

Обложка
щется

Обложка
щется

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 186.

Содержаніе: Введеніе въ методику физики (продолженіе). *Θ. Шведова*. — Исторія барометра и его примѣненій (окончаніе). *О. Пергамента*. — Свѣтъ и электричество (по Максвеллу и Герцу) (окончаніе). *Н. Poincaré*. — Новый способ составленія задачникѣвъ. *Г. Флоринскаго*. — Научная хроника. — Замѣтка по поводу статьи Захарова: Къ выводу формулы длины окружности *Б. Герна*. — Доставленныя въ редакцію книги и брошюры. — Задачи №№ 32 — 37. — Рѣшенія задачъ 2-ой сер. №№ 477, 506 и 540. — Запоздавшія рѣшенія. — Нерѣшенныя задачи. — Обзоръ научныхъ журналовъ. — Библиографическій листокъ новѣйшихъ русскихъ изданій. — Библиографическій листокъ новѣйшихъ французскихъ изданій. — Отвѣты редакціи. — Объявленія.

ВВЕДЕНІЕ

въ

МЕТОДИКУ ФИЗИКИ.

(Продолженіе*)

§ 16. *Дидактика физики*. Изложивъ догматическую часть методики, т. е. выяснивъ логическія основанія для выбора матеріала физики, я перехожу къ дидактической части. Вопросы, подлежащіе разрѣшенію послѣдней, состоятъ въ слѣдующемъ.

1. Сравнительная оцѣнка *метѣдовъ* или способовъ изложенія съ точки зрѣнія ихъ содѣйствія къ наиболѣе легкому и прочному усвоенію предмета учащимися.

2. Выработка *плана* преподаванія, т. е. распредѣленіе матеріала науки на отдѣльныя группы и указаніе послѣдовательности этихъ группъ въ общемъ ходѣ обученія.

§ 17. *Метѣды преподаванія физики* можно подвести подъ слѣдующіе четыре вида: догматическій, катихитическій, эвристическій и историческій.

Догматическая метода общепринята для составленія учебниковъ физики и господствуетъ въ классномъ преподаваніи. Состоитъ она въ

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики“ №№ 172, 175 и 181.

слѣдующемъ. Въ началѣ главы или урока ставятъ одно или нѣсколько положеній или опредѣленій, подлежащихъ доказательству или выясненію, и затѣмъ весь урокъ состоитъ въ детальномъ развитіи, уясненіи или опытномъ доказательствѣ этихъ положеній.

Беру наудачу два примѣра.

Кошелевъ. Курсъ физики 1892. Ч. I. стр. 150.

„*Понятіе о диффузіи газовъ.* Всякіе два газа, приведенные въ общеніе другъ съ другомъ, смѣшиваются между собою даже тогда, когда болѣе легкій изъ нихъ находится сверху. Въ самомъ дѣлѣ, наполнимъ цилиндръ водородомъ....“ и т. д.

Фроловъ. Учебникъ физики. 1892 г., вып. 2-й стр. 146.

„*Измѣненіе температуры и теплоемкость тѣлъ.* Количество теплоты, необходимое для нагрѣванія какого либо тѣла на 1° , наз. теплоемкостью этого тѣла. Теплоемкость различныхъ тѣлъ зависитъ не только отъ массы, но и отъ свойствъ этихъ тѣлъ. Чтобы убѣдиться въ послѣднемъ наглядно, беруть три шарика одинакой массы.....“ и т. д.

Преимущество догматической методы въ томъ, что она принадлежитъ къ числу наиболѣе легкихъ—для преподавателя. При навыкѣ къ плавной рѣчи и округленнымъ фразамъ, она даетъ возможность изложить содержаніе урока въ сравнительно-короткое время, въ видѣ изыщной и сжатой лекціи, иллюстраціями которой служатъ опыты, если таковыя имѣются. Въ противномъ случаѣ, лекція иллюстрируется чертежами на класной доскѣ. Такой способъ преподаванія физики не представляетъ вреда въ старшихъ классахъ среднеучебныхъ заведеній, въ университетскихъ лекціяхъ и вообще во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ имѣются въ виду слушатели достаточно подготовленные къ пониманію абстрактныхъ представленій, знакомые съ конкретной стороной излагаемыхъ вопросовъ. Но въ началѣ элементарнаго обученія, а въ особенности въ примѣненіи къ дѣтскому возрасту, эта метода представляетъ одно изъ крупнѣйшихъ злоупотребленій въ педагогіи. Главный вредъ ея состоитъ въ томъ, что ученическіе отвѣты принаравливаются къ тому же догматическому стилю. Для достиженія послѣдняго результата лучшій способъ—заучиванье наизусть страницъ учебника. Ученикъ не только не знаетъ конкретной сущности описываемыхъ имъ явленій, но—что еще хуже—думаетъ, что онъ ихъ знаетъ, и что въ этомъ направленіи ему больше учиться нечему. Отсюда полный индифферентизмъ къ конкретному изученію природы и, такъ называемое, верхоглядство—недостатокъ весьма прискорбный и распространенный среди современной молодежи. Не рѣдкость слышать при урокахъ по физикѣ превосходные, по вѣдѣнію, отвѣты, напр., по гальванизму отъ такихъ учениковъ, которые думаютъ, что цинкъ желтоватаго цвѣта, а сѣрная кислота—краснаго.

Относительно *катихитической* методы въ „Методику Ариметики“ Евтушевскаго (1883 г., стр. 82) сказано слѣдующее.

„За лучшій способъ преподаванія всѣхъ учебныхъ предметовъ элементарнаго курса (въ синтетическомъ направленіи)—слѣдуетъ считать катихитическій, посредствомъ котораго ученикъ самъ, мало по малу, по мѣрѣ своего развитія и своихъ знаній, при помощи учителя подходитъ къ открытію и усвоенію истины. Все дѣло состоитъ въ томъ, что учи-

тель, пользуясь всѣми предварительными свѣдѣніями учениковъ и зная степень развитія ихъ соображенія, не сообщаетъ самъ новыхъ истинъ, служащихъ основаніемъ умозаключеній, а идетъ путемъ обратнымъ—рядомъ опытовъ подводитъ учениковъ къ раскрытію и усвоенію новой для нихъ истины и затѣмъ уже пользуется ею для дальнѣйшихъ умозаключеній.... Такой процессъ выработки свѣдѣній, удерживая въ постоянномъ напряженіи умственные способности ученика, не только развиваетъ любознательность, но и даетъ ей обильную пищу. Ученикъ не чувствуетъ себя подавленнымъ сообщаемыми ему догматическими умозаключеніями учителя или учебника, но самъ сознаетъ необходимость собственнаго личнаго участія для выработки понятія и умозаключенія. Полная примѣнимость такого способа преподаванія возможна только въ математикѣ,.

Послѣдняя мысль, справедливость которой нельзя не признать хотя отчасти, въ значительной мѣрѣ ограничиваетъ приложеніе къ физикѣ той методы, которая даетъ блестящіе результаты въ математикѣ. Рассчитанная на участіе логики, она приложима преимущественно къ анализу логическихъ понятій и зависимостей, укладывающихся въ рамки для нихъ намѣченные. Но въ природѣ не много такихъ зависимостей, которыя можно бы предугадать, идя исключительно путемъ логическихъ посылокъ. Напр., я держу надъ магнитомъ проводникъ и спрашиваю ученика: что должно произойти съ магнитомъ, когда пропущу токъ по проволокѣ? Если ученикъ никогда не видѣлъ опыта Эрстеда-Романьози, то очевидно онъ ничего разумнаго отвѣтить не можетъ. А если и отвѣтитъ удачно, то это будетъ случайностью, потому что у него нѣтъ логическаго основанія ожидать отклоненія магнитной стрѣлки подѣ влияніемъ тока. Его предварительныя свѣдѣнія относятся къ звуку, теплотѣ, свѣту и въ данномъ вопросѣ ничего не могутъ подсказать.

Но если катихитическая метода не приложима къ опытнымъ наукамъ въ томъ видѣ, какъ она описана выше, то ей можно сообщить такое видоизмѣненіе, которое сдѣлаетъ ее примѣнимою и къ послѣдней цѣли. Для этого не слѣдуетъ полагаться на тѣ предварительныя свѣдѣнія которыя ученикъ можетъ имѣть или не имѣть, а нужно обставлять каждый урокъ (я говорю объ элементарной физикѣ) такими объектами наблюденія, которые, по своему соотношенію, оставляли бы для отвѣта одинъ логическій выходъ.

Въ такомъ видѣ метода получаетъ названіе *эвристической*. И здѣсь, какъ въ катихитической методѣ, урокъ принимаетъ форму оживленнаго діалога между учителемъ и классомъ. Но здѣсь вопросы раздѣляются на двѣ категоріи. Въ первой—учитель обращается къ *памяти* учениковъ и предлагаетъ имъ воспроизвести словами или описать то, что они только-что видѣли; во второй—къ ихъ соображенію, т. е. къ способности изъ наблюденныхъ фактовъ вывести свои заключенія. Само собою разумѣется, что ни по первому роду вопросовъ, ни по второму ученики сначала не будутъ давать удовлетворительныхъ или правильныхъ отвѣтовъ. Но въ томъ-то и состоитъ задача учителя въ классѣ, чтобы приучать учениковъ ко вниманію, исправлять въ молодыхъ людяхъ естественную наклонность къ невѣрной передачѣ фактовъ или неправильному выраженію умозаключеній. Нужно только слѣдить, чтобы отвѣты были искренни. А если они окажутся иногда нелѣпы, то не слѣдуетъ отчаиваться, выходить изъ себя, бросать на ученика взгляды негодованія, подавлять

его упорнымъ выжиданіемъ отвѣта и вообще прибѣгать къ другимъ приемамъ внушенія, къ сожалѣнію, весьма распространеннымъ среди воспитателей. Нужно принять за несомнѣнный фактъ, что каждый юноша живо интересуется природою, болѣе, чѣмъ какимъ бы-то ни было другимъ предметомъ, и что на урокъ о природѣ *предназначеннаго* невниманія въ немъ быть не можетъ. Неудачность ученическихъ отвѣтовъ нерѣдко происходитъ отъ неправильности или неумѣстности вопроса. Такъ, напр. одинъ преподаватель, желая провѣрить, понялъ ли ученикъ значеніе слова атомъ, задалъ вопросъ :

— „Если вы будете дѣлить кусокъ мѣла на части все болѣе и болѣе мелкія, то до чего вы дойдете?“

— „До того, что мнѣ станетъ дурно“, былъ отвѣтъ.

И отвѣтъ этотъ, при всей своей нелѣпости, совершенно соотвѣтствовалъ вопросу. Потому что атомная система, на которую рассчитывалъ учитель, есть не результатъ механическаго дѣленія тѣлъ, а логическое построеніе.

Задача *исторической* метода преподаванія физики состоитъ въ проведеніи изучаемыхъ фактовъ чрезъ тотъ циклъ обстоятельствъ, экспериментальныхъ условий, соображеній и умозаключеній, которыми сопровождалось нѣкогда открытіе этого факта. Какъ ни плодотворенъ этотъ приемъ для общаго развитія учащагося, тѣмъ не менѣе выполненіе его, въ особенности въ элементарной физикѣ, представляетъ непреодолимые затрудненія. Во первыхъ, первоначальная нить размышленій, ведущихъ къ открытію новыхъ фактовъ, остается болѣею частью утерянною не только для отдаленнаго потомства, но даже и для самихъ авторовъ открытій. Автобіографическіе рассказы объ условіяхъ открытій, кромѣ того, что они чрезвычайно рѣдки, относятся всегда къ послѣднимъ стадіямъ умозаключенія, къ тому моменту, когда авторъ принимаетъ мѣры къ провѣркѣ умозаключеній, зародившихся гораздо прежде, когда-то. Во вторыхъ, виновникомъ открытія или изобрѣтенія бываетъ не всегда правильный силлогизмъ, а часто случай, или силлогизмъ совершенно ошибочный. Френель только потому и не открылъ индукціонныхъ токовъ нѣсколько лѣтъ раньше Фарадея, что основалъ свой опытъ съ катушкой и магнитомъ на силлогизмѣ, который, по современнымъ ему фактамъ, казался правильнымъ. Изобрѣтатель желѣзной дороги, рассуждая правильно, снабдилъ какъ свой первый рельсъ, такъ и движущее колесо локомотива зубчатками. Историческая метода обученія имѣетъ большое значеніе для образованія физика, но при условіи изученія всѣхъ тѣхъ предшествующихъ обстоятельствъ, которыя опредѣляютъ уровень науки въ извѣстную эпоху и служатъ для открытія или изобрѣтенія подготовительными элементами. Но такой способъ изученія физики подѣлитъ на два класса: кто прошелъ по крайней мѣрѣ элементарный курсъ физики. Проведеніе же историческаго способа систематически отъ начала до конца курса представляло бы непреодолимое затрудненіе и по необходимости свелось бы къ рассказамъ, въ родѣ анекдотовъ о яблокѣ Ньютона, о ваннѣ Архимеда и т. п.

