

Обложка
щется

Обложка
щется

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

XIV Сем.

№ 157.

№ 1.

Содержаніе: Отъ редакціи.—О инъ изъ пробѣловъ въ нашихъ законахъ о печати, *В. Митина*.—О новомъ изложеніи ученія объ электричествѣ и магнетизмѣ, *Э. Шпагинскаго*.—Рецензін, *В. Г.*—Математическія мелочи. О вписанномъ четырехугольникѣ, *А. Омиевскаго*.—Научная хроника.—Опыты и приборы.—Разныя извѣстія.—Отчеты о засѣданіяхъ ученыхъ обществъ.—Задачи №№ 434—439. Рѣшенія задачъ (2 сер.) №№ 287, 296, 299, 300, 280 и 265.—Справ. табл. № XIV.—Библиографическій листокъ новѣйшихъ русскихъ изданій.—Библиографическій листокъ новѣйшихъ нѣмецкихъ изданій.—Содержаніе научныхъ журналовъ.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Начиная настоящимъ № 157-мъ четырнадцатое полугодіе изданія „Вѣстника Опытной Физики и Элементарной Математики“, намъ приходится повторить обычное въ началѣ каждаго семестра заявленіе, что названный журналъ будетъ и впредь издаваться на прежнихъ условіяхъ и по прежней программѣ.

Кромѣ того, вслѣдствіе направленія значительной части получаемой нами корреспонденціи по прежнему еще адресу редакціи — въ г. Кіевъ, намъ приходится повторить также и покорнѣйшую просьбу—принять къ свѣдѣнію, что журналъ нашъ издается (съ 1 іюля 1891 года) не въ г. Кіевъ, а въ г. Одессѣ.

Въ текущемъ 1893 году мы надѣемся окончательно установить точные сроки выпуска всѣхъ 24-хъ №№ „Вѣстника Оп. Физики“ съ такимъ расчетомъ, чтобы 12 №№, составляющіе XIV-ый семестръ изданія, были разосланы подписчикамъ до 15 іюня, а остальные 12 №№, которые составятъ XV-ый семестръ, — съ 15 августа по 31 декабря. Ради этого мы и рѣшаемся теперь выпускать первые номера текущаго полугодія, начиная

БИБЛИОТЕКА
ш. Комм. и
Просвещения

съ настоящаго № 157-го, хотя послѣдніе №№ прошлаго XIII-го семестра еще не разосланы, главнымъ образомъ потому, что продленіе прошлагоднихъ каникулъ, по случаю бывшей эпидеміи, лишило насъ возможности приступить своевременно къ выпуску первыхъ №№ истекшаго полугодія. Недосланные пока номера (№№ 153 — 156) за XIII-ый семестръ издаются теперь одновременно съ текущими номерами XIV-го семестра и будутъ разосланы всѣмъ прошлагоднимъ подписчикамъ не позже февраля мѣсяца.

Нѣкоторыми изъ подписчиковъ нашихъ было заявлено неудовольствіе, что №№ „Вѣстника Оп. Физики“ выпускаются *двойными*, т. е. по два въ одной обложкѣ, — что дѣлалось прежде ради нѣкоторой экономіи труда. Въ виду этого, начиная съ XIII-го семестра (съ № 145), двойные №№ болѣе не выпускались и впредь не будутъ.

Въ нѣкоторыхъ календаряхъ и указателяхъ изъ года въ годъ повторяется старая опечатка относительно подписной цѣны на нашъ журналъ; это обстоятельство и понынѣ причиняетъ нашей конторѣ не мало хлопотъ и излишней переписки. Въ виду этого просимъ принять къ свѣдѣнію, что подписная цѣна на „Вѣстникъ Оп. Физики“ остается неизмѣнною со дня его основанія, въ размѣрѣ: *6 руб. на годъ и 3 руб. на полугодіе*, и что болѣе подробно всѣ условія подписки и сотрудничества указаны на обложкѣ *каждаго* номера.

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

ОДИНЪ ИЗЪ ПРОБѢЛОВЪ

ВЪ НАШИХЪ ЗАКОНАХЪ О ПЕЧАТИ.

Извѣстно, что стоитъ только какому либо сборнику математическихъ задачъ получить значительное распространеніе среди учащихся, какъ вскорѣ уже появляется такъ называемый „ключъ“ къ этому сборнику, содержащій полныя рѣшенія всѣхъ задачъ, находящихся въ книгѣ. Такъ, существуютъ „ключи“ къ собраніямъ задачъ Давидова, Малинина, Бычкова и къ другимъ пользующимся извѣстностью изданіямъ этого рода. Подобныя „пособія“ выпускаются въ свѣтъ, разумѣется, не авторами сборниковъ, а совершенно посторонними лицами, преслѣдующими вовсе не педагогическія

цѣли. Изъ нижеизложеннаго будетъ видно, съ какою настойчивостью такія постороннія лица стремятся иногда къ осуществленію своихъ предпріятій.

Издавая ариѳметическій задачникъ для учениковъ старшихъ классовъ гимназій и реальныхъ училищъ, составленный мною въ сотрудничествѣ съ гг. А. Мининымъ, Арбузовымъ и Назаровымъ, и предусматривая возможность появленія „ключа“ къ этому задачнику, я счелъ не лишнимъ, еще при первомъ изданіи книги, закончить предисловіе къ ней такими словами: „въ заключеніе обращаемся къ гг. спекулянтамъ съ покорнѣйшей просьбою — не издавать рѣшеній задачъ нашего сборника, чтобы не повредить чрезъ это той педагогической цѣли, которую мы имѣли въ виду“. Къ сожалѣнію, мое обращеніе осталось безъ послѣдствій, и въ 1886 году нѣкто г. Фрейфельдъ издалъ въ Харьковѣ „ключъ“ къ названному задачнику. Г. Фрейфельдъ — къ слову сказать, даже не предупредившій авторовъ сборника о своемъ намѣреніи — оправдываетъ свое изданіе тѣмъ, что большинство задачъ названнаго сборника кажутся ему слишкомъ трудными. Мотивъ по меньшей мѣрѣ курьезный: если-бы даже задачи и дѣйствительно были трудны, то это еще не даетъ права ни г. Фрейфельду, ни кому-бы то ни было подрывать своимъ изданіемъ значеніе чужой работы. Но, можетъ быть, г. Фрейфельдъ убѣжденъ, что своимъ непрошеннымъ вмѣшательствомъ въ чужое дѣло онъ оказываетъ услугу русскому просвѣщенію? Вѣдь на просвѣщеніе своеобразные бываютъ взгляды, и еще знаменитый своими „просвѣтительными“ подвигами Магницкій сказалъ: „слово просвѣщеніе никѣмъ еще основательно не определено; всѣ, кои его произносятъ, разумѣютъ подъ его названіемъ нѣкоторое извлеченіе изъ собственныхъ о немъ понятій...“

Другой мой трудъ — сборникъ геометрическихъ задачъ — также обратилъ на себя „просвѣщенное вниманіе“ господъ издателей разныхъ ключей и имъ подобныхъ „полезныхъ“ произведеній. Не однажды письменно обращались ко мнѣ разныя лица съ просьбою позволить имъ издать полныя рѣшенія геометрическихъ задачъ, содержащихся въ моемъ сборникѣ (не смотря на то, что каждая задача въ этомъ сборникѣ сопровождается такъ-называемымъ *отвѣтомъ*, т. е. окончательнымъ результатомъ рѣшенія). Всѣмъ этимъ лицамъ я отвѣчалъ отказами, и отказы достигали цѣли. Но вотъ въ февралѣ прошлаго года нѣкто N *) изъ провинціи адресовалъ ко мнѣ такую-же просьбу, выразивъ при томъ желаніе, чтобы я предупредительно извѣстилъ его „вѣренъ-ли слухъ“, будто я хочу „составить новый сборникъ геометрическихъ задачъ“, ибо — съ наивною поспѣшностію пояснилъ N — „я *намыренъ* составить рѣшенія собранныхъ Вами геометрическихъ задачъ, а разъ Вы имѣете въ виду составить новый сборникъ, для меня нѣтъ *расчета* приводить въ исполненіе задуманный планъ“. Хотя до „расчетовъ“ N мнѣ нѣтъ никакого дѣла, но я не отказался послать ему письменное увѣдомленіе о томъ, что считаю его „планъ“ вреднымъ въ педагогиче-

*) Нахожу излишнимъ называть здѣсь фамилію этого лица.

