности такой псевдо-задачи на испытаніяхъ зрѣлости (зрѣлости!!) полагаютъ, что дѣло не такъ просто, что тутъ что-то такое кроется, не слѣдуетъ ли воспользоваться какимъ нибудь особеннымъ свойствомъ данныхъ чиселъ (вѣдь, есть же такія числа, напр. у знаменитаго египетскаго треугольника!), ну, и давай придумывать. И выходитъ, что ужъ „такая пустая задача была задана, да и той нѣсколько душъ не рѣшило. Хорошо ведется тамъ дѣло!"

Въ другой разъ была задана задача по тригонометріи: По данной апоѳемѣ правильнаго восьмиугольника вычислить его площадь. Можно ли тутъ было указать знаніе тригонометріи? Ни чуть, а вообще выходитъ, что „на всякаго мудреца...."

Не хочу больше распространяться о непригодности подобныхъ потѣшныхъ темъ и не хочу также подвергать обсужденію темы трудныя, хитрыя, какъ выражаются часто ученики. Полагаю, что приведенные примѣры доказываютъ, что предлагаемыя задачи не всегда принадлежатъ къ числу удачныхъ. И повторяю: чтобы задача представляла достаточный матеріалъ для сужденія о постановкѣ дѣла въ данномъ учебномъ заведеніи средняго типа, она должна быть тоже средняго типа: не то, чтобы пустая, не то, чтобы замысловатая.

Перехожу къ исполненію работъ. Сейчасъ скажу, что письменныя работы выполняются часто и—увы!—очень часто недобросовѣстно, потому что не самостоятельно. Я имѣю здѣсь въ виду не одно лишь списываніе, сильно распространенное въ нашихъ школахъ. Списывается меньше по русскому языку, а больше по древнимъ и новымъ языкамъ и по математикѣ; недоимки въ количествѣ списанныхъ работъ въ мужскихъ учебныхъ заведеніяхъ богато и обильно восполняются воспитанницами женскихъ учебныхъ заведеній.

Списывать можно двояко: пользоваться собственными средствами и списывать у другихъ лицъ. Для перваго способа ученики запасаются разными тетрадками, словарями, дѣлаютъ могущія пригодиться записки въ логариѳмическихъ таблицахъ, на манжетахъ, на галстухахъ и т. п. Обманъ остается обманомъ, въ какой формѣ и въ какомъ размѣрѣ онъ ни проявляется; но этого рода обманъ есть еще сравнительно невинное злоупотребленіе. Въ самомъ дѣлѣ, нѣтъ такого архитектора, который при составленіи своего самостоятельнаго проекта не пользовался бы данными, лежащими передъ нимъ въ разныхъ чертежахъ, снятыхъ съ выдающихся произведеній искусства. Незнающему формъ языка или сути математики можете дать сто словарей или собраній формулъ—и онъ не съумѣетъ воспользоваться ими. Поэтому я и говорю, что злоупотребленія этого рода, хотя и останутся злоупотребленіями и не должны быть допускаемы или даже поощряемы, сравнительно еще не такъ важны.

Когда же ученикъ и при помощи упомянутыхъ запасовъ не можетъ справиться съ заданной темой, то онъ зачастую прибѣгаетъ къ другому пособію, къ помощи со стороны товарищей. Въ данномъ случаѣ пускаются въ ходъ всевозможныя уловки и хитрости: шарики и графинъ съ водой принадлежатъ къ самымъ откровеннымъ. Во многихъ случаяхъ не проходитъ и получаса послѣ объявленія темы—и она извѣстна внѣ экзаменаціонной залы положительно всѣмъ; тамъ ниточка, выкинутая черезъ открытое окошко (вѣдь въ залѣ душно, и дѣйствительно бываетъ душно), тамъ вышедшая на минутку классная дама оказали маленькую услугу и, смотри—черезъ нѣсколько минутъ оракулъ подаетъ отвѣтъ или при посредствѣ той же ниточки или классной дамы, или же въ формѣ пирожковъ, присланныхъ якобы маменькой экзаменующейся барышнѣ. „Не только написалъ, а еще четверымъ далъ списать", слышимъ потомъ гордое признаніе; каждый изъ воспользовавшихся предоставилъ право пользованія еще кому нибудь и т. д. и т. д.

Понятно, что, хотя „я такъ ловко списалъ, что никто не узнаетъ, даже нарочно сдѣлалъ нѣсколько второстепенныхъ ошибокъ", подобныя несамостоятельныя работы почти всегда можно узнать: въ работахъ по математикѣ разные незнайки, напр., любятъ прибавлять очень часто „а мы знаемъ" или „намъ извѣстно" или „изъ сказаннаго явствуетъ" и полагаютъ, что по ихъ работѣ никто не увидитъ, что они ничего не знали, что имъ изъ написаннаго ничего не было извѣстно и что для нихъ ничего не явствовало. А тѣмъ не менѣе подобныя работы обыкновенно признаются самостоятельными. Попробуй кто нибудь изъ комиссіи усомниться въ самосостоятельности такой работы! Первые ломаются въ амбицію тѣ, кому поручено было наблюденіе за пишущими. Вѣдь они все время присутствовали и зорко слѣдили, и могутъ засвидѣтельствовать, что никакихъ злоупотребленій не было! Сходство работъ ничего не доказываетъ: вѣдь слово „отецъ" переводится такъ, а не иначе, а потому неудивительно, что одинъ и другой ученикъ перевели одинаково; задача же типичная, пріемъ извѣстный, и буквы продиктованы всѣмъ одинаковыя; что же тутъ страннаго, что и формулы получились одинаковыя, да и вычисленія должны были получиться одинаковыми, вѣдь у всѣхъ таблицы одного и того же автора. А завтра про сомнѣвающагося преподавателя весь городъ знаетъ, что такой то хотѣлъ „топить" такого то, что впрочемъ это неудивительно, „онъ" извѣстенъ, какъ человѣкъ жестокій, безжалостный, безсердечный; забылъ, что самъ только что съ университетской скамьи. Развѣ не можетъ быть похожихъ работъ? Да и то сказать, по спартански: не пойманъ при дѣлѣ, значитъ, не виноватъ, даже герой. Но „его" дѣло не выгорѣло; слава Богу, есть еще порядочные люди. А что же мы наконецъ-то смотримъ, отцы, матери, братья, на истязаніе нашихъ дѣтей; это нашъ нравственный долгъ довести до свѣдѣнія высшаго начальства!

То что я написалъ, грустно, но это правда, и весьма многіе, читающіе эти строки, скажутъ—громко или втихомолку—да, это правда. Но это еще далеко не все. *Несамостоятельности письменныхъ работъ часто пособляетъ самъ учебно-воспитательный персоналъ.* Тамъ классная дама не желаетъ видѣть, что дѣлается вокругъ нея или оказываетъ, какъ было сказано выше, болѣе существенное содѣйствіе; надо же ей, воспитательницѣ, помочь взволнованнымъ барышнямъ, надо же постараться, чтобы „ея классъ“ не отсталъ, а то и отличился; ну, а классъ не отстаетъ и отличается; тамъ опять самъ учитель такое то слово исправилъ, значенiе такого-то подсказалъ, такой-то прiемъ для рѣшенiя задачи сообщилъ. Мнѣ извѣстны случаи, гдѣ самъ преподаватель становился за ученикомъ и диктовалъ ему весь переводъ, или же, взявъ поданную уже работу отличнаго ученика, ходилъ съ нею по классу и давалъ ее по очереди ученикамъ для пользованiя. *) Я сказалъ, что мнѣ извѣстно, но такiе случаи каждому изъ учителей извѣстны: или онъ самъ примѣняетъ подобную практику, или его товарищъ. Мнѣ скажутъ, что нѣкоторая помощь не доказываетъ еще несамостоятельности работы, что иногда и хорошiй ученикъ останавливается передъ пустякомъ и что достаточно легкаго намека и онъ можетъ продолжать и хорошо оканчивать всю работу. Съ этимъ мнѣнiемъ я совершенно и безусловно согласенъ; но бѣда только въ томъ, что трудно опредѣлить, что можно назвать такимъ намекомъ, трудно установить границы, предѣлы этого намека. Но, какъ сказано, такими намеками дѣло обыкновенно не ограничивается; „надо же помочь, а то—просто скандалъ“.

Изложивъ здѣсь откровенно и вѣрно все то, что происходитъ во время письменныхъ экзаменовъ, я вовсе не намѣренъ обсуждать и указывать мѣры, которыя должны бы быть принимаемы во избѣжанiе или ограниченiе подобныхъ злоупотребленiй; это и не составляетъ цѣли моей замѣтки. Для рѣшенiя поставленнаго мною вопроса совершенно безразлично, можно ли такiя злоупотребленiя устранить или нѣтъ; для пользы учебно воспитательнаго дѣла достаточно указать, что такiя злоупотребленiя есть, а разъ они есть, то этимъ доказано также, что экзаменныя письменныя работы не могутъ служить мѣриломъ для оцѣнки познанiй учениковъ и веденiя дѣла преподавателемъ. Подчеркиваю, что имѣю въ виду окончательныя работы на экзаменахъ зрѣлости; въ теченiе года эти работы имѣютъ совершенно другой характеръ: тема задается самымъ преподавателемъ, нѣтъ помощи внѣклассной и со стороны преподавателя, да и сами ученики ведутъ себя честнѣе, зная, что будутъ еще другiе письменные отвѣты и что тогда можно будетъ дѣло поправить.