Если съ одной стороны принесеніе ученика въ жертву одной изъ упомянутыхъ методъ несправедливо, то съ другой—ошибочно полагать, что преподаватель можетъ обойтись безъ опредѣленныхъ, впередъ на-

мѣченныѣ точекъ отправленія и что онѣ можетъ ограничиться исключительно вдохновеніемъ минуты. Метода, рекомендуемая опытными преподавателями, какова бы она ни была, есть плодъ долговременной практики и напряженнаго размышленія. Но примѣнимость ея зависитъ отъ выясненія тѣхъ условій, при которыхъ она можетъ оказаться полезною. Задача дидактики—указать критеріумъ для выбора метода въ каждомъ случаѣ.

§ 18. *Три періода обученія физикѣ.* Исходная точка дидактики должна быть та, что при обученіи на первомъ планѣ должны стоять интересы ученика. Интересы эти требуютъ, чтобы при прохожденіи положеннаго курса наблюдалась возможная экономія въ тратѣ усилій ученика, чтобы размѣры и характеръ возлагаемой на него работы соответствовали его возрасту и наличнымъ силамъ. Всѣ встрѣчающіеся недостатки обученія—переутомленіе, отвращеніе къ наукѣ, малая успѣшность классовъ и т. п.—происходятъ не столько отъ переполненія программъ свѣдѣніями, сколько отъ несоблюденія вышеуказаннаго элементарнаго правила дидактики.

Умственные силы слагаются изъ трехъ элементовъ: памяти, воображенія и соображенія. Хотя зародыши всѣхъ этихъ способностей присущи человѣку одновременно, но въ своемъ развитіи и укрѣпленіи онѣ слѣдуютъ опредѣленной преемственности. Память появляется раньше другихъ способностей; воображеніе развивается позже, на счетъ памяти; соображеніе появляется въ полной силѣ вслѣдъ за развитіемъ памяти и воображенія и укрѣпляется на ихъ счетъ. Соответственно этому, было бы противно основному положенію дидактики обременять мозгъ начинающаго такими свѣдѣніями, которые требуютъ развитого соображенія или воображенія; такъ же точно, было бы неправильно приберегать свѣдѣнія, требующія исключительно памяти, на такой возрастъ, когда соображеніе составляетъ доминирующую способность ума. Для успѣшности обученія каждому возрасту или, точнѣе говоря, каждой степени развитія ума по данной наукѣ долженъ соответствовать циклъ свѣдѣній опредѣленнаго характера. Въ силу сказаннаго, преподаваніе физики должно распадаться на три послѣдовательныхъ періода. Въ первомъ, опираясь преимущественно на память, слѣдуетъ заботиться о расширеніи круга фактическихъ свѣдѣній ученика, путемъ конкретнаго изученія природы. Во второмъ—слѣдуетъ пользоваться преимущественно воображеніемъ, въ третьемъ—соображеніемъ.

Для выполненія задачи перваго періода, т. е. для обогащенія ученика новымъ фактическимъ матеріаломъ, первое средство—ознакомленіе самаго преподавателя съ прежними свѣдѣніями ученика по предмету преподаванія. Слѣдуетъ бросить иллюзію, что школа можетъ выѣдрить въ умы питомцевъ, что нибудь *новое по сущности*. Будетъ ли оно относиться къ понятіямъ физическимъ или этическимъ, новое можетъ быть привито только на росткахъ стараго того же рода. Новыми, приобрѣтенными въ школѣ, познанія могутъ быть только по ихъ комбинаціямъ и развитію; основа же ихъ или *сущность* прививается уму жизнью, съ первыхъ моментовъ сознанія. Въ примѣненіи къ физикѣ, основой познаній о природѣ служатъ представленія объ элементахъ чувственнаго міра, т. е. о пространствѣ и времени, объ отбѣнкахъ и

видахъ физическихъ дѣятелей. Эти понятія должны быть присущи ученику до начала школьнаго обученія. А если ихъ нѣтъ, напр., если онъ глухъ или слѣпъ отъ рожденія, то никакое педагогическое искусство не дастъ ему субъективнаго представленія о звукѣ или о свѣтѣ.

Въ виду сказаннаго, первые шаги учителя должны быть направлены къ раскрытію внутренняго міра ученика, т. е. того взгляда на явленія природы, который таится въ умѣ ученика въ неявномъ, скрытомъ видѣ. А этого можно достигнуть съ полной опредѣленностью только путемъ діалога между учителемъ и классомъ на тему о предметахъ, находящихся на-лицо или же припоминаемыхъ изъ ежедневной практики. Отсюда правило:

На первой стадіи прохожденія физики годится метода только эвристическая.

Естественно ожидать, что примѣненіе этой методы обнаружить въ началѣ хаотическое состояніе внутренняго міра ученика. Потребуется много времени для того, чтобы во первыхъ привести этотъ хаосъ въ упорядоченный видъ, а во вторыхъ, чтобы достаточно расширить кругъ фактическихъ свѣдѣній ученика. Но то же неудобство ощущается въ каждой области знанія. Мы употребляемъ пять лѣтъ жизни ученика для того, чтобы научить его счету и дѣйствіямъ надъ числами отъ единицы до ста. Но за то всю остальную часть ариметики онъ проходить въ два-три года, и при успѣшности занятій знаетъ ее такъ, какъ не знали наши предки, начинавшіе ариметическія дѣйствія прямо съ милліоновъ. То же приложимо и къ физикѣ. Успѣшное и быстрое прохожденіе этой науки въ высшихъ классахъ зависитъ главнымъ образомъ отъ утвержденія основъ ея въ классѣ низшемъ.

Итакъ, метода, свойственная первому періоду обученія физикѣ, есть эвристическая. Содержаніе науки въ это время составляютъ: выясненіе основныхъ понятій, расширеніе фактическихъ свѣдѣній, сортировка понятій и распредѣленіе на естественныя группы. Мѣриломъ успѣшности преподаванія должна служить конкретность представленій о предметахъ, проходимыхъ въ курсѣ. Это значитъ, что при названіи каждаго предмета въ умѣ ученика должно возникнуть представленіе, только этому предмету принадлежащее. Онъ долженъ припоминать не страницу или строку учебника, а реальную обстановку, при которой на опытѣ обнаруживаются свойства или особенности, данному предмету соотвѣтствующіе. Для достиженія такого результата, учебники, записки, диктанты, и т. п. тексты урока слѣдуетъ совершенно исключить въ первомъ періодѣ изложенія физики. Заучиваніе наизусть безчисленнаго множества страницъ, столь распространенное въ современной школѣ, имѣетъ единственнымъ слѣдствіемъ дрессировку формальной памяти, не представляющей ничего общаго съ памятью субъективныхъ представленій, на которую долженъ опираться преподаватель физики. По отношенію къ физикѣ, въ особенности при началѣ ея изложенія, средствомъ обученія слѣдуетъ принять устный анализъ наблюденій ученика и опытовъ, производимыхъ въ классѣ. Пособіями должны служить коллекціи предметовъ, приспособленныя къ курсу, и простые физическіе приборы. Средствомъ для повторенія урока на-дому могутъ быть схематическіе чертежи и таблицы опытовъ и вообще результатовъ урока. Таблицы

эти должны быть не заготовляемы предварительно, а выполняемы въ классѣ, въ концѣ урока, однимъ ученикомъ на доскѣ, прочими—въ ихъ тетрадяхъ.

Проф. *Θ. Шведовъ.*

(Продолженіе слѣдуетъ).

ИСТОРИЯ БАРОМЕТРА И ЕГО ПРИМѢНЕНИИ.

(По поводу 250-лѣтія его существованія).

1643—1893.

(Окончаніе *).

Въ 1740 году стали Кассини и Ле-Моннье приготовляться къ путешествію въ Пиренейскія горы для производства различныхъ наблюдений. Желая захватить съ собой запасныя трубки со ртутью для своихъ барометровъ, они задумали прокипятить ртуть, рассчитывая провѣрить вмѣстѣ съ тѣмъ, будетъ ли ртуть свѣтиться, согласно утвержденію Дю-Файя. Убѣдившись въ этомъ, они сдѣлали притомъ то важное наблюдение, что прокипяченная ртуть стояла въ трубкахъ выше, чѣмъ непрокипяченная, и къ тому же во всѣхъ трубкахъ одинаково. Это столь долгожданное согласіе показаній не навело ихъ еще, однако, на мысль о пользѣ предварительнаго кипяченія ртути. Окончательное рѣшеніе вопроса принадлежитъ женевскому физику Дэ-Люку⁴¹⁾. Свое сочиненіе по этому предмету онъ представилъ въ 1762 году извѣстному астроному Лаланду, который помѣстилъ выдержки изъ него въ „*Connoissance des mouvements célestes*“, (an 1765, p. 200—221), и лишь въ 1772 году оно было напечатано. Въ этомъ сочиненіи онъ указываетъ на цѣлый рядъ необходимыхъ усовершенствованій барометра, выведенныхъ имъ изъ значительнаго числа опытовъ и наблюдений. Такъ, онъ уже сознательно указываетъ на необходимость предварительнаго кипяченія ртути; совѣтуетъ пользоваться сифонными барометрами, причемъ существеннымъ условіемъ считаетъ равенство поперечныхъ диаметровъ обоихъ колѣнъ трубки и строгую ихъ параллельность⁴²⁾. Кромѣ того сочиненіе содер-

***) См. „Вѣстникъ Оп. Физ.“ № 182, 183 и 185.

⁴¹⁾ Recherches sur les modifications de l'atmosphère à Genève. T. I et II. 1772, 4°.

⁴²⁾ Что касается явленій капиллярности въ узкихъ трубкахъ, то сравнительно рано было замѣчено, что ртуть въ нихъ стоитъ нѣсколько ниже. Замѣчательно, что древніе, будучи знакомы съ сообщающимися сосудами, повидимому, не знакомы были съ капиллярностью. Первымъ, заговорившимъ о ней, былъ Боррелли (1638). Вслѣдъ за нимъ Гукъ, Яковъ Вернулли и Каррѣ занялись этимъ вопросомъ. Первымъ, давшимъ серьезный анализъ этихъ явленій, былъ Клеро (1733—1765), который связалъ ихъ съ явленіями молекулярнаго притяженія. Работа его нашла продолжателей въ лицѣ Лапласа и Пуассона, давшихъ общую формулу:

$$B = K^2 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right),$$

гдѣ В—величина молекулярнаго притяженія, К—нѣкоторая постоянная, зависящая отъ даннаго тѣла, R и R'—главные радіусы кривизны разсматриваемой поверхности.

жить рядъ драгоценныхъ для техника указаній относительно выбора стекла, приготовленія трубокъ, предохраненія барометра отъ порчи и т. д. Онъ же первый указалъ на несомнѣнную важность многократныхъ наблюденій въ продолженіе одного и того же дня. Мушенбрэкъ придумалъ даже для большаго удобства спеціальныя бланки, въ которые заносились результаты наблюденій.