скомъ отношеніи и, слѣдовательно, затѣянное имъ изданіе—весьма нежелательнымъ. Отказывая этому господину, я поставилъ ему, между прочимъ, на видъ, что и самъ я, имѣя полныя рѣшенія всѣхъ задачъ моего сборника, могъ-бы издать ихъ, если-бы считалъ это полезнымъ; отказываясь же отъ изданія рѣшеній и, слѣдовательно, отъ нѣкотораго дохода, я именно имѣю въ виду тотъ вредъ, который подобныя изданія приносятъ учащимся: пользуящимся подобными „пособіями“ ничего болѣе не остается, какъ списывать готовые рѣшенія, т. е. упражняться въ каллиграфіи вмѣсто того, чтобы умственно работать надъ задаваемыми вопросами. Я замѣтилъ кромѣ того N, что никто не мѣшаетъ ему написать свой собственный сборникъ геометрическихъ задачъ и издать къ нимъ рѣшенія на столько подробныя, на сколько ему угодно; что это было-бы горадо лучше, чѣмъ вредить чужому труду. Мои доводы не подѣйствовали однако-же на господина N, какъ видится, весьма настойчиваго въ преслѣдованіи своихъ цѣлей, и не такъ давно я получилъ отъ него новое посланіе, въ которомъ онъ извѣщаетъ меня, что для изданія рѣшеній задачъ моего сборника *не нуждается* въ моемъ согласіи, такъ какъ слышалъ де, будто сенатъ призналъ подобныя рѣшенія трудомъ самостоятельнымъ. „Въ недалекомъ будущемъ—такъ заканчиваетъ господинъ N свое откровенное посланіе—я приступлю къ печатанію рѣшеній, о чемъ считаю долгомъ (?) Васъ увѣдомить“.

И такъ — оказывается — господинъ N съ формальной точки зрѣнія считаетъ себя свободнымъ отъ необходимости сообразоваться съ желаніемъ автора, а нравственные обязанности по отношенію къ этому послѣднему онъ полагаетъ выполненными, коль скоро „счелъ своимъ долгомъ“ предупредительно увѣдомить (напрасно беспокоился: лишнія церемоніи!) автора о томъ, что приступаетъ къ исполненію своей вредоносной затѣи. Но, къ сожалѣнію для г. N, я долженъ сказать, что онъ уже опоздалъ: уже нашелся другой издатель (нѣкто г. Зебедовъ изъ города Тифлиса), который нѣсколько лѣтъ тому назадъ, еще послѣ появленія второго изданія моего геометрическаго задачника, напечаталъ подробныя рѣшенія помѣщенныхъ въ немъ задачъ, при чемъ даже не счелъ „своимъ долгомъ“ ни предварительно испросить у меня согласія на свое изданіе, ни увѣдомить меня о выходѣ его въ свѣтъ: о томъ, что оно существуетъ, я узналъ только недавно и совершенно случайно.

Все вышеизложенное хорошо рисуетъ то беззащитное положеніе, въ которомъ находятся авторы педагогическихъ трудовъ по математикѣ при посягательствахъ на эти труды со стороны лицъ, съ педагогіей ничего общаго не имѣющихъ. Но не въ лучшемъ положеніи и составители хрестоматій и сборниковъ статей для переводовъ съ новыхъ и древнихъ языковъ на русскій и съ русскаго на иностранные языки: имъ также постоянно приходится жаловаться на дѣятельность тѣхъ услужливыхъ господъ, которые изданіемъ различныхъ „подстрочниковъ“ эксплуатируютъ свойственное дѣтскому возрасту стремленіе уклониться отъ умственной работы въ томъ случаѣ, если можно бываетъ обойтись при помощи

находящагося подъ руками „пособія“, весь вредъ пользованія которымъ учащійся не всегда и сознаетъ. По поводу вреда отъ подобныхъ подстрочниковъ, въ № 117 „Московскихъ Вѣдомостей“ за настоящій годъ даже выражалось мнѣніе, что „слѣдуетъ немедленно воспретить продажу всякихъ „ключей“ къ учебникамъ и всякихъ переводовъ на русскій языкъ древнихъ классическихъ авторовъ, коль скоро они не одобрены Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, и впредь не позволять печатаніе подобныхъ изданій безъ предварительнаго одобренія того-же Комитета“. Но осуществленіе этого предложенія газеты *во всемъ его объемъ* едва-ли возможно и даже едва-ли желательно: если воспрещенію издавать подстрочники къ сборникамъ статей для переводовъ и ключи къ сборникамъ математическихъ упражненій, когда эти пособія издаются безъ согласія авторовъ сборниковъ, можно только сочувствовать, то какимъ образомъ можно запретить „всякіе“ переводы древнихъ классическихъ авторовъ на русскій языкъ? Вѣдь послѣднее значило-бы преградить возможность къ ознакомленію съ древней классической литературой тѣмъ лицамъ, которые не знаютъ древнихъ языковъ или знаютъ ихъ недостаточно, — а это едва-ли было бы желательно съ обще-литературной точки зрѣнія. Да, наконецъ, подобные переводы, при хорошемъ исполненіи, могутъ представлять собою дѣйствительно *самостоятельный* трудъ — подобно тому какъ хорошій переводъ классическаго автора *любой* литературы, положимъ хоть Шекспира или Гёте, непременно является трудомъ самостоятельнымъ. А разъ будутъ существовать вполне удачные (значитъ и одобренные Ученымъ Комитетомъ) переводы древнихъ классическихъ авторовъ, то какъ сдѣлать, чтобы учащіеся не пользовались ими? Иное совсѣмъ дѣло изданіе подстрочника къ сборнику статей для переводовъ или ключа къ сборнику математическихъ упражненій: такіа изданія, выпускаемые безъ разрѣшенія авторовъ сборниковъ, ничѣмъ не могутъ быть оправданы, и никто изъ свѣдущихъ въ педагогикѣ не признаетъ ихъ трудами самостоятельными. Дѣйствительно, составивъ, напримѣръ, сборникъ математическихъ задачъ и приложивъ къ нимъ такъ называемые „отвѣты“, т. е. окончательные результаты рѣшеній (а такіе отвѣты имѣются во всякомъ сборникѣ, хоть сколько нибудь приноровленномъ къ потребностямъ учащихся), авторъ сборника *предварительно* уже выполнилъ самъ трудъ рѣшенія всѣхъ своихъ задачъ, и тотъ посторонній издатель, который въ своемъ „ключѣ“ выпускаетъ въ свѣтъ подробныя рѣшенія этихъ же задачъ, только *повторяетъ* и притомъ повторяетъ *часть* чужого труда, потому что трудъ автора сборника заключался не въ одномъ только рѣшеніи, но и въ извѣстномъ подборѣ задачъ, въ выборѣ системы ихъ расположенія и проч. Словомъ — такой посторонній издатель несетъ трудъ не большій, чѣмъ и всякій ученикъ гимназіи, которому по необходимости приходится рѣшать задачи изъ того-же сборника, включеннаго въ число гимназическихъ учебныхъ книгъ; такъ неужели-же каждый гимназистъ получаетъ чрезъ это право издавать свои рѣшенія? Въ силу сказаннаго позволяю себѣ

(вопреки утвержденію господина N) сомнѣваться въ томъ, чтобы сенатъ смотрѣлъ на изданія „ключей“, выпускаемые въ свѣтъ не авторами математическихъ задачникѣвъ, а посторонними лицами, какъ на труды самостоятельные. Да притомъ, на сколько я знаю, до сената доходили дѣла объ изданіи „ключей“ не къ сборникамъ математическихъ задачъ, а къ сборникамъ статей для переводовъ и хрестоматіямъ, причемъ могло быть, что сенатъ, если только держался *буквы* закона, примѣнялъ къ изданію подстрочниковъ ту точку зрѣнія, которая въ нашихъ законахъ о печати уставлена по отношенію къ переводамъ вообще; что касается до математическихъ задачникѣвъ, то еще вопросъ, какъ взглянулъ-бы сенатъ на изданія „ключей“ къ такимъ задачкамъ.

Во всякомъ случаѣ, въ нашихъ законахъ о печати есть пробѣлъ или, по крайней мѣрѣ, неясность, благодаря которымъ, вопреки желанію автора сборника задачъ, можетъ появиться къ этому сборнику „ключъ“, изданный постороннимъ лицомъ. За-границей, дѣло поставлено иначе: тамъ также имѣются, правда немногочисленныя, изданія полныхъ рѣшеній къ сборникамъ (предназначаемымъ не для школы, а для самообразованія), но тамъ они выпускаются въ свѣтъ или самими авторами сборниковъ, или, хотя и другими лицами, но съ разрѣшенія авторовъ; таковы, напримѣръ, входящіе въ составъ *Kleyer's Encyclopädie* сборники вполне рѣшенныхъ задачъ по всѣмъ отдѣламъ физико-математическихъ наукъ. Нельзя не пожелать, чтобы и въ наши законы о печати была включена статья, способная пополнить вышеуказанный пробѣлъ.

В. Мининъ (Москва).

О НОВОМЪ ИЗЛОЖЕНІИ

УЧЕНІЯ ОБЪ ЭЛЕКТРИЧЕСТВѢ И МАГНИТИЗМѢ.

Сообщеніе Э. К. Шпачинскаго въ засѣданіи Мат. Отд. Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей по вопросамъ Элем. Математики и Физики 18-го декабря 1892 г.

Своевременно-ли подымать въ настоящее время вопросъ о новомъ изложеніи элементарнаго курса электричества и магнетизма?