Чтобы вполнѣ охарактеризовать ту обстановку, при которой выполняются окончательные письменные экзамены, мнѣ необходимо упомянуть еще объ одномъ очень грустномъ фактѣ. Были случаи, гдѣ внѣклассная „помощь“ экзаменующимся исходила изъ канцелярiй учебныхъ округовъ, почтовыхъ конторъ и т. п. Темы попросту продавались маленькими чиновниками, но за большiя деньги. Продавались не всѣмъ учебнымъ заведенiямъ, а только тѣмъ, гдѣ имѣлись вполнѣ довѣренныя лица и гдѣ имѣлись деньги. Ученики, которымъ въ продолженiе восьми лѣтъ старались вселить понятiе о римской добродѣтели, владѣли пакетомъ съ темами раньше своего директора, получивъ необходи-

*) Надо замѣтить, что есть учебныя заведенiя, коихъ начальники прямо требуютъ отъ учителей, чтобы они разсказали экзаменующимся весь ходъ работы и сверхъ того еще помогали при подробномъ исполненiи ея.

мыя деньги (и не малыя) отъ родителей—гражданская добродѣтель, тоже римская!—и, приготовивъ заблаговременно бумажку съ выполненной работой, являлись на испытанiе, гдѣ, съ соблюденiемъ всѣхъ формальностей, вскрывался конвертъ съ таинственной темой, извѣстной уже всѣмъ присутствующимъ, кромѣ учебнаго персонала. Задача учениковъ заключалась въ умѣнiи удачно сыграть комедiю: вопрошающiе взгляды, озабоченное опиранiе головы на руку, робкiе вопросы: „успѣю ли переписать“ (въ третiй разъ?), иногда зачеркиванiе, неважныя ошибки въ количествѣ, соотвѣтствующемъ успѣшности въ году, и т. п.

Подобные факты, какъ сказано, не были повсемѣстны, но это *тѣмъ хуже для абсолютной и сравнительной оцѣнки познанiй учениковъ и научной дѣятельности преподавателей*. И всѣмъ было хорошо: чиновники, продававшiе темы, собирали понемножку приличный капиталецъ, ученики получали аттестаты, а учителя, опасавшiеся—не безъ причины—замѣчанiй и выговоровъ, получали благодарности, награды и повышенiе за исключительно прекрасное веденiе дѣла.—Но мнѣ скажутъ, что этимъ дѣло не кончается, что письменные отвѣты въ мужскихъ учебныхъ заведенiяхъ не остаются при заведенiи, а посылаются въ округъ для просмотрѣнiя и оцѣнки учеными лицами. Да, это такъ, но тутъ является новый вопросъ, можно ли профессору усмотрѣть по представленнымъ ему работамъ все то, что практиковалось при ихъ исполненiи, и какъ относятся нѣкоторые профессора къ исполненiю этого труда?

Если темы куплены, то нѣтъ никакой возможности узнать этотъ обманъ, тѣмъ болѣе, что это факты единичные, и никто и не рѣшается предполагать ихъ существованiя. Разъ тема заблаговременно извѣстна, то всегда можно придумать разныя варiацiи, разные способы рѣшенiя или, по крайней мѣрѣ, разные обороты, упрощенiя, рисунки, разныя обозначенiя данныхъ и искомыхъ величинъ; въ такихъ работахъ все до того разнообразно и натурально, что положительно никому нѣтъ возможности предположить, а подавно доказать, что тутъ совершилось формальное преступленiе.

Другое дѣло съ работами, списанными во время экзамена. Въ этомъ случаѣ экзаменующемуся нѣтъ возможности придумывать особые обороты и дѣлать большiя видоизмѣненiя; если для списыванiя полученъ переводъ, то можно предполагать, что онъ не совсѣмъ безукоризненный, и, придумывая свои обороты, новую передѣлку, такое натворишь, что получится работа уже никуда не годная, а если это работа по математикѣ, то, благодаря своимъ введенiямъ, можешь получить тоже, что не будетъ вязаться съ дальнѣйшимъ, и этимъ только выдашь себя. Да и время не позволяетъ, потому что Ивановъ или Петровъ разсчитываетъ получить еще бумажку отъ списывающаго. Поэтому я и говорю, что разъ только преподаватель пожелаетъ рѣшить, самостоятельна ли данная работа или нѣтъ, то почти всегда можно этого достигнуть. Но каково положенiе профессора? Положимъ, что онъ предпринялъ трудъ и самымъ тщательнымъ образомъ просмотрѣлъ работы такихъ-то учениковъ такого то заведенiя и нашелъ, что такiя-то работы списаны. Преподаватель и всѣ ассистенты поставили отмѣтки удовлетворительныя, хорошiя, отличныя. Указать на этотъ промахъ значитъ упрекнуть всю экзаменнаціонную комиссію или въ небрежности, или въ пристрастіи, или въ переходящей разумные предѣлы снисходительности. Профессору извѣстно, что списываютъ иногда и хорошіе ученики, хотя безъ надобности, потому что учитель-педагогъ имѣетъ не только право, мало того, онъ обязанъ выручить въ своей рецензіи *хорошаго* ученика, не рѣшившаго задачи въ силу какихъ бы то ни было случайныхъ обстоятельствъ. Но дѣло стоитъ такъ: не желая пользоваться снисхожденіемъ комиссіи, и хорошіе ученики, не справившіеся съ задачей, выручаютъ себя сами—и списываютъ.

Какъ бы тамъ ни было, разъ преподаватель или членъ комиссіи —я имѣю въ виду такого, который держалъ себя честно во время исполненія работъ—не отмѣтилъ несамостоятельности работы (а это, какъ было уже сказано, сопряжено съ рискомъ), профессоръ никогда этого не сдѣлаетъ; учителя, молъ, лучше знаютъ своихъ учениковъ. По крайней мѣрѣ въ продолжительную мою практику не было подобнаго случая, хотя списанныхъ работъ было изрядное количество.

Такимъ образомъ и въ округѣ несамостоятельныя работы проходятъ, и иногда съ совершенно неожиданными выводами. Виноватъ, не совсѣмъ проходятъ. Одинъ профессоръ, напр., признаетъ въ своемъ отчетѣ—основываясь на замѣчаніяхъ самой экзаменнаціонной комиссіи— что въ такомъ то учебномъ заведеніи письменныя работы по математикѣ у значительной части учениковъ несамостоятельны и тутъ же, въ томъ же отчетѣ, резюме: „хорошія работы представили......" и второе мѣсто отводитъ упомянутому заведенію! Что же это означаетъ? Не есть ли это поощреніе къ несамостоятельному выполненію работъ? Мнѣ кажется, что обязанность профессора была отмѣтить этотъ фактъ и при сравнительной оцѣнкѣ работъ означенное заведеніе совсѣмъ не принимать въ разсчетъ.

Другой случай: Одинъ изъ членовъ комиссіи указалъ въ рецензіи работы по французскому языку на то, что въ черновой встрѣчается масса пропусковъ словъ и что изъ нея можно усмотрѣть полное незнаніе элементарнѣйшихъ правилъ, между тѣмъ какъ чистовая написана безъ пропусковъ, съ оборотами чисто французскими и даже помѣщенъ въ ней конецъ работы (около $\frac{1}{3}$), котораго въ черновой вовсе не имѣется. Профессоръ призналъ эту работу заслуживающею довѣрія и написалъ въ отчетѣ, что черновая ровно ничего не доказываетъ, что она именно для того и существуетъ, чтобы въ ней дѣлать исправленія. Ну, воля ваша, а я не могу себѣ представить, чтобы ученикъ, показавшій незнаніе даже склоненій и не знавшій массы, именно массы словъ, вдругъ написалъ бы такую гладкую, образцовую работу, и даже цѣлую треть написалъ бы экспромтомъ и безъ единаго пропуска.

Что же все это показываетъ? А показываетъ то, что окончательныя письменныя работы въ томъ видѣ, какъ онѣ практикуются—за исключеніемъ развѣ работъ по русскому языку—не могутъ служить надежнымъ критеріумомъ для абсолютной, а еще больше для относительной оцѣнки познаній учениковъ въ разныхъ учебныхъ заведеніяхъ и для оцѣнки научной дѣятельности преподавателей.

Мнѣ могутъ сказать, что не по однимъ только письменнымъ работамъ составляется оффиціальное представленіе объ учебной дѣятельности преподавателей. На это я отвѣчаю, что есть среднія учебныя заведенія, гдѣ въ продолженіе десятковъ лѣтъ не было *научной* ревизіи, и гдѣ составлялось и составляется мнѣніе о преподавателяхъ только по письменнымъ работамъ, гдѣ онѣ есть, или по доносамъ. Все это такъ неприглядно, такъ ненормально, но это все правда.

Правящія сферы заняты теперь вопросомъ о расширеніи образованности въ низшихъ слояхъ общества. Все это хорошо, все необходимо, но рядомъ съ этимъ надо постараться привести въ порядокъ и то, что уже существуетъ. Дайте намъ возможно частый, основательный, разумный и безпристрастный научный контроль со стороны опытныхъ людей, знающихъ школу! Такихъ людей найдете въ лицѣ послужившихъ уже, опытныхъ и знающихъ подробно школьную жизнь преподавателей, и только въ нихъ!