Важная заслуга Дэ-Люка заключается еще въ томъ, что онъ окончательно убѣдилъ своихъ современниковъ въ необходимости введенія поправки на температуру. Съ цѣлью опредѣлить болѣе точно эти поправки, Дэ-Люкъ помѣстилъ въ одной и той же холодной комнатѣ барометръ и термометръ. Затѣмъ онъ сталъ топить помѣщеніе, въ которомъ находились оба прибора, слѣдя за совмѣстными ихъ измѣненіями. Результаты его наблюденій выразились слѣдующими цифрами. Высота барометра въ 27 дюймовъ возрасла при повышеніи температуры отъ точки таянія льда до точки кипѣнія на $6 = \frac{96}{16}$ линій. Раздѣливъ часть термометра, ограниченную вышеуказанными двумя предѣльными положеніями, на 96 частей, онъ рѣшилъ, что каждому такому градусу соответствуетъ возрастаніе ртутнаго столба въ барометрѣ на $\frac{1}{16}$ линій. Затѣмъ онъ выбралъ точку, къ которой приводились бы показанія барометра. Наиболѣе удобной для этой цѣли ему показалось двѣнадцатое дѣленіе снизу. Тамъ онъ поставилъ 0^0 , у точки таянія льда — 12^0 , а у точки кипѣнія $+84^0$. Поправка производилась слѣдующимъ образомъ, который онъ иллюстрируетъ (§ 374) примѣромъ. Пусть одинъ барометръ показываетъ на вершинѣ горы $13\frac{1}{2}$, а другой у подножія ея 27 дюймовъ. При каждомъ изъ нихъ находится термометръ. Если оба термометра стоятъ на 0^0 , то поправка является излишней. Если же оба показываютъ -16^0 , то къ показанію барометра, находящагося у подножія горы, прибавляется $\frac{16}{16} = 1$ линія. Поправка x для барометра, помѣщеннаго на вершинѣ горы, получается по тройному правилу:

$$x:13\frac{1}{2} = \frac{16}{16}:27, \text{ откуда}$$

$$x = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}.$$

Приведенныя показанія будутъ, такимъ образомъ: для верхняго $= 13\frac{1}{2} + 1 = 14\frac{1}{2}$ дюймамъ, а для нижняго $= 27 + \frac{1}{2} = 27\frac{1}{2}$ дюймамъ. Указанный способъ поправки былъ признанъ Кэстнеромъ, хотя и не точнымъ, но тѣмъ не менѣе вполне пригоднымъ⁴³⁾.

Послѣ того какъ Дэ-Люкъ довѣлъ барометръ по своему времени до такого высокаго совершенства, историко-теоретическій интересъ вопроса отходить на задній планъ. Мы встрѣчаемъ только рядъ техни-

⁴³⁾ Такія же почти поправки были введены Шукбургомъ (*Philosophical Transactions*, Vol. LXVII, № 29) и Ройсомъ (*Ibid.* № 34). Для большаго удобства были составлены каноникомъ Шлеглемъ особенныя таблицы: *Tabulae pro reductione quorumvis statuum barometri ad normalem quandam caloris gradum publico usui datae a P. g. Schlögl. Ingolstadt, 1787.* 4^o, исправленныя затѣмъ Герстнеромъ: *Beobachtungen über den Gebrauch des Barometers bey Höhenmessungen in den Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge von Is. Haenke, Gruber und Gerstner. Dresden. 1791.* 4^o.

ческих усовершенствованій, правда, далеко не лишенных интереса, но главнымъ образомъ въ практическомъ отношеніи.

Такъ, Люцъ⁴⁴⁾ неподвижную шкалу замѣнилъ подвижной, свелъ такимъ образомъ два отсчета сифоннаго барометра къ одному. Такой характеръ носятъ также измѣненія, произведенныя Принсемъ, механикомъ Брандесомъ⁴⁵⁾, Ландриани (такъ называемый стереометрический барометръ), Магелланомъ⁴⁶⁾, Шанжёромъ⁴⁷⁾, Пэррикой⁴⁸⁾, — измѣненія, главнымъ образомъ служащія для удобства перенесенія барометровъ съ мѣста на мѣсто. Къ тому же времени относятся усовершенствованія барометра, сдѣланныя Блондо и имѣвшія цѣлью создать типъ прибора, пригодный для наблюденія на морѣ. Надъ изготовленіемъ переносныхъ барометровъ трудились еще Розенталь⁴⁹⁾, Шрёдеръ, Рамсденъ, Гуртеръ, введшій воніусъ для болѣе точности производимыхъ отсчетовъ: Гаасъ⁵⁰⁾, Аустинъ⁵¹⁾, Гамильтонъ⁵²⁾, извѣстный Гумбольдтъ⁵³⁾, механикъ Фойгтъ⁵⁴⁾ и др.⁵⁵⁾.

Въ концѣ XVIII столѣтія изобрѣлъ извѣстный французскій живописецъ и механикъ Николай Контэ⁵⁶⁾ барометръ, отличавшійся отъ всѣхъ, до тѣхъ поръ извѣстныхъ, новизной конструкціи. Барометръ этотъ имѣлъ видъ карманныхъ часовъ. Надъ чашкой (железной или мѣдной) находится крышка изъ тонкой стали, которая поддерживается пружинами, прикрѣпленными ко дну чашки. Изъ этой послѣдней выкачиваютъ воздухъ и закрываютъ отверстіе герметически. Въ зависимости отъ величины давленія атмосферы, крышка болѣе или менѣе вдав-

⁴⁴⁾ Vollständige Beschreibung von Barometern. Nürnberg und Leipzig. 1784. 8°. S. 163 u ff.

⁴⁵⁾ Kurze Beschreibung zweyer besonderer und neuer Barometer, welche sich nicht nur verschliessen, und sicher von einem Ort zum anderen bringen lassen, sondern auch zu Höhenbeobachtungen vorzüglich zu gebrauchen sind, als ein Zusatz zu des H. du Crest Sammlung kleiner Schriften von Thermometern und Barometern. Augsburg 1772. 8°.

⁴⁶⁾ Beschreibung neuer Barometer, nebst Anweisung zum Gebrauch derselben. Leipzig, 1782. 8°.

⁴⁷⁾ Description de nouveaux baromètres à appendice. *Journal de physique*, May 1783.

⁴⁸⁾ *Lichtenberg*, Magazin für das Neueste aus der Physik. Bd. I. St. 3. S. 98.

⁴⁹⁾ Beiträge zur Verfertigung, wissenschaftlichen Kenntniss und dem Gebrauche meteorologischer Werkzeuge. Gotha 1782. 8°. I Bd. — Anleitung, das de Luc'sche Barometer zu einem höhern Grad der Vollkommenheit zu bringen. Gotha 1779. 8°.

⁵⁰⁾ *Gren's Journal der Physik*. Bd. VII. S. 238 u ff.

⁵¹⁾ Description of a portable barometer. *Transactions of the royal Irish Academy*. Dublin 1790. vol. IV.

⁵²⁾ On a new kind of portable barometer for measuring heights by *James Archibald Hamilton*. Ibid. Dublin 1793—94. Vol. V.

⁵³⁾ *Journal de physique par de la Metherie*. T. IV. p. 468.

⁵⁴⁾ Beiträge zur Verfertigung und Verbesserung des Barometers. Erstes Heft. Frankfurt a/m. 1795. 8°.

⁵⁵⁾ Относительно измѣненій, введенныхъ въ послѣднее время проф. Менделѣевымъ и Краевичемъ, см. учебникъ физики этого послѣдняго.

⁵⁶⁾ Ср. *Fischer*, op. cit. Bd. 6. S. 425; *Poggendorff*, Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. Leipzig, 1863. Bd. I. S. 473. Описание этого барометра помѣщено въ *Gilbert's Annalen* II, 1799 и *Scherer's Journal der Chemie*. Bd. I. Heft. III, S. 254.

ливается внутрь чашки, заставляя движением своим прикрѣпленный къ ней помощью рычаговъ указатель двигаться по раздѣленному на градусы диску. Изобрѣтатель скоро призналъ неудобство этого прибора, въ значительной степени подверженнаго вліянію температуры. Не трудно усмотрѣть зародышъ барометра анероида въ этомъ первобытномъ приборѣ Контэ, котораго и слѣдуетъ считать первымъ его изобрѣтателемъ. Сравнительно въ новѣйшее время было обращено вниманіе на начало, лежащее въ основѣ этого прибора. Въ 1847 году англичанинъ Види построилъ первый настоящій барометръ анероидъ, за которымъ уже послѣдовали дифференцированные приборы Бурдона и, такъ называемый, *baromètre holostérique* Нодэ и Гюлô.

Контэ попытался еще построить барометръ на слѣдующемъ началѣ: бôльшей или меньшей скорости втѣченія ртути въ нѣкоторое пустое пространство, зависѣвшей отъ величины атмосфернаго давленія, но и этотъ приборъ оказался слишкомъ подверженнымъ вліянію температуры. Третій, построенный Контэ, барометръ былъ сдѣланъ изъ желѣза, въ силу чего отличался чрезвычайной прочностью, и, по свѣдѣтельству всѣхъ современниковъ, чрезвычайной точностью. Устройство его весьма сложное, но начало, положенное въ его основу, довольно простое. При уменьшеніи давленія нѣкоторая часть ртути, заключенной въ трубкѣ, выливалась въ сосудъ, находившійся въ соединеніи съ этой послѣдней, и по вѣсу вылившейся ртути судили объ уменьшеніи атмосфернаго давленія. Такъ при поднятіи на 204 фута вылилось 1877 гранъ ртути, что составитъ почти $9\frac{1}{5}$ грана на 1 футъ.

Другіе переносные барометры были построены Родигомъ, Клиндвортомъ, Бенценбергомъ и, наконецъ, Фортэнномъ⁵⁷⁾, первое подробное описаніе переноснаго барометра котораго мы находимъ въ *Hachette: „Programme d'un cours de physique“* (p. 221. et suiv.) Paris 1809. 8°.

Въ началѣ нынѣшняго столѣтія мы встрѣчаемся вновь съ попытками сдѣлать барометры болѣе чувствительными, а отсчеты болѣе наглядными. Сюда относятся измѣненія, внесенныя Вильсономъ⁵⁸⁾ и профессоромъ Шмидтомъ⁵⁹⁾.

Нельзя обойти молчаніемъ первыя попытки устройства самопишущихъ барометровъ.

По мнѣнію Люца, первый барометрографъ построенъ въ Англіи; время его изобрѣтенія должно быть отнесено къ концу семидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія, такъ какъ уже въ 1780 году Шанжёръ былъ занятъ его усовершенствованіемъ⁶⁰⁾. Другой барометрографъ (вѣсовой барометръ) былъ изготовленъ Артуромъ Мэквайромъ (*Maquire*)⁶¹⁾. Принципъ, на которомъ всѣ эти приборы были построены, въ основныхъ чер-

⁵⁷⁾ Жанъ Фортэнъ, или вѣрнѣе Фотэнъ, (1719—1796) читалъ лекціи по гидрографіи въ Брестѣ.

⁵⁸⁾ *Nicholson's journal of natural philosophy*. Sept. 1803.

⁵⁹⁾ *Gilbert's Annalen der Physik*. Bd. XIV. S. 199 und ff.

⁶⁰⁾ *Journal de Physique*, Nov. 1780.

⁶¹⁾ Description of a self-registering barometer. *Transactions of the Royal Irish Academy*. Vol. IV. Art. 8°. Dublin 1791.

тахъ одинъ и тотъ же. Движеніе ртути передается системѣ рычаговъ, къ одному изъ которыхъ прикрѣпленъ карандашъ. Особенный механизмъ, подобный часовому, служитъ для приведенія въ движеніе листа бумаги, на которомъ карандашъ чертитъ кривую линію, представляющую измѣненіе вѣса атмосферы. На такомъ же началѣ построены и барометрографъ Секки. Въ другихъ саморегистрирующихъ приборахъ (напр. Гиппа) положенъ въ основу барометръ aneroidъ.

Вотъ какова въ главныхъ чертахъ исторія изобрѣтенія и совершенствованія прибора, практическое значеніе котораго не можетъ быть преувеличено. Захватывая могучимъ образомъ интересы обыденной жизни, барометръ является однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ физическихъ приборовъ. Научное значеніе его чрезвычайно велико. Столь плодотворная по даннымъ уже результатамъ теорія циклоновъ и антициклоновъ основана на его показаніяхъ, и не безъ вліянія останется Торричелліева трубка на дальнѣйшее развитіе климатологіи, призванной играть первенствующее значеніе во всѣ моменты практической жизни.

О. Пераментъ (Одесса).

СВѢТЪ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

(по Максвеллю и Герцу).

(Окончаніе *).

Электрическіе возбудители.

Посмотримъ, какъ можно ихъ получить при помощи прибора, который можно назвать электрическимъ маятникомъ. Представимъ два проводника, соединенныхъ проволокой; если они не при одномъ потенциалѣ, то электрическое равновѣсіе нарушится; точно такъ же какъ нарушается механическое равновѣсіе, когда маятникъ отклоненъ отъ вертикальной линіи. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ стремится установиться равновѣсіе.