Если отвѣта на это будемъ искать въ *новыхъ* учебникахъ физики, которые, впрочемъ, приличнѣе было-бы назвать лишь *новыми изданіями старыхъ учебниковъ*, то онъ, очевидно, получится отрицательный. Къ такому же заключенію привели бы насъ и справки съ официальными программами, ибо таковыя, со временъ господства учебника Ленца, остались безъ существенныхъ измѣненій. Но если заглянемъ въ какое нибудь изъ новѣйшихъ сочиненій по электричеству, выходящихъ за предѣлы такъ называемаго „элементарнаго“ курса физики,—хотя бы, напримѣръ, въ книгу Жубера: „Основы ученія объ электричествѣ“, переводъ которой на

русскій языкъ, подъ редакцію профессора Столѣтова, расходится теперь 2-мъ уже изданіемъ,—то должны будемъ прійти къ заключенію, что то электричество, о которомъ тамъ идетъ рѣчь, имѣетъ мало общаго съ тѣмъ псевдо-электричествомъ, о коемъ трактуютъ наши школьные руководства. Вслѣдствіе этого всякій, кто, интересуясь современными успѣхами электрофизики, или даже—электротехники, пожелалъ-бы усвоить общепринятыя нынѣ взгляды на относящіяся къ этой области явленія, долженъ былъ бы предварительно заставить себя забыть многое изъ того, что въ свое время было почерпнуто изъ обычныхъ учебниковъ и—что значительно труднѣе—долженъ былъ бы разъ на всегда отказаться отъ цѣлой группы представленій, которыя легли фундаментомъ ранѣе приобрѣтенныхъ знаній и основныхъ понятій.

Естественно ли это? Рационально ли заставлять нашихъ юношей изучать какой бы то ни было предметъ въ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ такъ, чтобы вслѣдъ затѣмъ, въ университетахъ, пришлось это изученіе подвергать коренной передѣлкѣ, сопряженной съ новыми трудностями, съ затратой силъ и времени? Или—что еще печальнѣе—преподавать этотъ предметъ въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ такъ, чтобы громадное большинство изъ числа учащихся т. е. всѣхъ тѣхъ, кто не имѣетъ возможности заняться такимъ переучиваніемъ, сдѣлать сразу и на всю жизнь людьми отсталыми въ извѣстномъ направленіи, лишить ихъ возможности слѣдить за дальнѣйшимъ развитіемъ науки, понимать ея практическія примѣненія? И если такой упрекъ относятъ теперь все чаще и чаще къ преподаванію физики вообще, то въ особенности онъ справедливъ въ примѣненіи къ начальному курсу электричества и магнетизма, ожидающему столь же коренной реформы, какъ та, которой на нашей памяти было подвергнуто отошедшее въ исторію ученіе о теплородѣ.

На основаніи сказаннаго, вопросъ о своевременности новаго изложенія электрофизики, въ объемѣ программъ средне-учебныхъ заведеній, не можетъ, какъ мнѣ кажется, подлежать никакому сомнѣнію. Можно спорить о преимуществахъ того либо другого метода такого изложенія, дебатировать о его деталяхъ, о такомъ либо иномъ расположеніи учебнаго матеріала, можно опасаться, что первыя попытки такого новаго изложенія окажутся не вполне удачными,—но во всякомъ случаѣ долѣе ждать нечего и надо признать, что къ такимъ попыткамъ настала пора приступить безотлагательно, ибо основные взгляды на электрическія и магнитныя явленія можно считать вполне уже установившимися. Непостигнутымъ еще остается лишь механизмъ этихъ явленій, но таковой—по всей вѣроятности—останется для насъ тайной навсегда.

Вѣдь и механизмъ тепловыхъ явленій намъ точно такъ-же неизвѣстенъ. Однакожъ это не могло служить препятствіемъ внесенію механической теоріи тепла въ элементарный курсъ физики взамѣнъ устарѣвшаго ученія о теплородѣ, какъ о невѣсомой жидкости. Говоря, напримѣръ, о тепловыхъ колебаніяхъ молекулъ, мы вѣдь не связываемъ съ этимъ понятіемъ никакого опредѣлен-

наго представленія о механическомъ характерѣ этихъ колебаній; мы даже не знаемъ *какъ* эти колебанія передаются отъ одной молекулы къ другой, путемъ ли непосредственнаго удара, или черезъ посредство нѣкоторой промежуточной среды, или какъ нибудь еще иначе. *) Это незнаніе не помѣшало намъ однако понять, что тепловыя явленія во всей строгости подчиняются закону сохраненія энергіи, и построить на этомъ основаніи неопровержимую нынѣ механическую теорію тепла, не заключающую въ себѣ ничего гипотетическаго. Точно также, говоря о лучеиспусканіи, о лучахъ тепла и свѣта, о поперечныхъ волнахъ эфира, мы не можемъ возсоздать въ нашемъ воображеніи опредѣленной картины ни этихъ волнъ, ни самого эфира, ни его механической связи съ молекулами или атомами другихъ тѣлъ; тѣмъ не менѣе, изученіе оптическихъ явленій, по скольку они намъ доступны, привело насъ не только къ непоколебимому нынѣ убѣжденію въ существованіи такого эфира, какъ среды, способной передавать на разстояніи кинетическую энергію, но и къ весьма вѣроятному пока предположенію непосредственной связи этихъ явленій съ явленіями электромагнитными, чего никакая гипотеза предвидѣть не могла. — Итакъ, непостижимость механизма тѣхъ эфирныхъ возмущеній, коими обуславливаются проявленія электричества и магнетизма, еще не можетъ считаться достаточнымъ оправданіемъ того консерватизма нашихъ элементарныхъ учебниковъ и программъ по физикѣ, благодаря которому до-Фарадеевскіе взгляды отстаиваются въ школахъ такъ сильно, что — сколько мнѣ извѣстно — никто даже не рѣшался до сихъ поръ взять на себя трудъ по составленію новаго типа учебника начальной электрофизики, вслѣдствіе весьма основательнаго, впрочемъ, опасенія, что такой учебникъ останется въ педагогической практикѣ безъ примѣненія и — стало быть — не окупить даже расходовъ по его изданію.

Прежде нежели предлагать вашему вниманію дальнѣйшее

*) Нѣкоторые преподаватели физики, и даже авторы учебниковъ, заходятъ слишкомъ далеко въ своемъ желаніи разъяснить до возможной наглядности различные молекулярные процессы, не поддающіеся непосредственному наблюденію. Исходя изъ общезвѣстнаго факта передачи движенія, отъ одного тѣла къ другому при ихъ соудареніи, они переносятъ, по аналогіи, это весьма сложное въ сущности явленіе изъ міра видимаго въ область міра молекулярнаго и вселяютъ въ умы учащихся совершенно и незаконное убѣжденіе, будто конечною причиною *всѣхъ* процессовъ въ природѣ не можетъ быть ничто другое, какъ только непосредственный ударъ. Это и непедagogично, и ненаучно, и даже бесполезно въ смыслѣ наглядности разъясненія, ибо, построивъ свое міровоззрѣніе на этой фантастической гипотезѣ соударенія атомовъ, мы по необходимости должны будемъ приписать имъ нѣкоторую *упругость*, т. е. такое свойство, которое съ точки зрѣнія той-же гипотезы остается непонятнымъ. Гораздо проще поэтому сразу опредѣлить ту границу, съ которой начинается наше невѣдѣніе, нежели, отодвигая ее, какъ будто на одну ступень дальше, угѣпять себя созерцаніемъ картинъ, созданныхъ нашей праздною фантазіей и не имѣющихъ, по всей вѣроятности, ничего общаго съ дѣйствительностью. — Эта склонность подводить *во что бы то ни стало* явленія міра невидимаго подъ одну изъ извѣстныхъ уже намъ категорій явленій видимыхъ, характеризуетъ собою *материалистическое* направленіе, столь вредно вліяющее на развитие естествознанія вообще.

развитіе затронутого въ этомъ сообщеніи вопроса, я долженъ сдѣлать оговорку. Если я пытаюсь доказать здѣсь необходимость приведенія элементарнаго курса электрофизики въ соотвѣтствіе съ современнымъ состояніемъ ученія объ электричествѣ, то изъ этого еще вовсе не слѣдуетъ, будто я стою за введеніе въ гимназическіе учебники такъ называемыхъ „послѣднихъ словъ“ науки, что я считаю, напримѣръ, необходимымъ показывать ученикамъ опыты Герца, или Тесла и пр., или знакомить ихъ подробно съ такими, напримѣръ, гипотетическими представленіями, какія изложены въ книжкѣ Лоджа: „Современные взгляды на электричество.“ Напротивъ,—именно въ электрофизикѣ, гдѣ нѣтъ еще никакой вполнѣ установленной гипотезы (хотя она уже и предвидится въ близкомъ будущемъ), слѣдуетъ болѣе чѣмъ въ какой либо другой области физики воздерживаться отъ принятія на вѣру какихъ бы то ни было фантастическихъ допущеній, основанныхъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ на неполныхъ аналогіяхъ, и строго придерживаться лишь неоспоримыхъ фактовъ, чтобы подобныя, слишкомъ поспѣшныя, быть можетъ, гипотезы, столь охотно и глубоко воспринимаемыя умомъ учащихся, не послужили потомъ препятствіемъ къ усвоенію новыхъ взглядовъ и обобщеній. *) Что же касается упомянутыхъ „послѣднихъ словъ“, науки, то—какъ извѣстно—не ихъ приобрѣтеніемъ характеризуется соотвѣтствіе уровня средняго образованія современнымъ требованіямъ этой науки. Важны, поэтому, не тѣ либо другіе *новѣйшіе* опыты и изслѣдованія, а такая постановка *основныхъ* опытовъ и ихъ разясненіе, которая соотвѣтствовала бы современнымъ понятіямъ, составляя правильную къ нимъ подготовку. И не за остроумными гипотезами, такъ легко и красиво объясняющими подчасъ нѣкоторую группу явленій, долженъ гоняться преподаватель на своихъ урокахъ физики, а за тѣмъ, прежде всего, чтобы не сдѣлать своихъ учениковъ рабами предвзятыхъ мнѣній, чтобы не ограничивать ихъ будущаго умственнаго кругозора тѣми рамками, сквозь которыя онъ самъ привыкъ смотрѣть на природу, и которыя—быть можетъ—для будущаго уже поколѣнія оказались бы крайне узкими...