27 мая 1898 г.

К. Правдинъ.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Новая планета.—$^{14}/_{26}$ августа астрономъ берлинской обсерваторіи *Witt* открылъ новую планету въ области неба, расположенной надъ созвѣздіемъ Льва и весьма удаленной отъ эклиптики. Планета эта представляется звѣздой 11-ой величины. Другой астрономъ Берлинской обсерваторіи, Berberich, опредѣлилъ элементы орбиты новаго небеснаго тѣла. Оказывается, что время обращенія новой планеты равно 600 днямъ, т. е. на 86 дней менѣе времени обращенія Марса. Такимъ образомъ орбита этой планеты расположена между орбитами земли и Марса. Это—первая планета изъ группы, существованіе которой предсказывалъ Le-Verrier, но которую не удавалось наблюдать. Нечего и говорить, что это открытіе представляетъ громадный научный интересъ. Повидимому орбита новой планеты сильно эксцентрична и наклонена къ плоскости эклиптики.

А.

Связь между дымомъ и грозами.—*Kasner* въ Берлинѣ, изучая періодичность грозъ въ Германіи, пришелъ къ выводу, что въ фабричныхъ городахъ число грозъ возрастаетъ втеченіе недѣли, начиная со вторника, такъ что maximum дней съ грозами приходится на субботу, а minimum—на воскресеніе. Это наводитъ на мысль, что существуетъ зависимость между количествомъ дыма, выдѣляемаго въ атмосферу различными топками, и измѣненіями электрическаго ея потенціала (La Nature).

Отраженіе свѣта разными поверхностями.—J. C. Tompson, пользуясь точными фотометрическими методами, вычислилъ, въ какой степени свѣтъ, отражаемый стѣнами, способствуетъ освѣщенію комнаты въ зависимости отъ природы и цвѣта поверхности стѣнъ. Оказалось, что наименьшее количество свѣта отражается чернымъ бархатомъ: всего 0,004 общаго количества падающаго свѣта. За чернымъ бархатомъ идутъ: черное сукно—0,012; черная бумага—0,045, темно-синяя—0,065; темно-зеленая—0.101; темно-коричневая—0,130; свѣтло-красная—0,162; темно-желтая—0,200; сѣровато-бѣлая—0,240; голубая—0,300; свѣтло-желтая—0,400; свѣтло-зеленая—0,465; свѣтло-оранжевая—0,548; бѣлая—0,700; потолокъ, выбѣленный известью—0,800;. Наконецъ, глянцовитая бѣлая поверхность отражаетъ 0,923 падающихъ на нее лучей. (La Nature).

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Страшный циклонъ пронесся $^3/_{15}$ сентября подъ Вестъ-Индіей, сѣя смерть и разрушеніе на своемъ пути. Это одинъ изъ наиболѣе сильныхъ урагановъ, бывшихъ когда бы то ни было въ этой мѣстности. Пострадали всѣ острова, но наибольшее число жертвъ приходится на Кингстоунъ-Сенъ-Винцентъ; здѣсь погибло 300 человѣкъ, городъ совершенно разрушенъ и 20000 человѣкъ осталось безъ крова. Не смотря на благотворительность, имъ приходится терпѣть голодъ. Въ Сенъ-Люціи ураганъ сопровождался водянымъ смерчемъ; здѣсь разрушено много домовъ, опустошены плантаціи какао и погибли, по имѣющимся свѣдѣніямъ, 12 человѣкъ. Въ Гваделупѣ погибло 19 человѣкъ. Всѣ поврежденія, причиненныя этимъ ураганомъ на Антильскихъ островахъ, еще не приведены въ извѣстность.

9 сентября (н-с.) вечеромъ въ Англіи и сѣверной части Европы наблюдалось эффектное сѣверное сіяніе. Это сѣверное сіяніе совпало по времени съ прохожденіемъ громаднаго пятна черезъ центральный меридіанъ солнечнаго диска и съ большой магнитной бурей, отмѣченной приборами обсерваторій въ паркѣ Saint-Maur, въ Перпиньянѣ, въ Ліонѣ и др. Судя по записямъ приборовъ въ паркѣ Saint-Maur, сѣверное сіяніе совпало съ фазой наибольшаго уменьшенія магнитной силы (между 8 и 9 час. вечера, во время сіянія, наблюдался minimum горизонтальной и вертикальной составляющихъ силы земного магнитизма).

Смитсоніанскій Институтъ, одно изъ наибольшихъ научныхъ учрежденій въ С.-А. Соединенныхъ Штатахъ, получаетъ ежегодно до 50,000 писемъ со всевозможными запросами, съ требованіями научныхъ справокъ, литературныхъ указаній и т. п. Всей этой корреспонденціей завѣдуетъ спеціальное бюро, являющееся такимъ образомъ настоящей научной справочной конторой.

$^6/_{18}$ сентября обсерваторія на Везувіи констатировала, что изъ кратера вулкана вылетаютъ камни, подобные тѣмъ, которые были выброшены при изверженіи 1872 г. $^9/_{21}$-го сентября изверженіе значительно усилилось. Топографія вулкана сильно измѣнилась: глубокая долина Ветрано почти совершенно наполнена лавой вокругъ главнаго кратера Везувія открылись семь новыхъ.

Темы по математикѣ на выпускныхъ и окончательныхъ испытаніяхъ въ Уральскомъ войсковомъ реальномъ училищѣ въ 1898 году.

VI классъ.

Алгебра. Нѣкоторый долгъ можетъ быть погашенъ въ 15 лѣтъ срочными уплатами по 500 рублей, вносимыхъ въ концѣ каждаго года. Узнать, по сколько рублей слѣдовало бы уплачивать ежегодно, тоже въ концѣ каждаго года, чтобы погасить этотъ долгъ во столько лѣтъ, сколько единицъ въ большемъ корнѣ уравненія

$$\frac{x^{2n}}{(x-3)^n}=\frac{2^{6n}}{\sqrt{0{,}04^{-n}}},$$

считая по столько (сложныхъ) процентовъ, сколько единицъ въ меньшемъ корнѣ этого уравненія.

Геометрія. Дана прямая правильная треугольная призма, у которой высота 5 футовъ и вѣсъ 492 фунта. Опредѣлить радіусъ R такого шара, поверхность котораго равнялась бы площади круга, описаннаго радіусомъ r, равнымъ сторонѣ основанія призмы. Удѣльный вѣсъ вещества призмы $d = 0{,}84$ (вѣсъ одного кубическаго фута воды $= 69$ фунт.)

(Вычислять помощью логариѳмическихъ таблицъ).

Тригонометрія. Діагонали трапеціи образуютъ съ ея основаніемъ углы: $\angle A = 43^0 5' 22{,}3''$ и $\angle B$, удовлетворяющій уравненію: $4\operatorname{tg}\frac{B}{2} = 3\sin B$. Высота трапеціи равна 28,603 метра. Найти величину площади треугольника, котораго сторонами были бы діагонали трапеціи, а уголъ между ними равнялся бы $\angle C = 25^0 35' 10''$.

VII классъ.

Алгебра. Найти цѣлыя и положительныя рѣшенія неопредѣленнаго уравненія $ax + by = c$, въ которомъ c означаетъ наибольшее значеніе выраженія $z(20\sqrt{5} - z)$, b равно модулю комплекснаго количества $2\sqrt{10} - 9i$ $(i = \sqrt{-1})$, a равно суммѣ квадратовъ корней уравненія

$$Q^2 - 3Q - 5 = 0.$$

Геометрія. Изъ точки A, находящейся внѣ круга на разстояніи $d = 24{,}6$ сант. отъ центра O, проведена касательная AB къ его окружности, составляющая съ $OA = d$ уголъ M, котораго величина опредѣляется изъ $\cos M = \frac{0{,}32087 \sin 150^0 (\sin 110^0 - \sin 70^0)}{\sin 20^0}$. Найти радіусъ R круга и объемъ двойного конуса, происшедшаго отъ обращенія треугольника OBA около OA, или d, какъ оси.

Приложеніе алгебры къ геометріи. Данный шаръ радіуса R пересѣчь плоскостью, такъ чтобы отношеніе объема отсѣченнаго сегмента къ объему цилиндра, имѣющаго основаніе общее съ сегментомъ, а высотой—разстояніе сѣкущей плоскости отъ центра шара, равнялось данному числу k.

Сообщ. *П. Свѣшниковъ* (Уральскъ).

ЗАДАЧИ.

№ 523. Найти двузначное число, если извѣстно, что будучи увеличено на сумму своихъ цифръ, оно даетъ въ результатѣ число m.

Студентъ *М. Зиминъ* (Юрьевъ).

№ 524. Рѣшить уравненіе

$$ax^5 + dx^4 + cx^3 + ckx^2 + bk^3x + ak^5 = 0.$$

П. Свѣшниковъ (Уральскъ).

№ 525. Около шара описанъ усѣченный конусъ, основанія котораго суть большіе круги двухъ другихъ шаровъ. Опредѣлить полную поверхность конуса, зная сумму S поверхностей этихъ трехъ шаровъ.

Н. Соболевскій. (Москва).

№ 526. Пусть a, b, c — ребра при основаніи тетраэдра, d, e, f — три остальныя ребра, противолежащія соотвѣтственно ребрамъ a, b, c. Доказать, что

$$2ad \cos \Theta = b^2 + c^2 - e^2 - f^2,$$

гдѣ Θ—уголъ наклоненія реберъ a и d.