По проволоцѣ проходитъ токъ и стремится сравнять потенциалы обоихъ проводниковъ, подобно тому какъ маятникъ приближается къ отвѣсной линіи. Но маятникъ не остановится въ положеніи равновѣсія: пріобрѣтѣя извѣстную скорость, благодаря инерціи, онъ пройдетъ чрезъ это положеніе. Точно также, когда проводники наши получаютъ одинаковые потенциалы, мгновенно наступившее электрическое равновѣсіе не будетъ продолжаться и сейчасъ же будетъ нарушено причиной, аналогичной инерціи: эта причина—самоиндукція. Извѣстно, что когда токъ прекращается, онъ индуктируетъ въ сосѣднихъ проволокахъ токъ того же направленія. То же происходитъ и въ той самой проволоцѣ, по которой проходилъ индуктирующій токъ, такъ что этотъ послѣдній является

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физика“ № 185.

какъ-бы продолженнымъ токомъ индуктируемымъ. Другими словами, токъ будетъ продолжаться послѣ исчезновенія причины, его произведшей, подобно тому, какъ движущееся тѣло продолжаетъ двигаться по прекращеніи дѣйствія силы, сообщившей движеніе. Когда потенциалы сравниваются, токъ слѣд. продолжится въ томъ же направленіи и сообщить проводникамъ заряды, противоположные бывшимъ раньше.

Въ этомъ случаѣ, какъ и съ маятникомъ, положеніе равновѣсія пройдено и, чтобы его возстановить, нужно вернуться назадъ.

Когда равновѣсіе снова будетъ достигнуто, та же причина его нарушить, и колебанія будутъ продолжаться непрерывно.

Вычисленіе показываетъ, что періодъ зависитъ отъ емкости проводниковъ; достаточно соотвѣствующимъ образомъ уменьшить эту емкость, что легко сдѣлать, чтобы получить электрической маятникъ, способный давать токи чрезвычайно большой частоты. Все это было хорошо извѣстно по теоріи лорда Кельвина и опытамъ Федерсена надъ колеблющимся разрядомъ лейденской банки и не это составляетъ оригинальную идею Герца.

Но недостаточно устроить маятникъ—нужно еще привести его въ движеніе. Для этого нужно, чтобы какая-либо причина удаляла его изъ положенія равновѣсія и затѣмъ переставала дѣйствовать внезапно, т. е. во время весьма короткое сравнительно съ продолжительностью періода; безъ этого онъ не станетъ колебаться.

Если рукой напр. отклонить маятникъ отъ вертикальной линіи и затѣмъ, вмѣсто того, чтобы пускать его вдругъ, медленно вытягивать руку, не разжимая пальцевъ, то маятникъ, постоянно поддерживаемый, придетъ въ свое положеніе равновѣсія безъ скорости и не пройдетъ чрезъ него.

Понятно, что при періодахъ въ одну сто-миллионную секунды, никакая система механическаго приведенія въ движеніе не годится, какъ бы ни казалась она быстрой при нашихъ обыденныхъ единицахъ времени. Гертцъ рѣшилъ задачу слѣдующимъ образомъ.

Возьмемъ нашъ электрическій маятникъ и сдѣлаемъ въ проволокѣ, соединяющей проводники, перерывъ въ нѣсколько миллиметровъ. Этотъ перерывъ раздѣляетъ нашъ приборъ на двѣ симметричныя половины, которыя мы приведемъ въ сообщеніе съ полюсами спирали Румкорфа. Индуктированный токъ зарядитъ наши проводники и разность ихъ потенциаловъ будетъ возрастать сравнительно медленно. Сперва перерывъ помѣшаетъ проводникамъ разряжаться: воздухъ, находящійся тамъ, является изоляторомъ и поддерживаетъ нашъ маятникъ отклоненнымъ отъ положенія равновѣсія; но когда разность потенциаловъ сдѣлается достаточно большой, появится искра и проложитъ путь электричеству, собранному на проводникахъ. Перерывъ вдругъ перестанетъ изолировать и маятникъ электрическимъ способомъ будетъ освобожденъ отъ причины, препятствовавшей ему придти въ положеніе равновѣсія. Если выполнены довольно сложныя условія, хорошо изученныя Герцемъ, то такой способъ приведенія въ движеніе настолько внезапенъ, что начнутся колебанія.

Приборъ этотъ, названный возбудителемъ, производитъ токи, мѣняющіе свое направленіе отъ 100 милліоновъ до одного милліарда разъ

въ секунду. Благодаря такой крайней частотѣ, они способны производить индуктивныя дѣйствія на большомъ разстояніи. Чтобы обнаружить эти дѣйствія, пользуются другимъ электрическимъ маятникомъ, — такъ называемымъ резонаторомъ. Въ немъ нѣтъ ни перерыва, ни обмотки, служащихъ только для приведенія въ движеніе; оба проводника состоятъ изъ двухъ маленькихъ шариковъ и проволоки, изогнутой въ видѣ круга, чтобы эти шарики можно было сблизить.

Благодаря индукціи возбудителя, въ резонаторѣ явятся колебанія, и притомъ тѣмъ легче, чѣмъ менѣе будутъ разниться періоды. При нѣкоторыхъ фазахъ колебаній разность потенциаловъ двухъ шариковъ будетъ достаточна для произведенія искры.

Интерференція.

Такимъ образомъ мы имѣемъ приборъ, обнаруживающій дѣйствія индуктивной волны, идущей отъ возбудителя. Можно изучать явленія двоякимъ образомъ: или, помѣстивши резонаторъ на большомъ разстояніи, предоставить его непосредственно индукціи возбудителя, или-же индукцію заставить дѣйствовать на маломъ разстояніи на длинную проводящую проволоку, по которой пойдетъ электрическая волна и, въ свою очередь, на маломъ разстояніи произведетъ индуктивное дѣйствіе на резонаторъ.

Будетъ-ли волна распространяться вдоль проволоки или чрезъ воздухъ, интерференцію можно произвести чрезъ отраженіе. Въ первомъ случаѣ волна можетъ отразиться отъ металлическаго листа, играющаго роль зеркала. Въ обоихъ случаяхъ отраженная волна будетъ интерферировать съ прямой волной и мы найдемъ такіа положенія, гдѣ резонаторъ не дастъ искры.

Легче опыты съ длинной проволокой; они намъ даютъ много драгоценныхъ поученій, но они не могутъ служить *experimentum crucis*, такъ какъ и по старой, и по новой теоріи скорость электрической волны по проволокамъ должна равняться скорости свѣта. Наоборотъ, опыты съ прямой индукціей на большое разстояніе имѣютъ рѣшающее значеніе. Они намъ показываютъ, что скорость распространенія индукціи чрезъ воздухъ не только конечна, но что она равна скорости распространенія волны по проволокамъ, что вполне согласно со взглядами Максвелля.

Синтезъ свѣта.

Не буду останавливаться на другихъ опытахъ Гертца, болѣе блестящихъ, но менѣе поучительныхъ. Собирая при помощи параболическаго зеркала волны индукціи, исходящія отъ возбудителя, нѣмецкій ученый получилъ настоящій пучекъ лучей электрической силы, способныхъ къ правильному отраженію и преломленію. Эти лучи, если-бъ ихъ періодъ, и безъ того малый, былъ еще въ миллионъ разъ меньше, ничѣмъ не отличались-бы отъ свѣтовыхъ лучей. Извѣстно, что солнце посылаетъ намъ лучи разнаго рода: свѣтовые, дѣйствующие на ретину, темные — ультрафіолетовые и инфракрасные, проявляющіеся химическими и тепловыми дѣйствіями. Первые кажутся намъ лучами другого рода только вслѣдствіе физиологической случайности. Съ точки зрѣнія физика разницы между инфракраснымъ и краснымъ не больше, чѣмъ между крас-

нымъ и зеленымъ—только длина волны больше; длина волны лучей Гертца гораздо больше еще, но это разница только въ величинѣ и можно сказать, что если идеи Максвелля вѣрны, то знаменитый бонскій профессоръ осуществилъ *синтезъ свѣта*.

Заключеніе.

Удивляясь столь неожиданнымъ успѣхамъ, мы не должны однако забывать того, что осталось еще сдѣлать. Попытаемся же подвести итогъ тѣмъ результатамъ, которые дѣйствительно получены. Прежде всего скорость прямой индукціи чрезъ воздухъ конечна, иначе интерференція была-бы невозможна. Поэтому *старая электродинамика ошибочна*.

Что-же поставить на ея мѣсто? Не ученіе-ли Максвелля (или, по крайней мѣрѣ, нѣчто близкое къ нему, ибо нельзя-же требовать отъ прозорливости англійскаго ученаго истины со всѣми деталями). Хотя вѣроятность этого ученія и возрастаетъ, но полного доказательства еще нѣтъ. Мы можемъ измѣрить длину волны герцовыхъ колебаній; эта длина равна произведенію періода на скорость распространенія. Мы могли-бы узнать эту скорость, если-бъ знали періодъ, но послѣдній такъ малъ, что мы не въ силахъ его измѣрить; мы можемъ его только вычислить по формулѣ Kelvin'a. Вычисленіе ведетъ къ цифрамъ, согласнымъ съ теоріей Максвелля; но послѣднія сомнѣнія разсѣются только тогда, когда скорость распространенія будетъ измѣрена прямо.

Но это не все: дѣло не такъ просто, какъ можно думать по этому краткому очерку. Различные обстоятельства его усложняютъ.

Съ одной стороны вокругъ возбудителя имѣется настоящее лучеиспусканіе индукціи: энергія этого прибора излучается во внѣшнее пространство и такъ какъ никакой источникъ ея не питаетъ, она мало по малу разсѣвается и колебанія быстро замираютъ. Здѣсь нужно искать объясненія явленія многократнаго резонанса, открытаго Sarasin'омъ и de-la-Rive'омъ,—явленія, казавшагося сперва непримиримымъ съ теоріей.

Съ другой стороны извѣстно, что свѣтъ не слѣдуетъ строго законамъ геометрической оптики и отклоненіе, производящее *диффракцію*, возрастаетъ вмѣстѣ съ длиной волны. При большой длинѣ герцовыхъ волнъ эти явленія приобрѣтаютъ огромную важность и все возмущаютъ. Къ счастью, временно по крайней мѣрѣ, наши средства наблюденія весьма грубы; безъ этого соблазняющая насъ простота бы уступила мѣсто такой путаницѣ, въ которой мы не могли бы разобраться.

Отъ этого вѣроятно происходятъ разныя аномаліи, которыхъ до сихъ поръ не могли объяснить. По этой же причинѣ опыты съ преломленіемъ лучей электрической силы имѣютъ, какъ указано мною выше, очень мало доказательности.

Остается трудность еще большая, хотя, безъ сомнѣнія, преодолимая. Согласно Максвеллю, коэффициентъ электростатической индукціи прозрачнаго тѣла долженъ быть равенъ квадрату его показателя преломленія. Но это не такъ: тѣла, слѣдующія закону Максвелля, составляютъ исключеніе. Очевидно предъ нами явленія гораздо болѣе сложныя, чѣмъ ихъ считали сначала; но здѣсь не удалось еще разсѣять тумана и опыты противорѣчатъ другъ другу.

Такимъ образомъ многое еще остается сдѣлать. Тождество свѣта и электричества теперь только соблазнительная гипотеза; это истина вѣроятная, но еще не доказанная.

Примѣчаніе.

Послѣ того, какъ написаны эти строки, сдѣланъ еще большой шагъ. Blondlot удалось, благодаря гениальному расположенію приборовъ, измѣрить *прямо* скорость распространенія волны по проволокѣ *). Найденное число мало разнится отъ отношенія единицъ, т. е. отъ скорости свѣта, равной 300000 кил. въ секунду.

Такъ какъ опыты съ интерференціей, произведенные въ Женевѣ Sarasin'омъ и de-la-Rive'омъ показали, какъ сказано выше, что индукція распространяется чрезъ воздухъ съ тою-же скоростью, какъ электрическая волна по проволокѣ, то мы должны заключить, что скорость индукціи та же, что и скорость свѣта, что и служить подтвержденіемъ взглядовъ Максвелля. Физо раньше нашелъ для скорости электричества число гораздо меньшее, около 180000 кил. Здѣсь нѣтъ никакого противорѣчія, такъ какъ наблюдаемыя явленія были весьма различны. Токи, которыми пользовался Физо, были прерывисты, но малой частоты; *они проникали до оси проволоки*; токи же Blondlot альтернативные съ весьма короткимъ періодомъ оставались *поверхностными* и проходили въ тонкомъ слоѣ менѣе одной сотой миллим. толщины. Понятно, что законы распространенія не будутъ одни и тѣ-же въ обоихъ случаяхъ.

НОВЫЙ СПОСОБЪ СОСТАВЛЕНІЯ ЗАДАЧНИКОВЪ.