*) Нерѣдко подъ *гипотезой* понимаютъ только удобный способъ выраженія и систематизированія извѣстной группы свѣдѣній, добытыхъ наблюденіемъ и опытомъ, и съ такой точки зрѣнія считаютъ гипотезы даже полезными въ педагогическомъ отношеніи. Но при этомъ упускается изъ виду, что такая *условность* пониманія гипотезы вовсе неосудима для учащихся, и, принимая ее буквально, они по необходимости приобрѣтаютъ вредную привычку подводить все новыя для нихъ въ этой области свѣдѣнія подъ тѣ представленія, которыя сложились заранѣе подъ вліяніемъ воздѣйствія гипотезы на воображеніе. Для примѣра, могу сослаться на слѣдующій фактъ. Спросите ученика высшихъ классовъ, знающаго уже о томъ, что въ природѣ существуетъ какой то свѣтлосный эфиръ, какъ онъ представляетъ себѣ эту «невѣдомую» среду? И въ большинствѣ случаевъ вы получите, вмѣсто неопредѣленнаго, довольно опредѣленный отвѣтъ, что эфиръ этотъ представляется ему состоящимъ изъ отдѣльныхъ частицъ или атомовъ. Почему? Потому только, что ранѣе нежели узнать о существованіи эфира, онъ усвоилъ разъ навсегда при изученіи физики «атомистическую гипотезу» строенія вещества, и для него теперь идея вещества неразрывно связана съ идеей дѣленія на атомы.

Въ чемъ же заключается существенная разниа новаго изложѣнія электрофизики отъ того, нынѣ общепринятаго, которое я позволяю себѣ назвать безповоротно устарѣлымъ?

Заключается ли она въ количествѣ чисто математическихъ фикцій, вводимыхъ въ это ученіе? Слѣдуетъ ли, подѣ новымъ изложѣніемъ элементарнаго курса электричества и магнетизма понимать, на примѣръ, такое, которое, подобно университетскимъ курсамъ, было бы основано главнымъ образомъ на отвлеченномъ понятіи о потенціальной функціи? Многіе изъ современныхъ физиковъ, повидимому, держатся именно такого мнѣнія. Согласно этому мнѣнію, реформа учебниковъ, о коей идетъ рѣчь, должна сопровождаться установленіемъ строго научныхъ съ математической точки зрѣнія опредѣленій, введеніемъ въ элементарное изложѣніе такихъ понятій, какъ „потенціалъ“, „линіи силъ“, „нити“, „потoki“ и пр., а также ознакомленіемъ учащихся съ различными фиктивными наименованіями электрофизическихъ величинъ при помощи системы абсолютныхъ единицъ.

Быть можетъ, подобныя требованія и вполне рациональны и своевременны, но я не беру на себя смѣлости ни отстаивать ихъ, ни опровергать, потому что лично придерживаюсь совершенно иной (быть можетъ и ошибочной) точки зрѣнія, съ которой вообще мнѣ кажется столь-же нежелательнымъ включеніе въ элементарный курсъ физики математическихъ абстракцій, какъ и фантастическихъ гипотезъ. Къ такимъ абстракціямъ, въ сущности, учащіеся привыкаютъ довольно легко, что вѣроятно извѣстно всѣмъ преподавателямъ математики. Значитъ, вопросъ не въ трудности усвоенія такихъ, на примѣръ, понятій, какъ: „единица электрической массы“, „магнитный моментъ“, „разность потенціаловъ“ и пр. пр. По моему, наоборотъ, онъ весь заключается въ томъ, легко ли отъ такихъ абстракцій отвыкнуть въ послѣдствіи, когда требуется понять реальное физическое значеніе какихъ нибудь законовъ, изображенныхъ тѣми либо другими формулами. Иными словами: въ приложеніи алгебры и геометріи къ физикѣ, опасность для учащихся заключается не въ томъ, что они не сумѣютъ перевести на математическій языкъ тѣхъ либо другихъ соотношеній, между реальными объектами, подмѣченныхъ въ мірѣ дѣйствительномъ: при принятіи извѣстныхъ условій относительно символическаго изображенія этихъ объектовъ, такой переводъ не можетъ быть особенно затруднителенъ; но обратный переводъ алгебраическихъ выводовъ на языкъ физическихъ реальностей—можетъ оказаться далеко не всегда легкимъ и даже—не всегда возможнымъ. По этому случаю, позволяю себѣ сдѣлать такое сравненіе. Какъ извѣстно, всякую геометрическую задачу на построеніе можно свести къ алгебраическому рѣшенію уравненія, но найденные корни этого уравненія (если даже мы умѣемъ ихъ найти) въ 1-хъ не всегда всѣ дѣйствительны, во 2-хъ—не всегда подлежатъ построенію при помощи циркуля и линейки, и въ 3-хъ, даже при ихъ построимости, могутъ выражаться иногда такими сложными формулами, геометрическое значеніе коихъ постигается не иначе, какъ

путемъ цѣлаго ряда послѣдовательныхъ частныхъ построений. Но для геометріи мы имѣемъ по крайней мѣрѣ критерій, по которому можемъ судить, подлежитъ ли данная формула элементарному построению, или нѣтъ. Для физики-же такой критерій, по видимому, не установленъ, и—строго говоря—вводя въ наши математическія выкладки тѣ либо другія условныя обозначенія реальныхъ объектовъ, мы не можемъ поручиться, что результатъ этихъ выкладокъ *долженъ* непременно имѣть нѣкоторое физическое значеніе.

Оставляя, впрочемъ, въ сторонѣ этотъ вопросъ, такъ неразрывно связанный съ нашимъ правомъ замѣнять въ разсужденіяхъ процессы физическіе математическими дѣйствіями,—хотя вопросъ этотъ и заслуживаетъ по моему мнѣнію самаго серьезнаго вниманія,—я приведу здѣсь одинъ лишь примѣръ для иллюстраціи того, какія математическія фикціи я считаю нежелательными въ курсѣ экспериментальной физики.

При изученіи электромагнетизма, устанавливается, между прочимъ, законъ Біо и Савара.

$$F = c. \frac{m. i}{r}, \dots \dots \dots (1)$$

по которому дѣйствіе F безконечнаго прямолинейнаго тока на магнитный полюсъ пропорціонально силѣ этого тока i , магнитной массѣ m , сосредоточенной въ полюсѣ, обратно пропорціонально кратчайшему разстоянію r полюса отъ тока и направлено перпендикулярно къ плоскости, опредѣляемой токомъ и полюсомъ.

Можетъ-ли такъ сформулированное количественное соотношеніе между двумя объектами—токомъ и магнитнымъ полюсомъ—имѣть какое нибудь физическое значеніе? Конечно, нѣтъ. А между тѣмъ нерѣдко, для поясненія конкретнаго значенія закона Біо и Савара, въ учебникахъ прибавляется, что, въ силу этого закона, магнитный полюсъ подъ дѣйствіемъ постоянной силы F *долженъ* описывать окружность радіуса r , въ ту либо другую сторону, около тока, въ плоскости, къ нему перпендикулярной, при чемъ прилагается обыкновенно еще и чертежъ для наглядной иллюстраціи такого вращенія полюса вокругъ тока. И такое псевдо-физическое толкованіе принимается учащимися какъ реальность. Въ сущности-же, за исключеніемъ геометрической величины r , всѣ остальные элементы здѣсь фиктивны, ибо въ природѣ нѣтъ ни силы F , дѣйствующей на разстояніи, ни прямолинейнаго безконечнаго тока, такъ какъ физическое понятіе о токѣ неразрывно связано съ понятіемъ о замкнутомъ контурѣ, и идея тока, идущаго неопредѣленно по одному и тому-же направленію, не постигается нами какъ реальность; нѣтъ ни магнитныхъ массъ, сосредоточенныхъ въ одной точкѣ, нѣтъ наконецъ и магнитнаго полюса, ибо, понимая даже подъ полюсомъ математическую точку приложенія силъ, мы имѣемъ въ дѣйствительности только *пару* такихъ точекъ, и потому все, что бы мы не воображали объ *одномъ* магнитномъ полюсѣ, отдѣльно взятомъ, есть чистая фикція.