(Заимств.) *Н. С.* (Одесса).

№ 527. Опредѣлить стороны треугольника по периметру $2p$, площади S и углу A.

(Заимств.) *Я. Полушкинъ* (Знаменка).

№ 528. Опредѣлить отношеніе діаметровъ двухъ поперечно колеблющихся струнъ при условіяхъ одинаковой длины этихъ струнъ, одинаковаго натягивающаго груза и одинаковаго тона. Одна изъ струнъ —желѣзная, плотности 8, а другая мѣдная, плотности 9.

(Заимств.) *М. Г.*

Упражненія для учениковъ.

Рѣшить слѣдующія системы:

1.— $$xy + yz + zx = 31$$
$$x - y = 4$$
$$y - z = 2$$

2.— $$x^2 + y^2 + z^2 = 77$$
$$y^2 - zx = 1$$
$$5x - 2z = 8$$

3.— $$\sqrt{\frac{3y-2x}{y}} + \sqrt{\frac{4y}{3y-2x}} = 2\sqrt{2}$$
$$3(x^2+1) = (y+1)(y+1-x)$$

Намекъ! положите: $\sqrt{\dfrac{3y-2x}{y}} = z$

4.— $$\sqrt{x+\frac{1}{y}} + \sqrt{x+y-1} = \frac{11}{2}$$
$$2x + y + \frac{1}{y} = \frac{65}{4}$$

Намекъ! положите: $\sqrt{x+\frac{1}{y}}=u,\ \sqrt{x+y-1}=v$

5.— $$x^3-y^3=x^2+xy+y^2=19$$

6.— $$x+y^2=ax \qquad x^2+y=by$$

7.— $$x^4+y^4=706 \qquad x-y=2$$

8.—
$$y+z=a(1-yz)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (1)$$
$$z+x=b(1-zx)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (2)$$
$$x+y=c(1-xy)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (2)$$

Намекъ! Опредѣлите изъ (1) y въ зависимости отъ z, изъ (2)—x, въ зависимости отъ z и вставьте въ (3) найденныя значенія.

9.— Рѣшить уравненіе
$$(x^2-11x+24)^2-2(x^2-11x+24)-24=0$$
Явная подстановка!

10.— Рѣшить уравненіе
$$x^5+5x^4-10x^3-10x^2+5x+1=0$$
Явный корень!

А. Гольденбергъ (ст. Максатиха).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 343 (3 сер.) *Показать, что если вписанный въ треугольникъ* ABC *кругъ радіуса* r *касается сторонъ* BC=a, AC=b, AB=c *соотвѣтственно въ точкахъ* A′, B′, и C′, *то*

$$a.\overline{AA'}^2+b.\overline{BB'}^2+c.\overline{CC'}^2=2S(5r+2R)$$

$$\frac{\overline{AA'}^2}{bc}+\frac{\overline{BB'}^2}{ac}+\frac{\overline{CC'}^2}{ab}=1+\frac{5r}{2R},$$

гдѣ R есть радіусъ описаннаго около треугольника ABC *круга, а* S—*—площадь треугольника* ABC.

Обозначая полупериметръ треугольника ABC черезъ p, находимъ изъ треугольника $AA'C$:

$$a\overline{AA'}^2=a(b^2+(p-c)^2-2(p-c)b.\cos C),$$

или, такъ какъ

$$\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab},$$

$$a.\overline{AA'}^2=ab^2+a(p-c)^2-(p-c)(a^2+b^2-c).$$

Точно также найдемъ $b\overline{BB'}^2$ и $c\overline{CC'}^2$. Тогда выраженіе

$$a.\overline{AA'}^2+b.\overline{BB'}^2+c.\overline{CC'}^2$$

послѣ надлежащихъ передѣлокъ приметъ видъ

$$\frac{5\,(a^2b+ba^2+bc^2+cb^2+ca^2+ac^2-a^3-b^3-c^3)-6abc}{4}$$

Такъ какъ

$$2S\,(5r+2k)=2S\left(5.\frac{S}{p}+2.\frac{abc}{4S}\right)=\frac{10S^2}{p}+abc=$$

$$=10\,(p-a)\,(p-b)\,(p-c)+abc=$$

$$=\frac{5\,(a^2b+ba^2+bc^2+cb^2+ca^2+ac^2-a^3-b^3-c^3)-6abc}{4},$$

то

$$a.\overline{AA'}^2+b.\overline{BB'}^2+c.\overline{CC'}^2=2S\,(5r+2R).$$

Раздѣляя обѣ части равенства на abc и подставляя вмѣсто S выраженіе

$$\frac{abc}{4R},$$

получимъ:

$$\frac{\overline{AA'}^2}{bc}+\frac{\overline{BB'}^2}{ac}+\frac{\overline{CC'}^2}{ab}=\frac{2S}{abc}(5r+2R)=$$

$$=\frac{2abc}{4Rabc}\left(5r+2R\right)=1+\frac{5r}{2R}.$$

М. Зиминъ (Орелъ); *Н. С.* (Одесса).

№ 347. (3 сер.) *Изъ ортоцентра* H *треугольника* ABC *описана окружнсоть, радіусъ которой есть средняя пропорціональная между радіусами вписанной и описанной окружностей того же треугольника. Доказать, что шесть точекъ пересѣченія построенной окружности съ высотами треугольника образуютъ шестиугольникъ, площадь котораго равна площади треугольника* ABC.

Такъ какъ высоты треугольника ABC образуютъ при точкѣ H шесть угловъ, которые попарно равны угламъ A, B и C, то искомая площадь равна суммѣ площадей шести равнобедренныхъ треугольниковъ, у двухъ изъ которыхъ углы при вершинѣ равны A, у двухъ другихъ—B, у двухъ остальныхъ—C. Равныя же стороны у всѣхъ шести треугольниковъ равны $\sqrt{rR}$, гдѣ r и R—радіусы вписаннаго и описаннаго круговъ около треугольника ABC. Поэтому искомая площадь равна

$$2\left(\sqrt{rR}\right)^2\frac{\sin A}{2}+2\left(\sqrt{rR}\right)^2\frac{\sin B}{2}+2\left(\sqrt{rR}\right)^2\frac{\sin C}{2}=$$

$$=rR.\,(\sin A+\sin B+\sin C)=\frac{rR\,(a+b+c)}{2R}=\frac{r\,(a+b+c)}{2}=S,$$

гдѣ S—площадь треугольника ABC.

Я. Полушкинъ (Знаменка); *Н. С.* (Одесса).

№ 348. (3 сер.) *Найти такой треугольникъ, стороны котораго суть цѣлыя числа и удвоенная площадь котораго выражается числомъ, равнымъ его утроенному периметру.*

Называя черезъ a, b, c, $2p$ стороны и периметръ треугольника, изъ условія задачи имѣемъ

$$2\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = 3.\ 2p,$$

или

$$(p-a)(p-b)(p-c) = 9p, \quad (1)$$

или же

$$(b+c-a)(a+c-b)(a+b-c) = 36(a+b+c). \quad (2)$$

Такъ какъ четыре числа

$$a+b+c,\ b+c-a,\ a+c-b,\ a+b-c$$

или одновременно четны, или одновременно нечетны, а вторая часть уравненія (2) дѣлится на 2, то четыре вышеупомянутыя числа четны, а потому частныя отъ дѣленія этихъ чиселъ на 2, т. е.

$$p,\ p-a,\ p-b,\ p-c,$$

суть числа цѣлыя.

Обозначимъ $p-a$, $p-b$, $p-c$ соотвѣтственно черезъ x, y, z. Тогда

$$p = x+y+z,$$

а потому уравненію (1) можно дать видъ

$$xyz = 9(x+y+z), \quad (3)$$

гдѣ x, y, z числа цѣлыя и положительныя.

Легко показать, что x, y, z не могутъ быть одновременно болѣе шести. Дѣйствительно, при положительныхъ α, β, γ всегда имѣемъ

$$(6+\alpha)(6+\beta)(6+\gamma) > 9(6+\alpha+6+\beta+6+\gamma),$$

въ чемъ убѣждаемся, раскрывая скобки. Итакъ одно изъ неизвѣстныхъ,—и, вслѣдствіе симметричности уравненія (3) относительно неизвѣстныхъ, все равно, какое именно—имѣетъ одно изъ значеній 1, 2, 3, 4, 5, 6. Пусть

$$z = 1, \text{ или } 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6.$$

Пусть $z = 1$. Тогда (ур. 3)

$$x = \frac{9(y+1)}{y-9} = 9 + \frac{90}{y-9}, \quad (4)$$

а потому одно изъ равенствъ

$$y-9 = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 5, \pm 6, 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90$$

непремѣнно должно имѣть мѣсто.