Примѣнительно § 57 правилъ объ испытаніяхъ зрѣлости, требующихъ предлагать ученикамъ задачи по геометріи, кратчайшія рѣшенія которыхъ получаются тригонометрическимъ методомъ, появились въ 1892 году сборники задачъ г.г. Н. Рыбкина и Н. Сорокина; по настоящее время эти задачки выдержали нѣсколько изданій, а именно г. Рыбкина—2, а г. Сорокина—3, и получили одобреніе отъ Ученаго Комитета Мин. Нар. Просвѣщенія.

Но въ концѣ 1893 года (разрѣшено цензурой 25 сентября) вышелъ въ свѣтъ еще одинъ задачникъ, принаровленный къ той же цѣли, а именно „Сборникъ геометрически-тригонометрическихъ задачъ“, составленный Я. Блюмбергомъ, преподавателемъ Рижской Николаевской Гимназіи; способъ составленія г. Блюмбергомъ задачъ на столько *новъ* и *оригиналенъ*, что мы не можемъ не познакомиться съ нимъ читателей „Вѣстника“ въ настоящей замѣткѣ.

Читателю, знакомому съ задачками г.г. Рыбкина и Сорокина, а также и съ „Сборникомъ тригонометрическихъ задачъ“ В. Минина при бѣгломъ просмотрѣ задачника г. Блюмберга невольно бросится въ глаза

*) См. ниже, въ отдѣлѣ „Научная Хроника“.

сходство его задачъ съ задачами указанныхъ выше трехъ авторовъ. Заинтересованные этимъ, едва ли случайнымъ сходствомъ, мы приняли трудъ сличить задачникъ г. Блюмберга съ тѣми, которые выдержали уже нѣсколько изданій и приобрѣли правительственную санкцію, и пришли къ весьма интересному выводу, что г. Блюмбергъ воспользовался трудами г.г. Минина, Рыбкина и Сорокина просто для того, чтобы выбрать у нихъ задачи средней трудности и расположить ихъ такъ, какъ обыкновенно составляются музыкальныя попури. Изъ 202 задачъ г. Блюмберга мы нашли при бѣгломъ просмотрѣ 16 задачъ г. Минина, 18—г. Рыбкина и 39—г. Сорокина.

Остановимся на задачахъ г. Сорокина, такъ какъ съ его сборникомъ мы ближе знакомы. Второе изданіе сборника г. Сорокина появилось въ февралѣ 1893 года, а третье, перепечатанное безъ измѣненія въ общемъ со второго печаталось въ сентябрѣ того-же года, а потому, принимая во вниманіе, что цензурой печатанье задачника г. Блюмберга разрѣшено 25 сентября прошлаго года, для наглядности сравненія мы приведемъ нумерацію задачъ г. Сорокина по второму изданію. Задачи, взятые у г. Сорокина и напечатанныя въ сборникѣ г. Блюмберга, можно раздѣлить на три категоріи.

1. Тексты и отвѣты задачъ перепечатаны буквально.

Таковы слѣдующія задачи г. Блюмберга: №№ 31, 43, 69, 70, 73, 75, 111, 172, 179, 183, 188, 189, 201, 202, 18, 62, 53, 72, 80 соотвѣтствующія задачамъ г. Сорокина: №№ 80, 109, 30, 36, 19, 93, 147, 141, 137, 156, 145, 123, 163, 160, 15, 43, 143, 5, 11.

Приведемъ примѣры.

Задачи Н. Сорокина.

№ 30. Определить площадь прямоугольной трапеціи, если радиусъ круга вписаннаго r , а острый уголъ α .

Отвѣтъ. $4r^2 \sin^2 \left(45^\circ + \frac{\alpha}{2} \right) \cdot \csc \alpha$.

№ 36. Изъ точки, взятой внѣ круга радиуса r , проведены подъ угломъ α двѣ такія сѣкущія, что внутреннія ихъ части находятся на разстояніи a отъ центра. Определить площадь четырехугольника, сторонами котораго служатъ внутреннія части сѣкущихъ.

Отв. $4a \sqrt{r^2 - a^2} \cdot \csc^2 \frac{\alpha}{2}$.

Задачи Я. Блюмберга.

№ 69. Определить площадь прямоугольной трапеціи, если радиусъ вписаннаго въ нее круга есть r , а острый уголъ равенъ α . ($r=1,3$ м. $\alpha=37^\circ 13' 25''$).

Отв. $\frac{4r^2 \sin^2 \left(45^\circ + \frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \alpha} = 8,96749$ кв. м.

№ 70. Къ окружности круга радиуса r , изъ внѣшней точки А, проведены двѣ сѣкущія, составляющія между собою $\angle \alpha$, отстоящія на разстояніи a отъ центра и пересѣкающія окружность соотвѣтственно въ точкахъ В, С и D, Е; определить площадь четырехугольника BDEC.

Отв. $4a \sqrt{r^2 - a^2} \cdot \csc^2 \frac{\alpha}{2}$.

№ 156. Равнобедренный Δ -къ, боковая сторона котораго равна радиусу R круга описаннаго, вращается около стороны основанія. Опре-дѣлить объемъ и поверхность тѣла вращенія.

$$\text{Отв. } r = \frac{\pi R^3 \sqrt{3}}{12}; S = \pi R^2.$$

№ 123. Опре-дѣлить поверхность шарового пояса, если діаметры его основаній стягиваютъ дуги α и β , а площадь трапеціи, параллельными сторонами которой служатъ діаметры основаній, есть S .

$$\text{Отв. } \frac{\pi S}{\operatorname{sn} \frac{\alpha + \beta}{4} \operatorname{cs} \frac{\alpha - \beta}{4}}.$$

№ 163. Прямоугольный Δ -къ вращается около оси, проходящей внѣ его черезъ вершину остраго угла ||-но медианѣ, проведенной изъ вершины прямого угла. Опре-дѣлить объемъ тѣла вращенія, если медиана равна a и наклонена къ гипотенузѣ подѣ $\angle \alpha$.

$$\text{Отв. } 2\pi a^3 \cdot \operatorname{sn}^2 \alpha.$$

№ 183. Опре-дѣлить объемъ и поверхность тѣла, происшедшаго отъ вращенія равнобедреннаго Δ -ка около его основанія, если бокъ его и радиусъ r описаннаго круга порознь равны 6 вершк.

$$\text{Отв. } v = \frac{\pi r^3 \sqrt{3}}{12}; s = \pi r^2.$$

№ 189. Опре-дѣлить поверхность шарового пояса, если діаметры его основаній стягиваютъ дуги α и β и если площадь трапеціи, основаніями которой служатъ эти діаметры, равна s .

$$\text{Отв. } \frac{\pi s}{\operatorname{sn} \frac{\alpha + \beta}{4} \operatorname{cs} \frac{\alpha - \beta}{4}}.$$

№ 201. Опре-дѣлить объемъ тѣла, происшедшаго отъ вращенія прямоугольнаго Δ -ка около оси, проходящей чрезъ вершину его остраго угла ||-но медианѣ его прямого угла, если эта медиана равна a и составляетъ съ гипотенузой $\angle \alpha$.

$$\text{Отв. } 2\pi a^3 \cdot \operatorname{sn}^2 \alpha.$$

Въ другихъ, указанныхъ здѣсь, задачахъ замѣчаемъ то же самое, что и въ приведенныхъ примѣрахъ; лишь въ задачахъ №№ 53, 72 и 80 г. Блюмбергъ ставитъ другіе вопросы, сохраняя условія задачъ г. Сорокина безъ измѣненія; въ задачѣ № 31 г. Блюмбергъ означаетъ площадь кольца черезъ k , тогда какъ г. Сорокинъ для удобства сокращеній означаетъ ее черезъ $\frac{\pi a^2}{4}$; въ № 179 уголъ $\frac{\alpha}{2}$ замѣненъ угломъ β .

II. Задачи, условія которыхъ взяты безъ измѣненія, лишь уголъ α замѣненъ $\angle 90^\circ - \alpha$ или $180^\circ - \alpha$.

Таковы у г. Влюмберга №№ 71, 76, 127, 139, 184, 195 и имъ со-отвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 81, 53, 155, 159, 157, 186.

П р и м ѣ р ы.

№ 53. Опре-дѣлить площадь трапеціи, вписанной въ кругъ радиуса r , если уголъ между ея діагоналями $\alpha (\alpha > 90^\circ)$, а бѣлая изъ ||-хъ сторонъ проходитъ черезъ центръ.

$$\text{Отв. } 2r^2 \cdot \operatorname{sn} \alpha \operatorname{sn}^2 \frac{\alpha}{2}.$$

№ 76. Опре-дѣлить площадь трапеціи, одно изъ основаній которой есть діаметръ описаннаго круга радиуса r , а уголъ между діагоналями α .

$$\text{Отв. } 2r^2 \cdot \operatorname{sn} \alpha \operatorname{cs}^2 \frac{\alpha}{2}, \text{ ибо } \angle \alpha \text{ за-мѣненъ } \angle 180^\circ - \alpha.$$

№ 155. Около усѣченного конуса, образующая котораго наклонена къ плоскости основанія подъ $\angle \alpha$, описана правильная n -угольная пирамида. Опреѣлѣть ея объемъ, если отношеніе радіусовъ основаній конуса n , а радіусъ верхняго основанія r .

$$\text{Отв. } \frac{n(n^3-1)}{3} r^3 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}.$$

№ 159. Опреѣлѣть отношеніе объемовъ двухъ тѣлъ, происшедшихъ отъ вращенія равнобедреннаго Δ -ка съ угломъ при основаніи α около одной изъ равныхъ сторонъ и основанія.

$$\text{Отв. } 2\cos \alpha.$$

№ 127. Опреѣлѣть объемъ v правильной n -гранной усѣченной пирамиды, описанной около конуса, если радіусы основаній послѣдняго суть r и nr , а крайнія производящія его составляютъ между собою $\angle \alpha$.

$$\text{Отв. } \frac{n(n^3-1)}{3} r^3 \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}, \text{ ибо}$$

$$\angle \alpha \text{ замѣненъ } \angle 90 - \frac{\alpha}{2}.$$

№ 139. Опреѣлѣть отношеніе объемовъ двухъ тѣлъ, происшедшихъ отъ вращенія равнобедреннаго Δ -ка сперва около его бока, а потомъ около основанія, если \angle при вершинѣ Δ -ка есть α .

$$\text{Отв. } 2\sin \frac{\alpha}{2}, \text{ ибо } \angle \alpha \text{ замѣненъ}$$

$$\angle 90 - \frac{\alpha}{2}.$$

III. Задачи, условія которыхъ взяты у г. Сорокина безъ измѣненія, а лишь данныя или обобщены или взяты частные случаи.

1) Таковы у г. Блюмберга №№ 41, 148, 191, 196 и имъ соотвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 32, 187, 168, 179.

2) Кромѣ того у г. Блюмберга №№ 60, 107, 110, 126, 129, 156, 158, 171, 173, 193. соотвѣтствуютъ у г. Сорокина №№ 58, 150, 146, 154, 155, 151, 149, 128, 153, 173.

Изъ задачъ первой группы сравнимъ №№ 41 и 32, а изъ задачъ второй группы 107 и 150, 173 и 153.

№ 32. Двѣ окружности равныхъ радіусовъ r пересѣкаются въ точкахъ А и В. Опреѣлѣть площадь ихъ общей части, если радіусъ, проведенный въ точку А, составляетъ съ линіей центровъ уголъ $22\frac{1}{2}^\circ$.

№ 150. Опреѣлѣть объемъ правильной n -угольной пирамиды, у которой боковое ребро a наклонено къ плоскости основанія подъ угломъ α .

№ 153. Въ правильной n -угольной пирамидѣ съ стороною основанія a и $\angle \alpha$ наклоненія боковой грани къ основанію проведена черезъ середину высоты плоскость, параллельная основанію. Опреѣлѣть объемъ усѣченной пирамиды.

№ 41. Опреѣлѣть площадь боковой части двухъ пересѣкающихся круговъ того же радіуса r , если уголъ между ихъ центральной линіею и радіусомъ, проведеннымъ къ одной изъ точекъ пересѣченія круговъ, равенъ α .

№ 107. Опреѣлѣть объемъ правильной 9-ти угольной пирамиды, у которой боковое ребро равно l и наклонено къ основанію подъ угломъ α .