Къ тому же закону (1) можно прийти не только путемъ абстракцій изъ опытовъ Біо и Савара, но еще и математически, изъ формулы Лапласа:

$$f = c_1 \frac{m \cdot i \cdot s}{r^2} \sin \varphi, \dots \dots \dots (2)$$

которою изображается столь же фиктивный законъ дѣйствія элемента тска s на магнитный полюсъ. Здѣсь мы видимъ примѣръ примѣненія обычнаго приѣма дѣленія на безконечно малые элементы къ такому физическому объекту, какъ гальваническій токъ, который постигается нами лишь какъ *недѣлимое цѣлое* *).

Удобно ли было бы класть подобные фиктивные законы въ основу *начальнаго* курса физики? Пропитавъ умы учащихся насквозь такими абстракціями, не слѣдуетъ ли опасаться, что мы направили врожденную любознательность къ постиженію тайнъ природы въ ложную сторону, въ ту именно, которая низводитъ изученіе явленій міра реального къ умозрительнымъ упражненіямъ въ приложеніи математическихъ операций?

Безъ сомнѣнія, тамъ, гдѣ дѣло касается изученія *количественныхъ* соотношеній между такими реальными объектами, которые поддаются нѣкоторому *условному* измѣренію, абстракціи не только удобны, но подчасъ безусловно необходимы, въ смыслѣ возможности приложенія математики къ установленію такихъ соотношеній. Но въ элементарномъ курсѣ любого изъ отдѣловъ естествовѣдѣнія, прежде чѣмъ устанавливать законы количественныхъ соотношеній, необходимо остановиться съ достаточною полнотою на описательной части предмета для уясненія *качественной* стороны явленій во всей ихъ реальности. Эта сторона, такимъ образомъ, выдвигается въ начальномъ курсѣ на первый планъ. Ради этой необходимости существуютъ всѣ наши учебные кабинеты и лаборатории.

Однакожъ этому требованію удовлетворяетъ, повидимому, и общепринятое нынѣ изложеніе электрофизики въ средне-учебныхъ заведеніяхъ. Въ немъ тоже главное вниманіе обращено на часть описательную, на ознакомленіе съ основными опытами и приборами, съ важнѣйшими практическими примѣненіями. Въ какомъ же отношеніи приходится это изложеніе признать нынѣ *устарѣлымъ*?...

(Окончаніе слѣдуетъ).

РЕЦЕНЗІИ.

Рѣшеніе проблемы квадратура круга. Поправленіе постоянной величины π . Соч. Оскаръ А. Флоръ *sand. phys.* Рига. 1892. 4 стр. Цѣна 1 руб.

На основаніи запутанныхъ и ложныхъ разсужденій объ абсолютномъ значеніи результата сложенія суммы двухъ количествъ съ

*) Если даже интегралъ даетъ намъ зависимость, согласную съ дѣйствительностью, то это не даетъ намъ еще права утверждать, что, подынтегральная функція *всегда* должна изображать собою нѣчто большее, чѣмъ математическую фантазію.

ихъ разностью, авторъ приходитъ къ выводу, что равновеликимъ данному кругу будетъ квадратъ, половина стороны котораго дѣлится въ точкѣ пересѣченія съ окружностью на двѣ равныя части, если только центры квадрата и даннаго круга совпадаютъ. Отсюда уже не трудно вывести, что π — точное число, равное 3,2. Это и дѣлаетъ авторъ и, не смущаясь этимъ результатомъ, оправдываетъ его слѣдующимъ разсужденіемъ, которое можетъ служить образцомъ логики автора, правильности его рѣчи и своеобразности его геометрическихъ представлений:

„Существующая донынѣ метода найти постоянную величину π послѣдовательными приближеніями описаннаго и вписаннаго многоугольниковъ другъ къ другу не приписываетъ значенія противности положенія искривины окружности къ обоимъ многоугольникамъ но все таки она должна имѣть вліяніе.—Положимъ описанный и вписанный многоугольники были-бы приведены въ самомъ дѣлѣ до совпаденія, тогда составъ ихъ представлялъ-бы безконечное множество элементарныхъ прямолинейныхъ треугольниковъ, расположенныхъ между чуть не совпадающими радіусами, которые треугольники—чтобы получить $\pi=3,14\dots$ —должны-бы были имѣть абсолютную равность съ малѣйшими секторами круга, положенными между тѣми-же радіусами, что не возможно. Какъ мала-бы не была эта разница, она все таки не будетъ равна 0, и при сложении элементарныхъ частей до составленія полнаго многоугольника и круга тоже сложенная разница могла-бы представлять соизмѣримую величину“... и т. д. Словомъ π — равно не 3,1415..., какъ думали до сихъ поръ, а 3,2.

Можемъ еще прибавить, что авторъ, разсчитывая вѣроятно на эффектъ своей непростительной брошюры, не постѣснился назначить цѣну въ 1 руб. за 4 страницы.

В. Г.

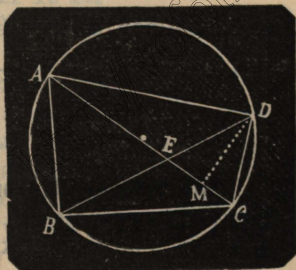
МАТЕМАТИЧЕСКІЯ МЕЛОЧИ.

О вписанномъ четырехугольникѣ.

1 теорема. Во всякомъ вписанномъ четырехугольникѣ произведенія сторонъ, сходящихся въ концахъ какой-нибудь діагонали, относятся какъ въ соответственные отрезки.

Положимъ, что ABCD (фиг. 1) есть вписанный въ кругъ четырехугольникъ, діагонали котораго пересѣкаются въ точкѣ E. Пусть $AB=a$, $BC=b$, $CD=c$, и $DA=d$, а также: $BE=m$, $CE=p$, $DE=n$, и $AE=q$. Докажемъ, что

$$\frac{ab}{cd} = \frac{m}{n}; \quad \frac{bc}{ad} = \frac{p}{q}.$$



Фиг. 1.

Доказательство. Треугольники AEB и CED подобны, и потому:

$$\frac{a}{c} = \frac{m}{p} = \frac{q}{n} \dots \dots \dots (1).$$

Точно также подобны и треугольники AED и BEC , откуда имѣемъ:

$$\frac{b}{d} = \frac{p}{n} = \frac{m}{q} \dots \dots \dots (2).$$

Перемножая почленно эти пропорціи, получимъ:

$$\frac{ab}{cd} = \frac{m}{n},$$

а дѣля (2) на (1),

$$\frac{bc}{ad} = \frac{p}{q},$$

что и требовалось доказать.

Приложимъ теперь нашу теорему къ доказательству извѣстныхъ предложеній о вписанномъ четырехугольникѣ, а именно нижеслѣдующихъ двухъ.

II теорема. *Во вписанномъ четырехугольникѣ діагонали относятся какъ суммы произведеній сторонъ, сходящихся въ концахъ этихъ діагоналей.*

Доказательство. Изъ теоремы I имѣемъ:

$$\frac{ab}{cd} = \frac{m}{n} \text{ и } \frac{bc}{ad} = \frac{p}{q}.$$

По свойству пропорцій получаемъ соотвѣтственно:

$$\frac{ab + cd}{cd} = \frac{m + n}{n} \dots \dots \dots (3)$$

и

$$\frac{bc + ad}{ad} = \frac{p + q}{q} \dots \dots \dots (4)$$

Дѣля (3) на (4) и сокращая на d , имѣемъ:

$$\frac{ab + cd}{bc + ad} \cdot \frac{a}{c} = \frac{m + n}{p + q} \cdot \frac{q}{n},$$