Опредѣляя y изъ этихъ равенствъ и подставляя его значенія въ уравненіе 4, находимъ, отбросивъ негодныя и лишнія рѣшенія, слѣдующую систему рѣшеній:

$$\begin{array}{lll} x=99 & y=10 & z=1 \\ x=54 & y=11 & z=1 \\ x=39 & y=12 & z=1 \\ x=27 & y=14 & z=1 \\ x=24 & y=15 & z=1 \\ x=19 & y=18 & z=1. \end{array} \qquad (I)$$

Пусть теперь $z=2$. Тогда (ур. 3)

$$x=\frac{9\,(y+2)}{2y-9}=4+\frac{y+54}{2y-9}$$

Рѣшая неравенство

$$2y-9\leqslant y+54,$$

находимъ, что

$$y\leqslant 63.$$

Испытывая значенія $y=1, 2, 3, 4 \ldots 63$, получимъ новую систему рѣшеній:

$$\begin{array}{lll} x=63 & y=5 & z=2 \\ x=24 & y=6 & z=2 \\ x=11 & y=9 & z=2\,. \end{array} \qquad (II)$$

Подобнымъ же образомъ, полагая $z=3$, 4, находимъ:

$$\begin{array}{lll} x=21 & y=4 & z=3 \\ x=12 & y=5 & z=3 \\ x=\ 9 & y=6 & z=3 \end{array} \quad (III) \quad \text{и} \quad x=6 \quad y=6 \quad z=4 \quad (IV).$$

Предположенія $z=5$, 6 не даютъ новыхъ рѣшеній.

Замѣчая, что $a=y+z$, $b=z+x$, $c=x+y$ изъ таблицъ I, II, III, IV находимъ слѣдующія 13 значеній для трехъ сторонъ треугольника:

$a=$	11,	12,	13,	15,	16,	19,	7,	8,	11,	7,	8,	9,	10
$b=$	100,	55,	40,	28,	25,	20,	65,	26,	13,	24,	15,	12,	10
$c=$	109,	65,	51,	41,	39,	37,	68,	30,	20,	25.	17,	15,	11.

Въ этой таблицѣ каждый вертикальный столбецъ даетъ отдѣльное рѣшеніе.

Н. С. (Одесса). Неполное рѣшеніе далъ *Я. Полушкинъ* (Знаменка).

№ 364. (3 сер.) *Тремя точками вписаннаго и каждаго изъ внѣвписанныхъ круговъ треугольника* ABC *опредѣляются четыре треугольника. Показать, что если* S *есть площадь вписаннаго треугольника, а* S_1, S_2, S_3 — *внѣвписанныхъ треугольниковъ,* $\triangle$ — *площадь треугольника* ABC *и* R — *радіусъ описаннаго около него круга, то*

$$\frac{1}{S}=\frac{1}{S_1}+\frac{1}{S_2}+\frac{1}{S_3}$$

$$16\ R^4.SS_1S_2S_3=\triangle^6.$$

Разбивая треугольникъ, вершины котораго суть точки касанія вписаннаго круга, изъ центра вписаннаго круга на три треугольника, найдемъ, обозначая радіусъ этого круга черезъ r, что

$$S=\frac{r^2(\sin A+\sin B+\sin C)}{2}=\frac{r^2(2R\sin A+2R\sin B+2R\sin C)}{4R}$$

$$=\frac{r^2.2p}{4R}=\frac{\Delta^2}{2pR}$$

Подобнымъ же образомъ найдемъ, что треугольникъ внѣвписанный въ треугольникъ ABC относительно стороны a, имѣетъ площадь

$$S_1=\frac{r_a^2.(\sin B+\sin C-\sin A)}{2},$$

гдѣ r_a — радіусъ круга внѣписаннаго по отношенію къ сторонѣ a, или

$$S_1=\frac{r_a^2(b+c-a)}{4R}=\frac{2r_a^2(p-a)}{4R}=\frac{r_a^2(p-a)^2}{2(p-a)R}=\frac{\Delta^2}{2(p-a)R}.$$

Слѣдовательно

$$\frac{1}{S}=\frac{2R}{\Delta^2}.p$$

$$\frac{1}{S_1}=\frac{2R}{\Delta^2}.(p-a)$$

и также получимъ

$$\frac{1}{S_2}=\frac{2R}{\Delta^2}.(p-b)$$

$$\frac{1}{S_3}=\frac{2R}{\Delta^2}.(p-c)$$

Складывая три послѣднихъ равенства, найдемъ:

$$\frac{1}{S_1}+\frac{1}{S_2}+\frac{1}{S_3}=\frac{2R}{\Delta^2}\left(3p-a-b-c\right)=\frac{2R}{\Delta^2}.p=\frac{1}{S}.$$

Перемножая всѣ четыре рявенства, получимъ:

$$\frac{1}{SS_1S_2S_3}=\frac{16R^4.p(p-a)(p-b)(p-c)}{\Delta^8}=\frac{16R^4\Delta^2}{\Delta^8}=\frac{16R^4}{\Delta^6},$$

откуда

$$16R^4.SS_1S_2S_3=\Delta^6.$$

Я. Полушкинъ (Знаменка); *Н. С.* (Одесса).

№ 382. (3 сер.) *Даны два треугольника* ABC *и* DEF. *Стороны перваго пропорціональны числамъ* a, b, c, *стороны второго пропорціональны квадратамъ этихъ чиселъ. Показать, что отношеніе площади ортоцентрическаго треугольника, соотвѣтствующаго треугольнику* ABC, *къ площади треугольника, вершины котораго суть точки касанія вписаннаго въ треугольникъ* DEF *круга, равно отношенію площади треугольниковъ* ABC *и* DEF.

Пусть A', B', C' вершины ортоцентрическаго треугольника, противолежащія соотвѣтственно вершинамъ A, B, C.

Площадь треугольника $AB'C'$ равна

$$\frac{AC'.AB'\sin A}{2} = \frac{b\cos A\ c\cos A}{2}\sin A = \cos^2 A.\frac{bc\sin A}{2},$$

т. е.

$$\triangle AB'C' = S\cos^2 A,$$

гдѣ S — площадь треугольника ABC.

Точно также найдемъ

$$\triangle BC'A' = S\cos^2 B$$

$$\triangle CA'B' = S\cos^2 C,$$

а потому

$$\triangle A'B'C' = S(1 - \cos^2 A - \cos^2 B - \cos^2 C) \quad (1).$$

Пусть $D'E'F'$ вершины даннаго вписаннаго въ треугольникъ DEF треугольника, противолежащія соотвѣтственно вершинамъ $D, E\ F$; пусть ka^2, kb^2, kc^2 — стороны треугольника DEF, противолежащія соотвѣтственно тѣмъ же вершинамъ D, E, F.

Введемъ еще обозначенія

$$ka^2 = d,\ kb^2 = e,\ kc^2 = f,\ d + e + f = 2p.$$

Площадь $DEF = Q$.

Тогда

$$\frac{\triangle DE'F'}{Q} = \frac{(p-d)^2}{ef} = \frac{(2p-2d)^2}{4\ ef} = \frac{(b^2+c^2-a^2)^2}{4\ a^2b^2} =$$

$$= \cos^2 A.$$

Значитъ

$$\triangle DE'F' = Q\cos^2 A$$

и точно также

$$\triangle EF'D' = Q\cos^2 B$$

$$\triangle FD'E' = Q\cos^2 C$$

Поэтому

$$\triangle D'E'F' = Q(1 - \cos^2 A - \cos^2 B - \cos^2 C);$$

слѣдовательно (см. уравн. 1)

$$\frac{\triangle A'B'C'}{\triangle D'E'F'} = \frac{S}{Q}$$

Я. Полушкинъ (Знаменка); *Н. С.* (Одесса)

№ 405. (3 сер.) *Найти площадь треугольника, образуемаго соединеніемъ точекъ* D, E, F, *въ которыхъ стороны треугольника* ABC *дѣлятся въ отношеніи* m: n, *если дана площадь треугольника* ABC.

Пусть вершины D, E, F противолежатъ соотвѣтственно вершинамъ A, B, C, такъ что

$$\frac{AF}{FC} = \frac{CD}{DB} = \frac{BE}{EA} = \frac{m}{n}$$

Отношеніе площадей треугольниковъ FAE и CAB равно

$$\frac{AF.\ AE}{AC.\ AB}=\frac{AF}{AC}.\frac{AE}{AB}=\frac{m}{m+n}.\frac{n}{m+n}=\frac{mn}{(m+n)^2}.$$

Поэтому

$$\triangle FAE=\frac{Smn}{(m+n)^2},$$

гдѣ S площадь треугольника ABC.