№ 173. Правильная 9-ти угольная пирамида, сторона основанія которой равна a , двугранный уголъ при основаніи α , пересѣчена плоскостью, параллельною основанію и дѣлящей высоту пополамъ; определѣть объемъ усѣченной пирамиды.

Какъ указанные здѣсь примѣры, такъ и вообще всѣ остальные поражаютъ читателя сходствомъ съ задачами г. Сорокина и лишь размѣры замѣтки не позволяютъ намъ сравнить всѣ остальные 28 задачъ г. Блюмберга.

Далѣе уже предоставляемъ читателю убѣдиться, что слѣдующія, замѣченные нами, задачи г. Блюмберга подъ №№ 2, 7, 11, 34, 39, 40, 74, 88, 90, 103, 131, 135, 137, 141, 142 и 147 можно найти въ сборникѣ тригонометрическихъ задачъ В. Минина изданія 1887 г. соотвѣтственно подъ №№ 840, 664, 667, 705, 681, 687, 648, 741, 748, 745, 765, 861, 773, 772, 770 и 766; точно также задачи г. Блюмберга подъ №№ 92, 93, 100, 108, 113, 128, 133, 145, 146, 169, 181, 185, 186, 190, 192, 194, 197 и 199 можно найти у г. Рыбкина подъ №№ 9, 10, 15, 35, 37, 99, 81, 65, 66, 51, 84, 68, 58, 71, 64, 106, 86 и 70.

Вслѣдствіе кратковременности нашего просмотра и трудности считать задачи мы сомнѣваемся въ самостоятельности и остальныхъ задачъ г. Блюмберга, хотя ни въ предисловіи, ни въ текстѣ нигдѣ не упомянуты тѣ пособія, которыми пользовался „составитель“. Станнымъ и непонятнымъ кажется намъ такое отношеніе „составителя“ (такимъ именемъ подписано предисловіе г. Блюмберга) къ литературнымъ трудамъ своихъ товарищей, сборники которыхъ отличаются существенно другъ отъ друга и являются трудами вполне самостоятельными; въ нихъ каждый авторъ стремился освѣтить тѣ или другія болѣе интересныя геометрическія и аналитическія соотношенія; а г. Блюмбергъ „просто“ воспользовался готовымъ и исправленнымъ матеріаломъ, чтобы лишь подставить числа и сдѣлать вычисленія. Вѣдь это могъ бы сдѣлать съ такимъ же успѣхомъ и ученикъ 8-го класса, хорошо владѣющій логарифмами!... Грустно, что г. Блюмбергъ подаетъ соблазнительный примѣръ!... Вѣдь составить учебникъ по „новому способу г. Блюмберга“ едва-ли возможно, такъ какъ перепечатки различныхъ отдѣловъ изъ разныхъ учебниковъ невольно отразятся въ изложеніи; но задачникъ „составить“ такимъ способомъ, очевидно, весьма легко. Подобные приемы г. Блюмберга, если авторы не потребуютъ отъ него отвѣта на основаніи существующихъ статей закона, еще болѣе могутъ дать права г.г. коммерсантамъ, издающимъ рѣшенія задачъ, безперемонно обращаться съ литературной собственностью г.г. преподавателей ради цѣлей личной наживы... А вѣдь противъ подобнаго нарушенія ради пользы дѣла преподаванія неоднократно раздавались протесты г.г. преподавателей и, на сколько помнится, была даже помѣщена на страницахъ Вѣстника статья г. Минина.

Намъ кажется, что всякій преподаватель, которому дорого нравственное развитіе учениковъ, который, слѣдовательно, самъ наказываетъ ихъ за списыванье у другихъ заданныхъ на домъ или въ классъ работъ, вполне оцѣнитъ „задачникъ, составленный г. Блюмбергомъ“ и недопущеніемъ его въ свое учебное заведеніе, можетъ быть, дать необходимый урокъ г. Блюмбергу, какъ надо „составлять“ задачи.

Г. Флоринскій. (Кіевъ).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

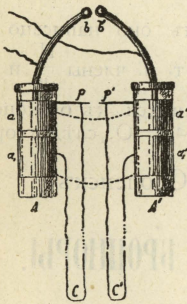
Интересный случай грозovýchъ разрядовъ. Французскій военный врачъ Шене описываетъ въ Archives de medecine et pharmacie militaires очень интересный случай грозovýchъ разрядовъ, жертвой которыхъ былъ онъ самъ во время экскурси въ Батну въ сопровожденіи Орфила, старшины селенія Ореса, и двухъ проводниковъ-арабовъ. Онъ рассказываетъ слѣдующее: „Вѣтеръ достигъ силы урагана, когда гроза разразилась прямо надъ нами въ долину. Молнія сверкала ослѣпительнѣе, чѣмъ прежде, а удары грома дѣлались оглушительнѣе, при чемъ молнія и громъ почти совпадали,—промежутки между двумя этими явленіями былъ всего въ 2—3 секунды. Вдругъ подъ моей лошады вспыхнуло огромное бѣлое мерцаніе въ видѣ шара и окутало совсѣмъ какъ меня, такъ и мою лошады. Я почувствовалъ сильное сотрясеніе; моя лошады подо мной сильно дрожала и я думалъ, что она упадетъ; я чувствовалъ, что изъ моихъ пальцевъ исходятъ искры; мои волосы, казалось, стали дыбомъ, и затѣмъ я мгновенно потерялъ зрѣніе; я старался смотрѣть, открывая возможно больше глаза, но на ретинѣ оставалось одно впечатлѣніе бѣлаго цвѣта: я былъ слѣпъ. „Что съ вами докторъ? закричалъ мнѣ Орфила. Вы весь свѣтитесь. Бросьте палку, которая у васъ въ рукѣ, она горитъ“. Я не сознавалъ ясно, что со мною. Я разжалъ руку и выпустилъ палку, которой подгонялъ свою лошады; и около которой извивались, какъ змѣи, электрическія искры. Въ этотъ моментъ я увидѣлъ въ свою очередь, что Орфила и его лошады свѣтились; то же самое было съ головой и шеей моей лошады. Разрядъ былъ настолько сильный и неожиданный, что я не могъ отдать себѣ отчета, былъ ли ударъ грома или нѣтъ. Орфила и арабы увѣрили потомъ меня, что громъ былъ. Я слѣзъ съ лошады, оставляя глаза закрытыми и собираясь отдать себѣ отчетъ въ явленіяхъ, которыя могли повториться. Біеніе сердца и дыханіе были въ этотъ моментъ значительно замедленныя. Едва прошло нѣсколько секундъ, какъ я увидѣлъ, хотя глаза были закрыты, что меня окружаетъ со всѣхъ сторонъ и закрыло совсѣмъ огромное пламя бѣлаго цвѣта, такое же ослѣпительное, какъ и первое. Посреди этихъ электрическихъ явленій я чувствовалъ сильное сотрясеніе и испыталъ трудно опредѣлимое чувство ужаса. Чтобы не упасть на землю, мнѣ требовалось употреблять всѣ усилія моей воли въ соединеніи со страхомъ, что я буду лежать посреди этого пламени. Въ этотъ моментъ я услышалъ трещаніе около себя, и надъ моей головой, на разстояніи одного метра, какъ мнѣ казалось, раздался рѣзкій и короткій ударъ грома. Я почувствовалъ, какъ и при предыдущемъ разрядѣ, что изъ моихъ рукъ исходятъ искры. Я пріоткрылъ глаза и увидѣлъ, что моя лошады вся свѣтилась. Я чувствовалъ себя очень разслабленнымъ и былъ убѣжденъ, что упаду на землю, когда третій разрядъ, сильнѣе двухъ первыхъ, опрокинулъ меня на землю. Глаза у меня были все время закрыты, но я очень ясно увидѣлъ приблизительно въ 50 см. передъ собой зигзагообразную огненную полосу и въ то же время услышалъ рѣзкій и оглушительный шумъ. Эта молнія была направлена отъ востока къ западу, обратно вѣтру; ея цвѣтъ

былъ красновато-бѣлый. Я почувствовалъ себя приподнятымъ съ земли и въ то же время получилъ сильный толчокъ въ переднюю часть тѣла и въ лѣвый бокъ“.

Затѣмъ г. Шене чувствовалъ еще два удара гораздо болѣе слабыхъ, чѣмъ предыдущіе. Остальные присутствовавшіе испытали то же, но въ меньшей степени.

Долго еще послѣ описаннаго случая Шене замѣчалъ въ себѣ ослабленіе слуха и болѣзненную впечатлительность нервовъ, особенно во время грозъ, а также онѣмѣніе въ боку, поболѣе пострадавшемъ отъ пораженія молвіей. („Электрич.“).

Опредѣленіе скорости распространенія электричества по мѣдной проволоцѣ, не зависящее отъ теоретическихъ взглядовъ на электричество. — Определеніе это произведено R. Blondlot при помощи слѣдующаго приспособленія. Два равныхъ конденсатора A и A' (фиг. 33) состоятъ каждый изъ ламповаго цилиндра, обклееннаго снаружи и внутри станіолемъ. Наружная обкладка раздѣлена на двѣ кольцеобразныя, изолированныя другъ отъ друга части a и a_1 , a' и a'_1 . Внутреннія обкладки соединены съ полюсами индукціонной катушки и заканчиваются



Фиг. 33.

металлическими шариками b и b' , отстоящими другъ отъ друга на 6—8 мм. Отъ каждого изъ верхнихъ колецъ наружныхъ обкладокъ отходитъ горизонтально короткая латунная проволока, заканчивающаяся остриемъ (p и p'), отстоящимъ на $\frac{1}{2}$ мм. отъ острія другого конденсатора. Отъ каждого изъ нижнихъ колецъ наружныхъ обкладокъ отходитъ длинная (1029 м.) проволока. Проволоки эти соединены съ тѣми же остриями. — Когда индукціонная катушка находится въ дѣйствиіи, конденсаторы заряжаются, причемъ обѣ наружныя обкладки соединяются мокрыми шнурами, указанными на рисунокѣ пунктирными линіями. Лишь только между шариками, которыми заканчиваются внутреннія обкладки, перескочитъ искра, заряды наружныхъ обкладокъ освобождаются и тотчасъ же между наружными обкладками получается разность потенциаловъ. Такъ какъ все явленіе происходитъ чрезвычайно быстро, то мокрые шнуры не играютъ при немъ никакой роли. Верхнія кольца наружныхъ обкладокъ разряжаются черезъ острія, между которыми перескакиваетъ искра. Нижнія кольца разряжаются черезъ тѣ же острія, но этотъ разрядъ нѣсколько запаздываетъ. Остается измѣрить время, проходящее между появленіемъ обѣихъ искръ. Для этого Blondlot воспользовался вращающимся зеркаломъ, которое дѣлало 233—309 оборотовъ въ секунду и отбрасывало изображенія обѣихъ искръ на чувствительную пластинку. По разстоянію этихъ изображеній возможно было судить о времени, протекшемъ между появленіемъ обѣихъ искръ, а слѣдовательно и о скорости электричества. — 15 опытовъ, произведенныхъ съ проволокой въ 3 мм. діаметромъ, дали въ среднемъ для скорости электричества 296,4 тысячи км. въ секунду (max. 302,9; min. 292,1). Другой рядъ опытовъ съ проволокой въ 1821 м. далъ для скорости распространенія электричества 298,0 тыс. км. въ 1 сек. (max. 298,5, min. 297,5).

В. Г.

ЗАМѢТКА

по поводу статьи В. Захарова: „Къ выводу формулы длины окружности“
(№ 6, XV сем., Отдѣлъ „Математическія мелочи“).

Эта статья представляетъ хорошій примѣръ того, какъ опасно увлекаться математическими преобразованіями, не давая себѣ яснаго отчета въ ихъ значеніи. Къ чему, въ самомъ дѣлѣ, эти $H_1, H_2 \dots h_1, h_2$ вмѣсто R и a ? Обобщается-ли такимъ образомъ выводъ? — Нисколько. Имѣютъ-ли они болѣе близкое отношеніе къ числу n ? — тоже нѣтъ. Они только маскируютъ то обстоятельство, что все разсужденіе представляетъ, въ сущности, такое преобразованіе:

$$R - a = \frac{n(R-a)}{n} = \frac{nR-na}{n} = \frac{R}{n} + \frac{R}{n} + \frac{R}{n} + \dots - \frac{a}{n} - \frac{a}{n} - \dots$$

и слѣд. ровно ничего не доказываетъ.