а на основаніи (1), дѣля первую часть на $\frac{a}{c}$, а вторую на $\frac{q}{n}$, получимъ окончательно:

$$\frac{ab + cd}{bc + ad} = \frac{m + n}{p + q}.$$

III теорема Птолемея. *Во вписанномъ четырехугольникѣ произведеніе діагоналей равняется суммѣ произведеній противоположныхъ сторонъ, т. е., въ силу нашихъ обозначеній,*

$$(m + n)(p + q) = ac + bd.$$

Доказательство. Возьмемъ равенства $\frac{a}{c} = \frac{q}{n}$ и $\frac{b}{d} = \frac{p}{n}$ и умножимъ обѣ части перваго на c^2 , а втораго на d^2 :

$$ac = \frac{qc^2}{n}; bd = \frac{pd^2}{n}.$$

Сложивъ почленно эти равенства, будемъ имѣть:

$$ac + bd = \frac{qc^2 + pd^2}{n}.$$

Опустимъ перпендикуляръ DM изъ вершины D четырехугольника на діагональ AC и назовемъ отрезокъ EM отъ основанія M этого перпендикуляра до точки E пересѣченія діагоналей — черезъ μ . Изъ остроугольнаго треугольника CDE имѣемъ:

$$c^2 = n^2 + p^2 - 2p\mu,$$

или, умноживъ обѣ части на q ,

$$qc^2 = n^2q + p^2q - 2pq\mu, \dots \dots \dots (5)$$

а изъ тупоугольнаго треугольника ADE имѣемъ:

$$d^2 = n^2 + q^2 + 2q\mu,$$

а по умноженіи обѣихъ частей на p ,

$$pd^2 = n^2p + q^2p + 2pq\mu \dots \dots \dots (6).$$

Складывая (5) съ (6), получимъ:

$$qc^2 + pd^2 = n^2q + p^2q + n^2p + pq^2.$$

Но $pq = mn$ по свойству пересѣкающихся хордъ, а потому

$$ac + bd = \frac{n^2p + n^2q + mnq + mnp}{n} = (m + n)(p + q).$$

А. Ольшевскій (Одесса).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Металлическіе порошки, какъ извѣстно, обладаютъ очень большимъ сопротивленіемъ; его однако можно значительно уменьшить, если пропускать вблизи электрическія искры. Dawson Turner произвелъ въ этомъ отношеніи опыты съ порошками алюминія, мѣди, селена, желѣза, съ мелкой дробью, со смѣсью алюминія со смолой и проч. Самые лучшіе результаты были получены съ алюминіемъ и мѣдью. Для опыта бралась стеклянная трубка, наполненная изслѣдуемымъ порошкомъ и соединялась съ гальванометромъ и двумя

элементами. Токъ вначалѣ не шелъ, но когда вблизи заставляли проскакивать искру, то гальванометръ показывалъ отклоненіе: поропокъ оставался короткое время проводникомъ; но какъ только трубку приводили въ сотрясеніе, то проводимость опять исчезала. (Nature. 46. p. 384. 1892).

Бхм.

Для опредѣленія уровня воды отдаленныхъ рѣкъ Ф. Смитъ воспользовался слѣдующей акустической методой. На рѣчной станціи онъ установилъ звучащую трубу такъ, что вода рѣки представляла какъ-бы пробку въ нижней части трубы и такимъ образомъ тонъ трубы зависѣлъ отъ высоты уровня воды въ рѣкѣ. Труба приводилась въ звучаніе мѣхомъ, дѣйствовавшимъ при помощи маленькой турбинки, приводимой въ движеніе рѣкой. На верхней части трубы укрѣплялся микрофонъ, сообщавшійся проводниками съ телефономъ, помѣщеннымъ на отдаленной станціи, въ городѣ. Здѣсь подобная-же звучащая труба погружалась въ воду и передвигалась до тѣхъ поръ, пока она не давала тотъ-же тонъ, какъ и слышимый въ телефонѣ. Та часть трубы, которая находится теперь подъ водой, равна по своей длинѣ другой на отдаленной станціи. (Nature. 46., p. 246. 1892).

Бхм.

Земные токи. Иногда въ телеграфныхъ проволокахъ замѣчаются такъ называемые земные токи, по силѣ превышающіе даже телеграфные. Эти токи прерываютъ телеграфное сообщеніе, заставляютъ на желѣзнодорожныхъ линіяхъ звонить колокола, путаютъ сигналы. Къ сожалѣнію, эти токи мало изслѣдованы, такъ какъ проводы обыкновенно заняты телеграфными токами и служащими не хватаетъ времени и умѣнія наблюдать эти, въ высшей степени интересныя явленія, хотя въ послѣднее время на большихъ обсерваторіяхъ, напр. въ Парижѣ, существуютъ спеціальныя провода по меридіану и параллели для наблюденія этихъ токовъ. Замѣчательно то обстоятельство, что эти электрическія бури въ точности совпадаютъ съ магнитными бурями, наблюдаемыми въ магнитныхъ обсерваторіяхъ. Одновременное появленіе электрическихъ и магнитныхъ бурь, полярныхъ сіяній съ бурями въ солнечной фотосферѣ указываетъ на несомнѣнную связь между этими явленіями. 1892 годъ, какъ говоритъ Присъ, особенно замѣчателенъ по рѣзкости электрическихъ бурь, напримѣръ, 4 января, 13 февраля, 12 марта, 24—27 апрѣля, 18 мая и 16 іюля (н. с.). Наибольшая сила токовъ въ Англіи доходила до 45 миллиамперовъ, что соотвѣтствуетъ напряженію въ обыкновенной желѣзной проволоцѣ (4 мм.) въ 0,38 в. на км., такъ что эквипотенціальныя плоскости, разнящіяся на 1 в., состоятъ одна отъ другой на 3 км.

П. П.

ОПЫТЫ И ПРИБОРЫ.

Зависимость продолжительности колебанія маятника отъ ускоренія силы тяжести. Для экспериментальнаго доказательства того обстоятельства, что продолжительность колебанія маятника измѣняется вмѣстѣ съ ускореніемъ, можетъ служить приборъ Маха, въ которомъ ма-

ятникъ качается сначала въ вертикальной, а затѣмъ въ наклонной плоскости: при этомъ продолжительность колебанія видимо увеличивается и становится безконечно большой, когда маятникъ очутится въ горизонтальной плоскости. Того-же самого результата достигаетъ Dr J. Jacob съ обыкновенными чувствительными вѣсами. Для этого снимаютъ обѣ чашки вѣсовъ и заставляютъ качаться коромысло вѣсовъ, причемъ колебанія удобно наблюдать по стрѣлкѣ вѣсовъ. Если теперь наклонить вѣсы, что особенно удобно, если они заключены въ ящикъ, то колебанія происходятъ въ наклонной плоскости и становятся значительно продолжительнѣе. Такимъ образомъ можно наклонить плоскость колебаній на 40° съ горизонтальной плоскостью.

Вотъ результаты одного изъ опытовъ. Вѣсы были наклонены къ горизонту подъ четырема углами, которые опредѣлялись:

$$\sin \alpha_1 = 1, \sin \alpha_2 = 0,86, \sin \alpha_3 = 0,73, \sin \alpha_4 = 0,56,$$

такъ что за ускоренія можно принять

$$g_1 = 10, g_2 = 8,6, g_3 = 7,3, g_4 = 5,6.$$

При помощи секунднаго маятника были опредѣлены продолжительности колебаній

$$\tau_1 = \frac{20}{21,5}, \tau_2 = \frac{20}{20}, \tau_3 = \frac{20}{18,25}, \tau_4 = \frac{20}{16}.$$

Составимъ съ одной стороны

$$\frac{\tau_1^2}{\tau_2^2} = 0,86, \frac{\tau_1^2}{\tau_3^2} = 0,72, \frac{\tau_1^2}{\tau_4^2} = 0,55,$$

съ другой стороны

$$\frac{g_2}{g_1} = 0,86, \frac{g_3}{g_1} = 0,73, \frac{g_4}{g_1} = 0,56.$$

Отсюда видно, что ошибки не превышаютъ 0,01, такъ что формула $\tau_1^2 : \tau_2^2 = g_2 : g_1$ — оправдывается.

II. II.

Индуктивный приборъ съ нѣсколькими катушками. Если соединимъ (параллельно) шесть катушекъ Румкорфа и будемъ на нихъ дѣйствовать отдѣльными батареями, то получимъ больше электрической энергіи, чѣмъ въ случаѣ одной катушки съ тѣмъ же количествомъ проволоки. При такомъ соединеніи лордъ Армстронгъ пользовался механическимъ прерывателемъ. Въ тѣхъ точкахъ, гдѣ прерывается цѣпь вторичнаго тока, развивается очень значительное количество теплоты, но почти вся она сосредоточивается на отрицательной сторонѣ промежутка (на отрицательномъ электродѣ развивается въ 42 раза больше теплоты, чѣмъ на положительномъ). При разстояніи въ 15 мм. пла-

вится отрицательный электродъ изъ платиновой проволоки, а при разстояніи меньше миллиметра платиновая проволока быстро плавится, образуя на самой себѣ шарикъ, пока не выйдетъ изъ области вольтовой дуги. При пропусканіи искръ надъ пылью изъ толченной магнезии и голландской сажки, насыпанной тонкимъ слоемъ на листъ картона, получались красивыя кривыя симметрическія линіи, ясно доказывающія, что какъ проволоки, такъ и искры оказываютъ разсѣивающее дѣйствіе. (Электр.).

II. II.

Лекціонный опытъ съ поверхностнымъ натяженіемъ жидкостей. Хотя нѣтъ недостатка въ опытахъ, демонстрирующихъ свойство поверхностнаго слоя принимать всегда наименьшую поверхность, которая только возможна при данныхъ условіяхъ, однако я считаю нелишнимъ указать еще на одинъ опытъ чрезвычайно простой и наглядный.—Если окунуть стеклянную воронку широкимъ концомъ въ мыльную воду *), то на краю воронки образуется жидкая пластинка; стремясь занять наименьшую площадь, эта пластинка, оставаясь параллельной самой себѣ, движется въ сторону узкой части воронки.—Скорость движенія пластинки мѣняется въ зависимости отъ формы воронки и ея расположенія относительно горизонтальной плоскости.—Впрочемъ и при наименьшей скорости движенія пластинки **) опытъ не теряетъ наглядности. За описаннымъ движеніемъ жидкой пластинки можно удобно слѣдить даже издали (напр. въ аудиторіи). Для этого стоитъ только воронку черезъ узкую ея часть наполнить (уже послѣ образованія пластинки) осторожно табачнымъ дымомъ: пространство надъ пластинкою будетъ тогда густого сѣраго цвѣта, и уменьшеніе этого непрозрачнаго пространства свидѣтельствуетъ о постепенномъ сокращеніи пластинки.