Также найдемъ, что

$$\triangle BED=\triangle DCF=\frac{Smn}{(m+n)^2}.$$

Поэтому

$$\triangle DEF=S-3.\frac{Smn}{(m+n)^2}=$$

$$=\frac{S(m^2+n^2-mn)}{(m+n)^2}=\frac{S(m^3+n^3)}{(m+n)^3}$$

№ 411. (3 сер.) *Показать, что*

$$\sin^4\frac{\pi}{8}+\sin^4\frac{3\pi}{8}+\sin^4\frac{5\pi}{8}+\sin^4\frac{7\pi}{8}=\frac{3}{2}$$

$$\cos^4\frac{\pi}{8}+\cos^4\frac{3\pi}{8}+\cos^4\frac{5\pi}{8}+\cos^4\frac{7\pi}{8}=\frac{3}{2}$$

Такъ какъ

$$\frac{7\pi}{8}=\pi-\frac{\pi}{8},\ \frac{5\pi}{8}=\pi-\frac{3\pi}{8},$$

то

$$\sin\frac{7\pi}{8}=\sin\frac{\pi}{8},\ \sin\frac{5\pi}{8}=\sin\frac{3\pi}{8}.$$

Поэтому

$$\sin^4\frac{\pi}{8}+\sin^4\frac{3\pi}{8}+\sin^4\frac{5\pi}{8}+\sin^4\frac{7\pi}{8}=2\left(\sin^4\frac{\pi}{8}+\sin^4\frac{3\pi}{8}\right).$$

Но

$$\frac{3\pi}{8}=\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{8},$$

значитъ

$$\sin\frac{3\pi}{8}=\cos\frac{\pi}{8},$$

а потому

$$\sin^4\frac{\pi}{8}+\sin^4\frac{3\pi}{8}+\sin^4\frac{5\pi}{8}+\sin^4\frac{7\pi}{8}=2\left(\sin^4\frac{\pi}{8}+\cos^4\frac{\pi}{8}\right)=$$

$$=2\left[\left(\sin^2\frac{\pi}{8}+\cos^2\frac{\pi}{8}\right)^2-2\sin^2\frac{\pi}{8}\cos^2\frac{\pi}{8}\right]=$$

$$=2-4\sin^2\frac{\pi}{8}\cos^2\frac{\pi}{8}=2-\left(\sin\frac{\pi}{4}\right)^2=2-\frac{1}{2}=\frac{3}{2}.$$

Точно также второе изъ двухъ предложенныхъ выраженій приводится къ

$$2\left(\cos^4\frac{3\pi}{8}+\cos^4\frac{\pi}{8}\right)=2\left(\sin^4\frac{\pi}{8}+\cos^4\frac{\pi}{8}\right)=\frac{3}{2}$$

Л. Магазаникъ (Бердичевъ); *А. Гвоздевъ* (Курскъ); *М. Зиминъ* (Орелъ).

№ 430 (3 сер.). *Обозначимъ соотвѣтственно буквами* R, R′ *и* R″ *радіусы описанныхъ окружностей около многоугольниковъ, имѣющихъ одинъ и тотъ же периметръ о* n, 2n *и* 4n *сторонахъ; доказать, что*

$$R''^2=\frac{R'^2(R+R')}{2R}.$$

Обозначимъ сторону многоугольника о n сторонахъ черезъ $8a$; тогда стороны имѣющихъ тотъ же периметръ многоугольниковъ о $2n$ и $4n$ сторонахъ суть соотвѣтственно $4a$ и $2a$. Пусть сторона многоугольника о n сторонахъ стягиваетъ при центрѣ уголъ въ 8α.

Тогда

$$4a=R\sin 4\alpha,\ 2a=R'\sin 2\alpha,\ a=R''\sin\alpha.$$

Подставляя изъ этихъ уравненій R, R' и R'' въ выраженіе

$$\frac{R'^2(R+R')}{2R},$$

находимъ (см. зад. № 428 въ № 266 „Вѣстника")

$$\frac{R'^2(R+R')}{2R}=\frac{4a^2.\left(\frac{4a}{\sin 4\alpha}+\frac{2a}{\sin 2\alpha}\right)}{\sin^2 2\alpha.\left(\frac{8a}{\sin 4\alpha}\right)}=\frac{a^2(2\sin 2\alpha+\sin 4\alpha)}{\sin^3 2\alpha}=\frac{a^2}{\sin^2\alpha}=R''^2.$$

Л. Магазаникъ (Бердичевъ); *Я. Полушкинъ* (Знаменка); *И. Поповскій* (Умань); *Б. Арѣшковъ* (Курскъ).

№ 431 (3 сер.). *Пусть* m *означаетъ отношеніе периметровъ вписаннаго и описаннаго правильныхъ многоугольниковъ того же числа сторонъ, а* m′*—отношеніе периметровъ вписаннаго и описаннаго многоугольниковъ съ двойнымъ числомъ сторонъ противъ первыхъ. Показать, что*

$$m'=\sqrt{\frac{m+1}{2}}.$$

Употребляя обозначенія задачи № 427, (См. № 266 „Вѣстника") имѣемъ:

$$p=2nr\sin 2\alpha,\ P=2nr\operatorname{tg}2\alpha,\ p'=4nr\sin\alpha,\ P'=4nr\operatorname{tg}\alpha,$$

откуда

$$m=\frac{p}{P}=\cos 2\alpha,\ m'=\frac{p'}{P'}=\cos\alpha.$$

Такъ какъ

$$\cos\alpha = \sqrt{\frac{1 + \cos 2\alpha}{2}},$$

то

$$m' = \sqrt{\frac{m+1}{2}}.$$

Я. Полушкинъ (Знаменка); *И. Поповскій* (Умань); *Б. Арѣшковъ* (Курскъ).

№ 114. (2 сер.). *Данный треугольникъ* ABC, *находящійся въ одной вертикальной плоскости съ горизонтальной линіей* MN, *опирается вершиной* C *на эту линію такъ, что сторона треугольника* BC *образуетъ съ ней уголъ* BCN, *равный* α. *По сторонамъ* AC *и* BC *этого треугольника начинаютъ двигаться одновременно подъ вліяніемъ собственнаго вѣса двѣ матеріальныя точки: одна по* AC, *а другая—по* BC.

Какъ великъ долженъ быть уголъ α, *чтобы матеріальныя точки, находившіяся въ началѣ движенія въ* A *и* B, *достигли точки* C *въ одно и то же время.*

Расположимъ буквы M и N на прямой MN такъ, чтобы точка A лежала внутри угла BCM. Тогда

$$\angle BCN = \alpha, \quad \angle ACN = C + \alpha.$$

Точка B движется по BC съ ускореніемъ $g \sin BCN$, точка A—по AC съ ускореніемъ $g \sin ACN$. Назовемъ черезъ t время, въ которое точки B и A проходятъ соотвѣтственно разстоянія $BC = a$, $AC = b$.

Тогда

$$a = g \sin\alpha . \frac{t^2}{2}$$

$$b = g \sin(C+\alpha) . \frac{t^2}{2},$$

тогда

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin\alpha}{\sin(C+\alpha)},$$

или же

$$\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha+C)} = \frac{\sin A}{\sin(A+C)}.$$

Поэтому

$$\sin\alpha \sin(A+C) = \sin A \; (\sin(\alpha + C),$$

$$\sin\alpha \sin A \cos C + \sin\alpha \cos A \sin C = \sin A \sin\alpha \cos C + \sin A \cos\alpha \sin C,$$

$$\sin C . (\sin\alpha \cos A - \sin A \cos\alpha) = 0,$$

$$\sin C \sin(\alpha - A) = 0.$$

Отсюда, такъ какъ $\sin C$ не нуль и углы α и A оба меньше π,

$$\alpha = A.$$

При этомъ треугольникъ ACB можетъ занимать два симметричныхъ положенія по отношенію къ вертикальной линіи, проведенной черезъ C, что соотвѣтствуетъ обмѣну буквъ M и N.

К. Щиголевъ (Курскъ); *В. Шмиляковъ* (с. Середа).

№ 413. (2 сер.) *Построить треугольникъ по двумъ сторонамъ* BC $= a$ *и* AC $= b$ *при условіи, что прямая* CD, *пересѣкающая* AB *въ* D, *подъ даннымъ угломъ* α^0, *равна сторонѣ* AB.

Строимъ произвольный ромбъ $a'b'b''a''$, въ которомъ

$$\angle a' = \alpha.$$

Строимъ окружность, представляющую собой геометрическое мѣсто точекъ, отношеніе разстояній которыхъ отъ a' и b' равно

$$\frac{b}{a}.$$

Окружность эта встрѣтитъ прямую $a''b''$ вообще въ двухъ точкахъ c_1 и c_2.

Построимъ два треугольника ABC_1 ABC_2, подобныхъ соотвѣтственно треугольникамъ $a'b'c_1$ и $a'b'c_2$, при томъ такъ, чтобы пары сторонъ BC_1 и $b'c_1$, BC_2 и $b'c_2$ были соотвѣтственно сходственными и чтобы

$$BC_1 = BC_2 = a.$$

Эти два треугольника и представляютъ рѣшеніе задачи.

В. Баскаковъ (Ив. Вознесенскъ); *В. Буханцевъ* (Борисоглѣбскъ); *А. Рѣзновъ* (Самара); *П. Хлѣбниковъ* (Тула).

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

BULLETIN

de la Société Astronomigue de France.

№ 9—1897.

La lune passant devant les Pléiades. *E. M. Antoniadi.* 23 іюля наблюдалось покрытіе Плеядъ луною. Интересную особенность покрытія составляло то обстоятельство, что Merope и Alcyone послѣ наступленія момента покрытія оставались видимыми на свѣтломъ краю луны—первая 1 секунду, вторая $1^1/_2$.

Détails observés sur le III satellite de Jupiter. Въ обсерваторіи Lowell'я Douglass наблюдалъ III спутника Юпитера съ 20 февраля по 12 марта. Изъ сопоставленія рисунковъ вытекаетъ, что спутникъ совершаетъ оборотъ около оси прямымъ движеніемъ въ 7 д. 5 ч.; если принять въ разсчетъ вѣроятную ошибку наблюденія, то періодъ вращенія около оси равенъ періоду вращенія около Юпитера.

Photographie d'eclairs. Рисунки фотографій молніи и электрической искры съ положительнаго и отрицательнаго полюсовъ. Для полученія послѣднихъ поступаютъ такъ: берутъ конденсаторъ, состоящій изъ куска стекла, съ одной стороны котораго наклеенъ оловянный листъ, а съ другой приложена чувствительная бромо-желатино-серебряная пластинка; оловянный листъ соединяется съ одимъ полюсомъ источника электричества, чувствительная пластинка съ другимъ; искра разряда разлагаетъ серебряную соль на своемъ пути; опытъ производится ночью.