Въ самомъ дѣлѣ, т. к. $H_1 - h_1 = H_2 - h_2 = H_3 - h_3 = \dots H_n - h_n = R - a$, то правая часть послѣдняго равенства, помѣщенного въ статьѣ, преобразуется въ

$$\frac{H_1 - h_1}{n} + \frac{H_2 - h_2}{n} + \dots + \frac{H_n - h_n}{n} = \frac{n(R-a)}{n} = R - a$$

и стремится къ нулю. Если же его оставить въ томъ видѣ, какъ оно написано въ статьѣ, то получимъ въ предѣлѣ $\lim (R-a) = 0.\infty - 0.\infty$ т. ч. члены $\frac{H}{n}$ и $\frac{h}{n}$

стремятся къ нулю въ той же мѣрѣ, въ какой число ихъ стремится къ безконечности; но изъ такого равенства вовсе не слѣдуетъ, что $\lim (R-a) = 0$, слѣд. теорема вовсе не доказана.

Б. Гернъ (Смоленскъ).

ДОСТАВЛЕННЫЯ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ И БРОШЮРЫ.

Лѣтописи главной физической обсерваторіи, издаваемые Г. Вильдомъ, членомъ Имп. Академіи Наукъ и Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. 1892 годъ. Часть I. Метеорологическія и магнитныя наблюденія станцій 1 разряда и экстраординарныя наблюденія станцій 2 и 3 разряда. Спб. 1893.

— Часть II. Метеорологическія наблюденія по международной системѣ станцій 2 разряда въ Россіи. Спб. 1893.

Труды Варшавскаго Общества Естествоиспытателей. Годъ четвертый. 1892—1892. Протоколы общихъ собраній. Варшава.

Сборникъ геометрическихъ задачъ В. П. Минина, съ приложеніемъ большого числа задачъ, рѣшаемыхъ совмѣстнымъ примѣненіемъ геометріи и тригонометріи. Изд. 5-е, значительно дополненное кн. магазина В. В. Думнова. Москва. 1894. Ц. 90 к.

О вліяніи слабо-магнитнаго свода на магнитные приборы. О. Хвольсона. Спб. 1894.

ЗАДАЧИ.

(Третья серія).

№ 32. Даны два сегмента ABC и ADC одинаковыхъ радіусовъ. Начертить извѣстной формы треугольникъ XVZ такъ, чтобы точки

X , U и Z были соответственно на дугах ABC , ADC и на прямой AC , причемъ бока XZ и ZU были бы одинаково наклонены къ AC .

И. Александровъ (Тамбовъ).

№ 33. Показать, что рѣшеніе всякаго полного уравненія четвертой степени сводится къ рѣшенію двухъ уравненій

$$\begin{aligned}x + y^2 &= a, \\x^2 + y &= b.\end{aligned}$$

К. и III. (Одесса).

№ 34. Вычислить площадь прямоугольнаго треугольника, зная радиусъ вписаннаго въ него круга и внѣ вписаннаго, касающагося гипотенузы.

И. Ок—чъ (Варшава).

№ 35. Построить треугольникъ по основанію, суммѣ двухъ другихъ сторонъ и углу между основаніемъ и его медіаной.

С. Копровский (с. Дяткевичи).

№ 36. Показать, что числа 49, 4489, 444889, 44448889, и т. д., получающіяся каждое черезъ вписываніе числа 48 въ середину предыдущаго, суть точные квадраты.

(Заимств.) *В. Г.* (Одесса).

№ 37. Какая часть воды обратится въ ледъ, если переохладить ее до -10°C и затѣмъ нарушить ея спокойное состояніе?

Л. Тасивевъ (Тула).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 477 (2 сер.). У крестьянъ нѣкоторыхъ мѣстностей (напр. близъ Перми) существуетъ мѣра объемовъ, называемая *кучею*. Куча есть конусъ, коего образующая равна одной сажени. Они полагаютъ, что объемъ кучи почти не зависитъ отъ высоты, если послѣднюю брать въ предѣлахъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 аршинъ, и равняется половинѣ кубической сажени. Показать, что объемъ кучи менѣе полусажени и найти измѣненіе ея объема въ зависимости отъ измѣненія высоты кучи отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 аршинъ.

Если объемъ кучи V , высота h , а радиусъ основанія r , то

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{\pi(9-h^2)h}{3} \text{ куб. арш.}$$

если $h=1,5$ арш., то $V_1 = \frac{27\pi}{8} \text{ куб. арш.} = 10,6028 \dots \text{ куб. арш.},$

если $h=2$ арш., то $V_2 = \frac{10\pi}{3} \text{ куб. арш.} = 10,4719 \dots \text{ куб. арш.},$

т. е. въ обоихъ случаяхъ объемъ кучи меньше $13\frac{1}{2}$ куб. арш. и съ увеличеніемъ высоты отъ 1,5 арш. до 2 арш. уменьшается на 0,1309 куб. арш.

В. Шидловскій (Полоцкъ); *А. Варенцовъ* (Рост. н. Д.); *В. Шишалоъ* (с. Середа); *О. Оранская*, *Б. Щиголевъ* (Курскъ); *П. Ивановъ* (Одесса); *К. Исаковъ* (Манглись).

№ 506 (2 сер.). Вычислить стороны треугольника, зная радиусъ вписаннаго въ треугольникъ круга r и радиусы двухъ выѣвписанныхъ круговъ ϱ_a и ϱ_b .

Извѣстно, что $2\Delta = (a+b+c)r = (a+c-b)\varrho_b = (b+c-a)\varrho_a$, гдѣ Δ есть площадь треугольника; если

$$b+c-a=\alpha, \quad a+c-b=\beta, \quad a+b-c=\gamma,$$

то

$$\alpha+\beta+\gamma=a+b+c.$$

Поэтому

$$r(\alpha+\beta+\gamma)=\varrho_a\alpha=\varrho_b\beta, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

а такъ какъ

$$\Delta = \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} r = \frac{1}{4} \sqrt{(\alpha+\beta+\gamma)\alpha\beta\gamma},$$

то

$$4r^2(\alpha+\beta+\gamma)=\alpha\beta\gamma. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Рѣшая систему (1) (2), находимъ

$$\alpha = \frac{2r\varrho_b}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}; \quad \beta = \frac{2r\varrho_a}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}; \quad \gamma = 2\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)};$$

а такъ какъ $\beta+\gamma=2a$, $\alpha+\gamma=2b$ и $\alpha+\beta=2c$, то

$$a = \frac{\varrho_b(\varrho_a-r)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}; \quad b = \frac{\varrho_a(\varrho_b-r)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}; \quad c = \frac{r(\varrho_a+\varrho_b)}{\sqrt{\varrho_a\varrho_b-r(\varrho_a+\varrho_b)}}.$$

Это рѣшеніе принадлежитъ *К. Щиголеву* (Курскъ); совершенно вѣрные рѣшенія получены также отъ *К. Геншеля* (Курскъ); *М. Окаса* (Мерьяма); *А. Шантыря* (Полонецъ); *П. Иванова* (Одесса); *П. Хмбникова* (Тула).

№ 540 (2 сер.). Въ учебникѣ физики *Малинина* (8-е изд. § 218, № 43) помѣщена задача: „Вѣсъ куска дерева въ воздухѣ = 1,5 фун., вѣсъ куска свинца = 2,4 фун.; свинецъ и дерево вѣсятъ въ водѣ вмѣстѣ 1,9, а одинъ свинецъ 2,2 фун. Найти уд. вѣсъ дерева“. — Указать, какое изъ данныхъ въ этой задачѣ лишнее.

Такъ какъ кусокъ дерева въ водѣ вѣситъ $1,9-2,2 = -0,3$ фун., то, слѣдовательно, вѣсъ вытѣсненной деревомъ воды будетъ $1,5 - (-0,3) = 1,8$ фун., а уд. вѣсъ дерева $= \frac{1,5}{1,8} = \frac{5}{6}$. Поэтому вѣсъ куска свинца въ воздухѣ является излишнимъ условіемъ.

Ученики VII кл. мужской гимназіи (Лодзь); *К. Геншель* (Курскъ); *А. Варенцовъ* (Ростовъ н. Д.); *В. Тауновъ* (Муромъ); *М. Веккеръ* (Винница); *П. Ивановъ* (Одесса).

ЗАПОЗДАВШІЯ РѢШЕНІЯ задачъ 2-й серіи были получены отъ *В. Баскова* (Ив.-Вознес.)—№№ 509, 516, 518; *П. Иванова* (Одесса)—№ 501; *А. Рязнова* (Спб.)—№№ 420, 430, 431. *А. Сахаровой* (Курскъ)—№№ 448, 437, 434; *В. Власова* (Курскъ)—№ 478; *К. Щиголева* (Курскъ)—№№ 520, 522, 523, 531.

ОСТАЛИСЬ НЕРѢШЕННЫМИ изъ предложенныхъ въ XIII, XIV и XV семестрахъ задачи: 381, 394, 402, 418, 425, 426, 439, 444, 453, 461, 467, 490, 493, 511, 532, 533, 545, 548, 554, 556, 569, 577, 578, 584.

Редакторъ-Издатель **Э. К. Шпачинскій.**

Дозволено цензурою. Одесса, 15-го Марта 1894 г.

„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. Болгарова.

1). Найти четыре цѣл. полож. числа, составляющих арифметич. прогрессію съ четной разностью, такъ чтобы сумма квадратовъ этихъ чиселъ была полнымъ квадратомъ.

2). Найти девять цѣл. полож. чиселъ, составляющих арифметич. прогрессію, такъ чтобы сумма квадратовъ ихъ была полнымъ квадратомъ.

3). Найти одиннадцать цѣл. полож. чиселъ, составляющих арифмет. прогрессію, такъ чтобы сумма квадратовъ ихъ была полнымъ квадратомъ.

Д. Е.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКІЙ ЛИСТОКЪ

НОВѢЙШИХЪ РУССКИХЪ ИЗДАНІЙ.

Керсновскій, Б. Предостереженія о сильныхъ вѣтрахъ и метеляхъ, посланныя главною физическою обсерваторіею на линіи желѣзныхъ дорогъ зимою 1892 — 1893 года. Отчетъ, представленный директору главной физической обсерваторіи. Спб. 1893.

Ежемѣсячные и годовые выводы изъ метеорологическихъ наблюденій станцій 2-го разряда. (Изъ лѣтописей главной физической обсерваторіи). 1892 годъ. Спб. 1893.

Розелеръ, А., проф. Гальванопластика. Съ подробнымъ описаніемъ золоченія, серебрения, окислированія, гравированія, амальгамированія и проч. 212 рисунк. въ текстѣ. Въ 3-хъ частяхъ. Съ послѣдняго 5-го франц. изданія перевелъ и дополнилъ П. Ф. Симоненко. Москва. 1894. Ц. 2 р. 50 к.

Мейеръ, Лотаръ, проф. Основанія теоретической химіи. Переводъ со 2-го изданія „Grundzüge der theoretischen Chemie von Lothar Meyer“ Н. С. Дрендельна. Изд. К. Риккера. Спб. 1894. Ц. 2 р.

Обзоръ дѣятельности с.-петербургскаго общества естествоиспытателей за первое двадцатипятилѣтіе его существованія. 1868 — 1893. Спб. 1893.

Раскинъ, В. Ходъ качественного анализа неорганическихъ веществъ, представленный на примѣрной задачѣ, содержащей важнѣйшіе металлы и кислоты. Москва.

Слушиновъ, Н. Акустика. Казань. 1894.

Тихомировъ Е. Н. Учебникъ арифметики. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Изд. 2-е, исправленное, книжн. магазина В. Думнова. Москва. 1894. Ц. 75 к.

Труды приднѣпровской метеорологической сѣти. Томъ I, выш. 8. Обзорніе состоянія озимыхъ посѣвовъ въ бассейнѣ Днѣпра въ началѣ ноября 1893 г. *П. И. Броунова*. (Отт. изъ „Университетскихъ Извѣстій“ за 1893 г.) Кіевъ. 1893.

Фламмаріонъ, Камилль. Что такое небо? Съ 60-ю иллюстраціями (Дешевая бібліотека). Спб. Изд. А. Суворина. Ц. 30 к.

— Конецъ міра. Въ 2-хъ частяхъ. Части 1-я и 2-я (Дешевая бібліотека). Спб. Изд. А. Суворина. Ц. 15 к.

Клюевъ, В. Руководство арифметики для мореходныхъ классовъ и городскихъ училищъ. Таганрогъ. 1893. Ц. 40 к.