В. А. Бернацкій. (Варшава).

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

✱ Намъ пишутъ, что извѣстный нашъ проф. Н. А. Любимовъ, авторъ вышедшей недавно „Исторіи физики“, занятъ въ настоящее время новой книгой: „Старое и новое о нѣкоторыхъ простѣйшихъ физическихъ явленіяхъ“.

✱ Памятникъ Robert'у Mayer'у, много потрудившемуся надъ установкой закона сохраненія энергіи, открытъ 25 ноября (н. с.) прошлаго года въ Halbronn'ѣ. Robert Mayer умеръ 20 марта 1878 г.

✱ Карта подводныхъ телеграфныхъ кабелей издана гидрографическимъ отдѣломъ Сѣв.-Американскихъ Штатовъ: къ ней присоединена и таблица для вычисленія цѣнъ телеграммъ.

*) Мыльную воду я приготовлялъ по рецепту Плато.

**) Именно если воронку расположить узкою частью вверхъ.

✱ **Всемирный научный конгрессъ** состоится въ Чикаго въ 1893 году во время выставки. Математико-астрономическая секція будетъ имѣть 3 отдѣленія: чистой математики, астрономіи и астро-физики.

Астрономическій отдѣлъ, которымъ завѣдуетъ проф. Naugh, дробится на подраздѣленія: исторія астрономіи, инструменты, способы наблюденій, физическая астрономія и устройство обсерваторій.

Астро-физическій отдѣлъ, подъ завѣдываніемъ проф. Hale, дѣлится на 3 подраздѣленія: спектральный анализъ, географія неба и фотометрія.

✱ **Температура въ 3000°** была въ послѣднее время достигнута извѣстнымъ по своимъ работамъ надъ изолированіемъ фтора французскимъ химикомъ Henry Moissan'омъ. Его приспособленіе состоитъ изъ двухъ кирпичей, положенныхъ другъ на друга; на нижнемъ кирпичѣ сдѣланъ желобокъ, въ который вставлены два угля, съ углубленіемъ посрединѣ, играющимъ роль тигля. Между углями производится вольтовая дуга. Токъ въ 30 амперовъ и 55 вольтовъ отъ динамо-машины Эдиссона далъ 2250° , а при 100 амперахъ и 45 вольтахъ— 2500° . При этой температурѣ извѣсть, магнезія, стронціанъ кристаллизуются въ нѣсколько секундъ. Динамо-машина въ 50 лошадиныхъ силъ дала возможность достигнуть температуры въ 3000° . Извѣсть плавится при этой температурѣ, уранъ кристаллизуется, а уголь превращается въ графитъ. Такъ какъ повышеніе тепловой энергіи вольтовой дуги зависитъ отъ силы тока, то температура въ 3000° , наивысшая изъ достигнутыхъ до сихъ поръ, не можетъ, конечно, считаться предѣльной.

✱ Норвежскій химикъ Мюнстеръ предлагаетъ добывать **золото** изъ морской воды при помощи электричества. По его изслѣдованіямъ въ 100 литрахъ морской воды содержится 19—20 миллиграммовъ серебра и 5—6 миллигр. золота.

Отчеты о засѣданіяхъ ученыхъ обществъ.

Кіевское Физико-Математическое Общество. *)

13-е очередное засѣданіе (5 октября 1892 г.). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

- 1) *Б. Я. Буркiewicz*: „Объ опредѣленіи функціи по ея элементу“.
- 2) *Г. Г. Де-Метцъ* демонстрировалъ приобрѣтенные для Физическаго Кабинета университета термометръ Рисса и приборъ Бунзена для опредѣленія плотности газовъ по скорости истеченія.
- 3) *В. П. Ермаковъ*. сдѣлалъ замѣчаніе по поводу дѣленія рядовъ на равномѣрно и неравномѣрно сходящіеся.

*) См. № 148 В. О. Ф.

14-е очередное засѣданіе (19 октября). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *Г. Г. Де-Метцъ*: „Опыты Тесла“.

2) *П. М. Покровскій*: „Рѣшеніе уравненія 4-ой степени“.

3) *Р. Н. Савельевъ*: „О точности актинометрическихъ наблюденій“.

4) *В. П. Ермаковъ* въ рѣчи пригласилъ гг. членовъ принять участіе въ юбилей Нермита (по поводу его 70-лѣтія).

5) Въ члены Общества избранъ *Р. Г. Яновскій*.

15-е очер. засѣданіе (26 октября). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *Б. Я. Букрьевъ*: „Опредѣленіе функций по ея элементу“.

2) *В. П. Ермаковъ*: „Maxima и minima функции двухъ переменныхъ“.

16-ое очер. засѣданіе (2 ноября). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *Г. Г. Де-Метцъ* демонстрировалъ способъ опредѣленія земного ускоренія при помощи Атвудовой машины и обратимость электрическихъ машинъ.

2) *Г. Е. Суловъ*: „Экспериментальная динамика“.

3) *Р. Н. Савельевъ*: „О точности актинометрическихъ наблюденій“.

17-е очер. засѣданіе (16 ноября). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *В. П. Ермаковъ*: „Maxima и minima функции двухъ переменныхъ“.

2) *Г. Е. Суловъ*: „Движеніе по геодезической окружности“.

3) *Б. Я. Букрьевъ*: „Maxima и minima функции двухъ переменныхъ“.

4) Онъ-же: „Распределеніе корней одного класса трансцендентныхъ функций“.

Соединенное засѣданіе Кіевскихъ Обществъ Естествоиспытателей и Физико-Математическаго (23 ноября).

1) По предложенію предсѣдателя Физико-Математическаго Общества Н. Н. Шиллера въ предсѣдатели соединеннаго засѣданія избранъ *К. М. Теофилактовъ*.

2) *К. М. Теофилактовъ* въ рѣчи благодарилъ за избраніе и пожелалъ успѣха совокупной работѣ Обществъ.

Сообщенія:

1) *Г. Г. Де-Метцъ* демонстрировалъ опыты Керра.

2) *С. Н. Реформатскій*: „Опредѣленіе молекулярныхъ вѣсовъ на основаніи теоріи растворовъ Vant 'Hoff'a“.

3) *П. И. Броуновъ*: „Вліяніе вращенія земли на горизонтально движущіяся тѣла“.

4) Онъ-же демонстрировалъ приборъ для опредѣленія плотности свѣга.

5) *Р. Н. Савельевъ*: „Орографія Россіи“.

6) *П. А. Тутковский*: „Къ вопросу о происхожденіи слоистыхъ вулкановъ“.

18-е очер. засѣданіе (7 декабря). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *Г. Г. Де-Метцъ*: „Опредѣленіе скорости звука по способу Кундта съ демонстраціей прибора“.

2) *В. П. Ермаковъ*: „Нѣсколько замѣчаній относительно преподаванія алгебры“.

3) *П. И. Броуновъ*: „О вліянні движенія землі на горизонтально движуція тѣла“.

4) Онъ-же демонстрировалъ фотографіи снѣжинокъ, изготовленныя Рыбинскимъ фотографомъ Сикксономъ.

5) *Б. Я. Букрѣевъ*: „О логариемическомъ рядѣ“.

19-е очер. засѣданіе (14 декабря). Предсѣд. Н. Н. Шиллеръ.

1) *Г. К. Сусловъ*: „Ускореніе въ относительномъ движеніи“.

2) *І. І. Косоноговъ*: „Опредѣленіе діэлектрическихъ постоянныхъ при весьма короткомъ времени заряда конденсатора“.

3) Въ члены общества избранъ А. И. Лыкошинъ.

4) Въ члены ревизіонной комиссіи избраны: Я. П. Мишинъ, В. В. Игнатовичъ-Завилейскій и Г. Г. Де-Метцъ.

ЗАДАЧИ.

№ 434. Даны два числа. Цифры второго тѣ-же, что и перваго, только расположены въ обратномъ порядкѣ. Доказать, что 1) разность этихъ чиселъ дѣлится безъ остатка на 99, если число цифръ нечетное; 2) разность ихъ квадратовъ всегда дѣлится на 99 безъ остатка.

П. Сельшиковъ (Троицкъ).

№ 435. Двѣ окружности касаются внѣшне въ точкѣ А. На общей ихъ касательной, проходящей черезъ точку А, найти такую точку, чтобы касательныя, проведенныя изъ нея къ обѣимъ окружностямъ, пересѣкались подъ даннымъ угломъ. Сколько рѣшеній?

В. Г. (Одесса).