Les paratonnerres. *Ch. Milde et E. Grenet.* Башня св. Жака снабжена громоотводомъ, соединеннымъ съ землею двумя проводниками изъ красной мѣди; одинъ изъ нихъ, состоящій изъ ленты въ 3 mm шир. и 1 mm толщ., соединенъ съ газопроводными и водопроводными трубами, другой—съ зарытой въ землю трубой изъ листового желѣза дл. 10 м. и діаметромъ въ 0,15 м. Площадка для наблюденій защищена кольцомъ, соединеннымъ съ маленькими громоотводами, установленными на статуяхъ, помѣщенныхъ на четырехъ углахъ ея. Дѣйствительность такой защиты доказала сильная гроза 7 іюля 1896 г., во время которой громоотводъ былъ накаленъ до красна на протяженіи 50-60 сант, но наблюдатели на площадкѣ могли свободно слѣдить за всѣми фазами грозы.

Arbres foudroyés. Давно уже замѣчено, что не всѣ породы деревьевъ одинаково подвержены ударамъ молніи. Въ виду разногласій въ объясненіи этого обстоятельства Дмитрій Jonesco въ 1893 г. занялся опытнымъ изслѣдованіемъ этого вопроса; онъ приготовилъ бруски одинаковой длины и съ одинаковымъ поперечнымъ сѣченіемъ изъ различныхъ нижеуказанныхъ породъ и помѣщалъ по очереди между полюсами машины Гольтца, измѣряя всякій разъ въ электростатическихъ единицахъ количества электричества, нужныя для разряда; цифры получились слѣдующія:

Tilix parvifolia	55	Picca vulgaris	50
Pinus sylvestris	50	Fagus sylvatica	17,5
Betula alba	45	Quercus pedunculata	12,5

Изслѣдуя микроскопомъ *содержаніе жирныхъ веществъ* въ этихъ породахъ, онъ нашелъ, что оно *прямо пропорціонально ихъ сопротивленію электрическому разряду*. Однимъ изъ лучшихъ проводниковъ электричества является тополь, такъ что онъ служитъ какъ-бы громоотводомъ для сосѣднихъ зданій. По изслѣдованіямъ Hess'а тополи тѣмъ лучше защищаютъ зданія, чѣмъ ниже у нихъ начинается листва, чѣмъ влажнѣе почва и чѣмъ ближе они къ крышѣ (не далѣе 2 метровъ); нужно только, чтобы металлическія части зданія не были близко отъ тополей.

18 мая въ Juvisy ударомъ молніи содрала съ вяза кору; слой содранной коры во всю вышину дерева (10 метровъ) шириною въ 4 сант. и толщиною въ 5 милим.

L'unification internationale des heures et les fuseaux horaires. *Ch. Lallemand.* По мѣрѣ улучшенія путей сообщенія и развитія международныхъ сношеній все сильнѣе чувствуется то неудобство, что каждая нація имѣетъ свой отдѣльный часъ помимо мѣстнаго, такъ напр., ѣдучи изъ Парижа въ Константинополь, приходится 10 разъ переводить свои часы; на Констанцкомъ озерѣ еще недавно было въ ходу 6 оффиціальныхъ часовъ (Швейцарскій, Баденскій, Вюртенбергскій, Баварскій, Австрійскій). Для устраненія этихъ неудобствъ еще въ 1883 г. на Геодезическомъ конгрессѣ въ Римѣ предложено было для всего земного шара принять одно оффиціальное время—гринвичское, этотъ меридіанъ считать первымъ, т. е началo новыхъ сутокъ считать въ моменъ вступленія солнца на этотъ меридіанъ. Послѣ того дѣлались и другія предложенія въ такомъ же родѣ: аббатъ Тондини де Кваренчи въ 1889-90 г. предлагалъ за такой меридіанъ принять Іерусалимскій, французы предлагали меридіанъ, проходящій чрезъ Беринговъ проливъ, преимуществомъ котораго считали то обстоятельство, что онъ проходитъ, вообще говоря, чрезъ мѣста необитаемыя и потому не произошло-бы никакой путаницы въ счетѣ дней (на первомъ меридіанѣ день мѣняетъ свое названіе); кромѣ того принятіе этого меридіана не затронуло-бы ничьей національной гордости. Предложенія эти не увѣнчались успѣхомъ отчасти потому, что нѣкоторымъ странамъ, удаленнымъ по долготѣ отъ Гринвича, пришлось-бы ввести странный и необыкновенный счетъ времени (напр. въ Японіи пришлось-бы считать 9 ч. вечера при восходѣ солнца). Другая причина неуспѣха заключалась въ томъ, что для коммерческихъ цѣлей важно знать именно мѣстное время: т. н. морякамъ важно знать, когда они придутъ въ извѣстный портъ — утромъ или вечеромъ, придется-ли зажигать огни, или нѣтъ; коммерсантамъ важно знать, отправлена ли телеграмма утромъ — до биржи — или вечеромъ — послѣ биржи.

Удобства мѣстнаго и всеобщаго времени примирили Сѣверо-Американцы, предложившіе слѣд. систему: весь земной шаръ равноотстоящими меридіанами дѣлится на 24 полосы (fuseaux horaires), каждая изъ которыхъ считаетъ полдень по своему центральному меридіану; такимъ образомъ Соединенные Штаты имѣютъ 5 нормальныхъ часовъ, отстающихъ отъ Гринвичскаго на 4, 5, 6, 7 и 8 часовъ; чрезъ Европу проходитъ 3 полосы и, слѣдовательно, имѣется три нормальныхъ часа: западно-европейскій, совпадающій съ гринвичскимъ, средне-европейскій на 1 часъ впереди гринв. и восточно-европейскій на 2 часа впереди; первый часъ принятъ въ Англіи, Бельгіи, Голландіи, Люксенбургѣ; второй — въ Италіи, Швейцаріи, Сербіи, Австро-Венгріи, Босніи и Герцоговинѣ, Германіи, Даніи, Швеціи и Норвегіи; Румынія, Болгарія, Турція и Россія *) считаютъ по восточно-европейскому; въ Японіи оффиц. время на 9 ч. впередъ, въ Австраліи и Новой Зеландіи на 8, 9, 10 и 11 впередъ гринвичскаго. Въ сторонѣ отъ этой реформы остались Франція, Испанія и Португалія: первой мѣшаетъ присоединиться въ сущности одна только національная гордость.

Не менѣе важно было-бы ввести счетъ долготъ отъ одного меридіана, напр. гринвичскаго. Еще больше упрощеній получилось-бы, если-бы вмѣстѣ съ этимъ ввести счетъ часовъ отъ 0 до 24 и дѣленіе окружности по проэкту Саррантона на 240 частей съ дальнѣйшимъ подраздѣленіемъ часовъ, градусовъ, минутъ и секундъ на сотыя части Тогда *долгота мѣста и всеобщій часъ въ среднюю полночь этого мѣста выразились-бы однимъ и тѣмъ-же числомъ (не принимая во вниманіе запятой)* напримѣръ мѣсто, лежащее къ В. отъ Гринвича на $36^0 43' 25''$, по новому счету лежало-бы подъ 24 г. 72 м. 36 с. (гдѣ *г*, *м*, *с* означаютъ новыя угловыя единицы) или 24,7236 г.—всеобщій же часъ въ среднюю полночь этого мѣста былъ бы 2 ч 47 м. 23,6 с. или 2,47236 часовъ. Большая часть статьи имѣетъ интересъ спеціально для французовъ.

Moyens de communication avec les planétes. *Ch. Crass.* Перепечатка статьи, помѣщенной въ Космосѣ за 1869 г.

La longévité des astronomes *J. Lassell.*

Nouvelles de la Science. Variétés. Въ Августѣ на солнце было пятно длиною въ 54500 кил.

Le ciel du 15 Sept. au 15 Oct.

К. Смоличъ (Умань).

№ 10—1897.

Vues nouvelles sur la planète Vénus. *C. Flammarion.* Не смотря на то, что Венера бываетъ къ намъ ближе другихъ планетъ, приближаясь 45000000 кил. и имѣя въ такомъ случаѣ угловую величину въ 1′, она труднее другихъ поддается наблюденію. Это происходитъ отчасти отъ того, что чѣмъ ближе она къ намъ, тѣмъ меньшую часть ея поверхности мы можемъ видѣть; въ кратчайшемъ же растояніи отъ насъ она обращена къ намъ своей неосвѣщенной поверхностью и потому невидима. Другая причина заключается въ присутствіи на ней густой атмосферы. Изслѣдованія показываютъ, что земная атмосфера даже при безоблачномъ небѣ поглощаетъ около $^1/_3$ солнечныхъ лучей, поэтому если смотрѣть на землю напр. съ луны, то $^1/_3$ солн. лучей поглотилась-бы при паденіи на землю и $^1/_3$ при отраженіи, такъ что до наблюдателя дошло бы не болѣе $^1/_3$; чѣмъ ближе къ краямъ видимаго наблюдателю диска, тѣмъ поглощеніе было-бы больше и, слѣдовательно, наблюдатель врядъ-ли отчетливо видѣлъ-бы детали частей земной поверхности, удаленныхъ отъ центра диска; все это относится и къ Венерѣ только еще въ большей степени, такъ какъ атмосфера у нея выше, гуще и, есть основаніе думать, не безоблачна, ибо спектральный анализъ обнаруживаетъ существованіе въ ней водяныхъ паровъ; облака плавающія въ ея атмосферѣ, отражаютъ массу солнечныхъ лучей и потому въ телоскопъ Венера кажется настолько яркой, что трудно видѣть отчетливо какія-либо детали. Поэтому рисунки, сдѣланные разными астрономами въ разное время, не похожи другъ на друга

Первыя наблюденія надъ Венерой принадлежатъ Доминику Кассини (1666 г.). Онъ видѣлъ бѣлое пятно, перемѣщавшееся *съ Ю на С*, изъ чего заключилъ, что Венера вращается въ этомъ направленіи приблизительно въ 23 часа. Этого пятна ни самъ Кассини не видѣлъ послѣ и не видѣлъ его никто.