Труды астрономической обсерваторіи Имп. Казанскаго университета, издаваемые проф. Д. И. Дубяго. Эфемериды солнца и луны на 1894 годъ для горизонта Казани. Вычислилъ Я. П. Корнухъ-Троицкій. Казань. 1893.

Библіотека фотографа. III. *Мерсье*. Закрѣпленіе негативныхъ и позитивныхъ изображеній на соляхъ серебра. Съ 4-мя рисунками въ текстѣ. Перевелъ А. И. Толкачевъ. Спб. 1894.

Бредихинъ, О. А., акад. О физическихъ перемѣнахъ въ небесныхъ тѣлахъ Спб. 1893.

Виноградскій, С. Н. Круговоротъ азота въ природѣ. Рѣчь, произнесенная въ первомъ общемъ собраніи IX сѣзда естествоиспытателей и врачей. Москва 1894.

Гика, Д. Элементы геометріи. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Съ прибавленіемъ коническихъ сѣченій, способовъ рѣшенія задачъ на построеніе и понятія о воображаемой геометріи. Изд. книжн. магазина М. Наумова. Москва. 1894. Ц. 1 р. 20 к.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКІЙ ЛИСТОКЪ

НОВѢЙШИХЪ ФРАНЦУЗСКИХЪ ИЗДАНІЙ.

Х и м і я.

Drincourt, E. Traité de chimie, à l'usage des écoles normales primaires, des écoles primaires supérieures etc. 4-e édition, augmentée d'un supplément donnant en notation atomique les formules des corps et des réactions. Paris. 1894.

Hubert, P. Les Phosphates de chaux naturels. Recherche des gisements; Essai chimique; Extraction; Emplois dans l'industrie, Phosphates industriels; Superphosphates. Paris. 1894.

Jacquemin, G. Etude des perfectionnements apportés dans la culture et emploi des levures destinées à la production des boissons alcooliques. Nancy. 1894.

Kestner, P. et Blatinier. Nouveau procédé pour l'extraction du cuivre des pyrites cuivreuses grillées, avec production simultanée de chlore. Lille. 1894.

Larbalétrier, A. Expériences simples et faciles de chimie amusante et récréative. Paris. 1894. 25 cent.

Lespieau, R. Tautométrie et Desmotropie, conférence faite au laboratoire de M. Friedel. Paris. 1894.

Naudin, L. Fabrication des vernis; Application à l'industrie et aux arts. Paris. 1894. fr. 2,50.

Habacourt, C. Leçons élémentaires de chimie à l'usage des écoles primaires supérieures (3-e année). Paris. 1894.

Quinquaud, C. E. Analyse quantitative de l'urée dans l'urine. Recherches sur diverses conditions qui influencent son dosage par l'hypobromite de soude. Paris. 1894.

М а т е м а т и к а.

Méray, C. Sur la discussion et la classification des surfaces du deuxième degré. In-8°, 36 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 1,25.

Appel, P. Traité de mécanique rationnelle. T. 1-er: Statique, Dynamique du point. In-8°. VI—549 pages avec fig. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 14,00.

Физика, астрономія, физ. географія, метеорологія.

Nansouty, M. de. L'Année industrielle. Revue des progrès industriels et scientifiques (6-e année, 1892). In—18 Jésus, 286 p. Paris. Tignol. 1894.

Tissandier, G. Bibliographie aéronautique. Catalogue de livres d'histoire, de science, de voyage et de fantaisie, traitant de la navigation aérienne ou des aérostats. In—4° à 2 col., 64 p. Paris. Launette et C^e 1894.

Tissot, L. Notes sur le transport électrique de la force par courants polyphasés (Lauffen-Francfort). In—8°, 14 pages avec figures. Marseille. 1894.

Villain, A. De la photo-teinture, procédé d'impression photographique sur tissus en teintes variées et offrant une grande résistance aux actions de l'air, de la lumière, des alcalis et des acides. In 8°, 20 p. Boulogne-sur-Mer. 1894.

Bouant, E. Dictionnaire-Manuel illustré des sciences usuelles (Astronomie, Mécanique, Art militaire, Physique, Météorologie, Chimie, Biologie, Anatomie, Physiologie, Zoologie, Botanique, Géologie, Mineralogie, Microbiologie, Médecine, Hygiène, Agriculture, Industrie). In—18 Jésus, 807 pages avec 2,500 grav. Paris. Colin et C^e 1894.

Connaissance des temps. Extrait à l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce pour l'an 1895, publié par le Bureau des longitudes. In—8°, 94 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 1,50.

Delbos, L. L'Astronomie aux Indes orientales. In—8°, 32 pages avec fig. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 1,50.

Loewy. Ephémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1892. In—4°, 43 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 3,00.

— Ephémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1893. In—4°, 43 p. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1894. fr. 3,00.

JOURNAL

de mathématiques élémentaires.

1894.—№ 2.

Remarques critiques sur les propriétés fondamentales des polynomes entiers. Par *M. Maurice Fouché*. Авторъ дѣлаетъ нѣсколько критическихъ замѣчаній и разъясненій по поводу общепупотребительныхъ доказательствъ слѣдующихъ основныхъ теоремъ о цѣлыхъ полиномахъ одной переменнѣй: *x*:

1) Остатокъ отъ дѣленія полинома на $x-a$ равенъ значенію полинома при $x=a$.

2) Если полиномъ дѣлится на $x-a$, $x-b$, $x-c$, ..., то онъ дѣлится и на произведение $(x-a)(x-b)(x-c)$...

3) Если полиномъ степени m обращается въ нуль при болѣе чѣмъ m различныхъ значеніяхъ x , то онъ тождественно равенъ нулю.

Exercices divers. Par *M. A. Boutin*. (Suite, №№ 305—311). Продолжая свои изысканія по теоріи чиселъ, авторъ рѣшаетъ слѣдующія задачи:

1) Найти такіа шестнадцать цѣлыхъ положительныхъ чиселъ, составляющихъ арифметическую прогрессию, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

2) Найти двадцать три такихъ цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ арифметическую прогрессию, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

3) Найти двадцать четыре такихъ цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ арифметическую прогрессию, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

4) Найти такіа двадцать пять цѣлыхъ положительныхъ чиселъ, составляющихъ арифметическую прогрессию, чтобы сумма ихъ квадратовъ была полнымъ квадратомъ.

5) Неизвѣстны такіа три, пять или четыре (при нечетной разности) цѣлыхъ положительныхъ числа, составляющихъ арифметическую прогрессию, чтобы сумма ихъ 4-хъ степеней была полной 4-й степенью.

6) Если въ полномъ квадратѣ, оканчивающемся цифрами 1 или 9, цифра десятковъ есть 0, 4 или 8, то число сотенъ въ немъ четное; если-же цифра десятковъ есть 2 или 6, то число сотенъ нечетное.

7) Число сотенъ квадрата, оканчивающагося 5-ю, равно удвоенному нѣкоторому треугольному числу.

Число сотенъ квадрата, оканчивающагося на 21, имѣетъ видъ $(5n \pm 1)^2 \pm n$.

Число сотенъ квадрата, оканчивающагося на 69, имѣетъ видъ $(5n \pm 1)^2 \pm 3n$.

Correspondance. Извлеченіе изъ письма *M. d'Ocagne'a* по поводу задачи, предложенной въ *J. E.* за 1893 г. подъ № 470.

Baccalauréats.

L'ASTRONOMIE

№ 2.—1894.

Le maximum des taches solaires. 1893 годъ былъ весьма богатъ пятнами на солнцѣ, какъ по количеству, такъ и по величинѣ ихъ. Статья содержитъ по мѣсяцамъ перечень и описаніе болѣе замѣчательныхъ группъ пятенъ. Maximum солнечной дѣятельности ожидается въ 1894 году.

Vénus et Jupiter par *C. Flammarion*. Краткое сравнительное описание, въ которомъ указывается на сходство Венеры съ землей, на возможность существованія на Венерѣ живыхъ существъ, близкихъ къ людямъ и на большія различія между нашей планетой и Юпитеромъ.

Le cirque lunaire Flammarion. *C. M. Gaudibert. Même sujet. L. Rudeaux.*

Observations des satellites de Saturne par *L. Rudeaux*. Краткое описание спутниковъ Сатурна, ихъ величины и измѣнчивости ихъ блеска. Наблюденія сдѣланы помощью трубки въ 0,^m 095.

Les taches solaires et la quantité de chaleur reçue par la terre. *R. Savellief*. Извѣстно, что особенное изобиліе пятенъ на поверхности солнца повторяется чрезъ 11 лѣтъ и что періодъ maximum'a пятенъ совпадаетъ на земномъ шарѣ съ періодомъ магнитныхъ возмущеній и электрическихъ явленій, каковы полярныя сіянія. Вопросъ въ томъ, не подвержено-ли такой періодичности и количество теплоты, испускаемой солнцемъ? Савельевъ, сопоставляя свои актиометрическія наблюденія, произведенныя въ Кіевѣ съ іюня 1890 г. до сего времени, съ наблюденіями Вольфа (въ Дюрхѣ) надъ количествомъ пятенъ, даетъ утвердительный отвѣтъ: напряженность солнечной радіаціи возрастаетъ съ дѣятельностью на поверхности солнца и притомъ не столько съ абсолютнымъ числомъ пятенъ, какъ съ быстротой ихъ развитія. Это видно изъ слѣдующей таблички:

| | Среднее количество тепла, получаемое 1 см. ² | | Количество солнечных пятенъ |
|--------------|--|----------|-----------------------------------|
| | въ день | въ часть | |
| лѣто 1890 г. | 280. | 29,8. | 6,8 |
| „ 1891 „ | 322. | 34,2. | 46,8 |
| „ 1892 „ | 317. | 36,9. | 85,7 |
| осень 1890 „ | 59. | 22,0. | 11,7 |
| „ 1891 „ | 154. | 25,2. | 47,8 |
| „ 1892 „ | 103. | 21,2. | 68,0 |

La tête de femme lunaire. *Th. Moreux*. Нѣкоторая часть лунной поверхности (близъ мысовъ Гераклида и Лапласа) при извѣстномъ освѣщеніи и увеличеніи въ 100 разъ представляетъ видъ женской головы. Нужная для этого наблюденія условія повторяются повидимому весьма рѣдко. Явленіе это замѣчено уже давно и упоминается *La-Fontaine* ономъ въ баснѣ „Un animal dans la lune“. Къ статьѣ приложенъ прекрасный рисунокъ.

Les nuages lumineux de nuit. *Albert Battendier*. Въ верхнихъ слояхъ атмосферы иногда ночью появляются особаго вида свѣтящіеся облака. Онѣ отличаются отъ всѣхъ другихъ тѣмъ еще, что находятся на очень большой высотѣ — обыкновенно въ 82 км. Чѣмъ солнце ниже подъ горизонтомъ, тѣмъ они дальше отъ зенита. Въ нихъ замѣчено характерное движеніе, приписываемое нѣмецкими учеными главнымъ образомъ сопротивленію *междупланетной среды* (ils (les mouvements) seraient causés principalement par le milieu résistant de l'espace). Желательно изученіе этихъ движеній путемъ фотографированія чрезъ каждую минуту облаковъ вмѣстѣ съ ближайшими звѣздами.

Météorologie de l'année 1893. Къ статьѣ приложены диаграммы мѣсячныхъ среднихъ температуры за 1888—1893 гг. и суточныхъ за 1893 г. Средняя годовая температура для Парижа=10,9. Кромѣ того дается сравненіе температуръ, наблюдаемыхъ одновременно въ Парижѣ 1) на вершинѣ *Tour Saint-Jacques*, 2) въ *Montsouris*, 3) въ *Parc Saint-Maur*, и 4) въ *Juvisy*. Оказывается, что въ Парижѣ нѣсколько теплѣе, чѣмъ въ его окрестностяхъ.

La grande tempête du 17 au 21 Nov. Par *C. F.* Буря, бушевавшая во Франціи съ 17 по 21 ноября, впервые была замѣчена 7 н. къ С. отъ о. Кубы; отсюда она направилась къ м. Гаттерасу и, двигаясь почти по направленію Гольфъ-стрема, 17 Н. достигла С. В. Шотландіи; здѣсь она круто повернула на Ю. В. 18-го была въ Ла-Маншѣ, 19—въ Туринѣ. Разбившись на нѣсколько центровъ и ослабнувъ, она направилась къ Россіи и 21 достигла Москвы. (Приложена карта).

Société astronomique de France. Séance dn 3 janvier.

Nouvelles de la Science. Variétés.

К. Смоличъ (Умань).

Обложка
щется

Обложка
щется