Въ 1726—7 гг. Біанкини и Альбано видѣли три темныхъ пятна, двигавшихся

*) Петербургское время = гринвичскому + 2 ч. 1 м.

съ С на Ю, и для вращенія Венеры дали цифру 24 дня 8 час. при наклоненіи экватора планеты къ эклиптикѣ въ 75°.

Съ 1779 по 1795 г. наблюдалъ Венеру Шредеръ; на его рисункахъ ничего не видно кромѣ темнаго пятна въ центрѣ диска; пятно совершенно *неподвижно* въ продолженіи 2 мѣс. Тѣмъ не менѣе на основаніи измѣненія вида нѣкоторыхъ выступовъ и выемокъ онъ далъ для вращенія цифру 23 ч. 21 м.

Вильямъ Гершель на основаніи своихъ наблюденій пришелъ только къ сомнѣнію въ томъ, видѣли-ли его предшественники что нибудь; то немногое, что ему удалось видѣть, онъ считалъ „optical deceptions"—оптической иллюзіей.

Медлеръ на основаніи своихъ наблюденій (1833—34) не могъ опредѣлить продолжительности вращенія; съ его времени вращеніе предполагается не съ Ю на С, а въ перпендикулярномъ направленіи, такъ что верхній конецъ серпа долженъ изображать приблизительно С. полюсъ.

Въ 1839 г. де Вико и Паломба произвели около 10000 наблюденій и дали для періода цифру 23 ч. 21 м. 21,9345 сек., а для наклоненія 30° а потомъ 50—65°. Скіапарелли послѣ пересмотра этихъ наблюденій пришелъ къ заключенію, что они *ничего не видѣли* отчетливо и цифру подогнали къ цифрѣ Шретера. На основаніи своихъ наблюденій онъ не допускаетъ возможности быстраго вращенія; наоборотъ, на основаніи того, что онъ видѣлъ въ 1877—8 гг., 1881 и 1895 одно и то же пятно (которое видѣли также Holden и Niesten) *неподвижнымъ,* онъ предполагаетъ, что *періодъ вращенія равенъ періоду обращенія около солнца.* Того же мнѣнія держатся Lowell, Faye, Terby, Perrotin и др.

По мнѣнію Фламмаріона, то что мы видимъ на Венерѣ, настолько расплывчато, мимолетно, непостоянно, что скорѣе это можно приписать или оптической иллюзіи, или игрѣ свѣта и тѣни въ ея атмосферѣ или вообще какому-то атмосферному явленію и основывать на этомъ заключеній нельзя; планета, разумѣется, вращается, но благодаря ея густой атмосферѣ мы не видимъ на ней ничего такого, въ реальности чего не было-бы сомнѣнія и что могло-бы служить для опредѣленія періода ея вращенія.

Nouveau pas vers la solution du problème solaire. *G. A Goung.* Давно уже извѣстно, что вращеніе экваторіальныхъ зонъ солнца совершается быстрѣе, чѣмъ другихъ и что вращеніе замедляется по мѣрѣ удаленія отъ экватора. По изслѣдованіямъ Wilsing'a и Sampson'a это неравенство—результатъ условій, существовавшихъ на солнцѣ нѣкогда и съ теченіемъ времени, благодаря возрастающему тренію, должно исчезнуть.

Preuve optique de l'absence de mers sur Mars. По вычисленіямъ Phillips'a, Скіапарелли, Тэйлора, Пиккеринга солнце должно-бы давать свое мнимое изображеніе въ зеркальной поверхности морей Марса, если-бъ таковыя существовали; изображеніе было-бы діам. въ 1/20" (при увелич. 300 — 15") и имѣло-бы блескъ звѣзды 3 величины. Изображеніе получалось-бы даже при отраженіи солн. лучей въ каналахъ, если-бы они были сплошь наполнены водой. Такъ какъ ничего подобнаго замѣтить не удалось, то слѣдуетъ отказаться отъ мысли, что „моря" - моря.

Quels sont les plus petits détails que l'on peut reconnaitre sur les photographies lunaires? *L. Weinek.* Автору удалось *отчетливо* разглядѣть на увеличенныхъ лунныхъ фотографіяхъ предметы, видимые подъ угломъ 0,7" слѣд. величиною до 700 мет. Къ такимъ предметамъ относятся напр. кратеры на вершинѣ и склонѣ центральной горки Капеллы (1,3 кл. и 0,7 кл.), на центральной горкѣ Альбатеки (0,85 к.) и др.

Sur les cirques et cratères lunaires. *Ch. Wehyer.* Принмая во вниманіе, что лунные кратеры очень похожи на слѣды, оставляемые искусственными вихрями на водѣ, пескѣ, крупѣ, опилкахъ—авторъ высказываетъ гипотезу: не представляютъ-ли и лунные кратеры застывшіе отпечатки вихрей, существовавшихъ на лунѣ въ то время когда твердая оболочка еще только начинала образоваться? Опытъ показываетъ, что при небольшомъ діаметрѣ вихря появляется центральная горка, при большихъ же размѣрахъ дно получается плоское съ эксцентрическимъ возвышеніемъ; то же мы наблюдаемъ на лунѣ

Magnetarium. *Wilde.* Описаніе прибора, устроеннаго Вильде, для воспроизведенія явленій зем. магнитизма и вѣковыхъ измѣненій обѣихъ его слагающихъ.

Photographie de l'étincelle électrique.

La longevité des astronomes.
Nouvelles de la Science. Variétés.
Le ciel du 15 Oct. au 15 Nov.

К. Смоличъ (Умань).

Присланы въ редакцію книги и брошюры.

99. **О Второмъ Законѣ термодинамики и объ одной новой его формулировкѣ.** *Н. Шиллера.* (Изъ „Унив. Извѣстій“ за 1898 г.).

100. **Продолжительность лучеиспусканія солнца.** Давленіе внутри звѣздъ (солнца) и сжатіе ихъ въ связи съ упругостью матеріи. Изъ протоколовъ Нижегородскаго Кружка Любителей Физики и Астрономіи. *К. Ціолковскаго.*

101. **Руководство къ изученію 1-й части „Инструкціи о съемкѣ и составленіи плановъ при межеваніи земель въ Закавказскомъ краѣ“.** Составилъ *Н. Скрицкій*, Межевой Инженеръ, Преподаватель Геодезіи и Математики въ Тифлисскомъ Землемѣрномъ Училищѣ. Тифлисъ. 1898. Ц. 40 к.

102. **Годовой отчетъ по Русской Публичной Библіотекѣ въ гор. Юрьевѣ.** Съ 1-го Января 1897 по 1-е Января 1898 г. **Русская Публичная Библіотека въ Юрьевѣ** (1872 — 1897). Краткій историческій очеркъ, составленный *М. Н. Столяровымъ.* Юрьевъ.

103. **Сборникъ упражненій и задачъ прямолинейной тригонометріи для среднихъ учебныхъ заведеній.** Составилъ *П. Злотчанскій* преподаватель Одесскаго Реальнаго Училища Св. Павла. Изданіе автора. Одесса. 1898. Ц. 75 к.

104. **Методика практическаго курса ариѳметики.** Пособіе для среднеучебныхъ заведеній. Елисаветградъ. 1898. Ц. 50 к.

ПОЛУЧЕНЫ РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ отъ слѣдующихъ лицъ: *В. Жеребко* (Умань) 483, 491, 496, 500, 508 (3 сер.); *И. Поповскаго* (Умань) 465, 481, 482, 483, 486, 487, 488, 489, 491, 493, 495, 496, 498, 500, 501, 504 (3 сер.); *Л. Магазаника* (Бердичевъ) 513, 519, 521 (3 сер.); *С. Бужинскаго* (Новочеркасскъ) 500, 501, 503 (3 сер.); *И. Шейнберга* (Пинскъ) 487, 493, 496, 497 (3 сер.); *Я. Полушкина* (с. Знаменка) 123 (2 сер); 473, 517, 520 (3 сер.); *Я. Шатуновскаго* (Одесса) 505 (3 сер.); *А. Варенцова* (Ростовъ н/д.) 436, 465, 482, 483, 484, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 504 (3 сер.); *П. Полушкина* (с. Знаменка) 511, 512 (3 сер.).

Редакторъ В. А. Циммерманъ. Издатель В. А. Гернетъ.

Дозволено цензурою. Одесса, 8-го Октября 1898 г.
„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. № 39.

Обложка
ищется

Обложка
пщется