№ 436. Дана прямая, точка А на прямой и точка В внѣ ея. На прямой найти такую точку Х, чтобы $\overline{BX}^2 : AX = d$, гдѣ d — данный отрѣзокъ. Сколько рѣшеній? Определить точку Х такъ, чтобы отношеніе $\overline{BX}^2 : AX$ было minimum.

Д. Н. З. (Казань).

№ 437. Показать, что $xuz = 0$, если

$$x^3 + y^3 + z^3 = x^2 + y^2 + z^2 = x + y + z = 1.$$

Я. Тепляковъ (Радомысль).

№ 438. Рѣшить уравненіе

$$x^4 + (2a - c)x^3 + (a^2 + 2b + 1)x^2 + (2ab + a^2c - 2a - bc)x + a^2 + b^2 + abc = 0.$$

В. Перельцевъ (Полтава).

№ 439. Плоскость бумажнаго змѣя, парящаго въ воздухѣ, т. е. находящагося въ покоѣ, образуетъ уголъ α съ горизонтомъ, а направленіе шнура, продолженіе котораго проходитъ черезъ

центр тяжести змѣя, образуетъ съ горизонтомъ уголъ β . Определить силу, съ которой змѣй натягиваетъ шнуръ, и вѣсъ змѣя, если известно, что сила вѣтра (горизонтально направленная) равна p .
И. И. (Одесса).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 287 (2 сер.). Рѣшить уравненіе

$$\sqrt[3]{x^3 - x^2 + x - 1} - \sqrt{x(x-1)} = x - 1$$

и повѣрить рѣшеніе.

Данное уравненіе легко приводится къ уравненію,

$$4x^2(x-1)^2 = x(x-1) \dots \dots \dots (1),$$

удовлетворяющемуся при $x = 0$ и $x = 1$.

Сокращая ур. (1) на $x(x-1)$, находимъ

$$4x^2 - 4x - 1 = 0,$$

откуда

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{2}.$$

Такимъ образомъ

$$x_1 = 0; x_2 = 1; x_3 = \frac{1 + \sqrt{2}}{2}; x_4 = \frac{1 - \sqrt{2}}{2}.$$

Рѣшеніе повѣряется подстановкой найденныхъ значеній въ данное уравненіе.

В. Россовская, Е. Щигелевъ (Курскъ); О. Озаровская (станція Псебай); Я. Тепляковъ (Радомысль); М. Абрамовъ (Житомиръ); А. П. (Пецза); И. Воленикъ (Воронежъ); А. Васильева (Тифлисъ).

№ 296 (2 сер.) Рѣшить уравненіе

$$x - \frac{1}{x-1} + \sqrt{x^2-4} + \frac{1}{\sqrt{x^2-4}+1} = m.$$

$$\frac{x-1}{x-1} \dots \dots \dots \frac{1}{\sqrt{x^2-4}+1}$$

Полагая

$$x - \frac{1}{x-1} = y \text{ и } \sqrt{x^2-4} + \frac{1}{\sqrt{x^2-4}+1} = z,$$

$$\frac{x-1}{x-1} \dots \dots \dots \frac{1}{\sqrt{x^2-4}+1}$$

очевидно получимъ:

$$x - \frac{1}{y} = y, \text{ откуда } y = \frac{x \pm \sqrt{x^2 - 4}}{2}$$

и

$$z = \sqrt{x^2 - 4} + \frac{1}{z}, \text{ откуда } z = \frac{\sqrt{x^2 - 4} \pm x}{2}.$$

Поэтому данное уравненіе м. б. представлено въ видѣ

$$x \pm \sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{x^2 - 4} \pm x = 2m.$$

Рѣшая его, получимъ:

$$x_1 = \frac{m^2 + 4}{2m}; x_2 = \sqrt{m^2 + 4}; x_3 = -\sqrt{m^2 + 4}; x_4 = m.$$

В. Бугацевъ (Борисоглѣбскъ); *М. Абрамовъ* (Житомиръ); *Л. Дыжневичъ* (Великіе-Луки); *А. Котляничъ* (Харьковъ); *В. Костинъ* (Симбирскъ); *С. Бабанская* (Тифлисъ); *В. Перемцевъ* (Полтава); *В. Шишалоу* (Ив.-Вознесенскъ); *П. Е...ий* (?).

№ 299 (2 сер.). Къ коромыслу вѣсовъ, съ которыхъ сняты обѣ чашки, подвѣшены: съ одного конца платиновый шарикъ радіуса r , съ другого мѣдный цилиндрикъ, радіусъ основанія коего тоже равенъ r . Шарикъ погруженъ вполне въ ртуть, цилиндрикъ въ воду. Какова должна быть высота цилиндрика для существованія равновѣсія? — *Числ. значенія: $r = 3$ см., плотности: платины 22, ртути 13,6, мѣди 9.*

Искомая высота h легко опредѣляется изъ уравненія

$$\frac{4}{3} \pi r^3 (d - d') = \pi r^2 h (d'' - 1),$$

гдѣ d , d' и d'' обозначаютъ соотвѣтственно плотности платины, ртути и мѣди. Подставляя данныя значенія, получимъ $h = 4.2$ см.

В. Россовская, Е. Шишалоу (Курскъ); *О. Озаровская* (станція Псебай); *А. Васильева* (Тифлисъ); *Х. Едлинъ* (Кременчугъ); *В. Ядрышевъ, Ю. Войткевичъ* (Петрозаводскъ); *В. Шишалоу, В. Баскаковъ* (Ив.-Вознесенскъ); *В. Перемцевъ* (Полтава); *А. П. (Пенза); А. Гуминскій* (Троицкъ); *В. Костинъ* (Симбирскъ); *В. Херувимовъ* (Ромны).

№ 300 (2 сер.). Въ кругѣ радіуса r проведены двѣ хорды АВ и АС, соотвѣтственно равныя сторонамъ прав. вписанныхъ въ этотъ кругъ треугольника и шестиугольника. На этихъ хордахъ, какъ на діаметрахъ, описаны полуокружности такъ, что образуются луночки. Построить прямолинейную фигуру, равновеликую суммѣ площадей обѣихъ этихъ луночекъ.

Такъ какъ сумма площадей обѣихъ луночекъ выражается черезъ

$$\frac{r^2 \sqrt{3}}{2} = \frac{r \sqrt{3}}{2} \cdot r,$$

то она равновелика площади прямоугольнаго треугольника АВС.

В. Россовская, Е. Шиголевъ, П. Писаревъ (Курскъ); Х. Едминъ, Б. Липавскій (Кременчугъ); О. Озаровская, А. Васильева, В. Бутенко (Тифлисъ); В. Костинъ (Симбирскъ); А. П. (Пенза); В. Пишалоу (Ив.-Вознесенскъ); В. Переллвейнг (Полтава); И. Вонсикъ (Воронежъ).

№ 280 (2 сер.). Найти число кратное 16, которое равнялось-бы суммѣ всѣхъ девяти своихъ дѣлителей, считая въ числѣ послѣднихъ единицу и не считая самого искомаго числа.

Обозначивъ искомое число черезъ 16 x , по условію задачи имѣемъ:

$$16x = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + x + 2x + 4x + 8x,$$

откуда

$$x = 31, \text{ а искомое число} = 16 \cdot 31 = 496.$$

М. Абрамовъ (Житомиръ); Н. Николаевъ (Пенза); В. Россовская, Е. Шиголевъ (Курскъ); В. Костинъ (Симбирскъ); А. Васильева (Тифлисъ); А. Ръзновъ (Самара).

№ 265 (2 сер.). А, будучи спрошенъ, сколько ему лѣтъ отъ роду, отвѣтилъ, что лѣта его равны среднему ариѳметическому между лѣтами двухъ его братьевъ, и что, какъ ему, такъ и каждому изъ двухъ его братьевъ въ истекшемъ 1890 году было столько лѣтъ отъ роду, сколько единицъ въ удвоенной суммѣ цифръ года ихъ рожденія. Сколько лѣтъ отъ роду имѣетъ А? (въ 1891 г.)

Допустимъ, что какъ А, такъ и его братья родились въ текущемъ столѣтіи; пусть цифра десятковъ года рожденія А — x , цифра же единицъ — y ; тогда А въ 1890 г. имѣлъ отъ роду $1889 - (1800 + 10x + y - 1) = 90 - 10y - x$; по условію

$$90 - 10x - y = 2(1 + 8 + x + y);$$

т. е.

$$y = 24 - 4x.$$

Откуда

$$x = 4, 5, 6$$

$$y = 8, 4, 0;$$

т. е. годомъ рожденія А могъ быть или 1848, или 1854, или 1860 годъ; т. е. А въ 1891 могъ имѣть или 43 года, или 37, или 31. Но, очевидно, каждый изъ братьевъ А могъ имѣть столько же лѣтъ; а такъ какъ А былъ средній, то ему въ 1891 году было 37 лѣтъ.

А. П. (Пенза); В. Костинъ (Симбирскъ); В. Россовская, Е. Шиголевъ (Курскъ); О. Озаровская (станция Псебай); А. Васильева (Тифлисъ); Х. Едминъ (Кременчугъ); И. Бляжикъ (Кіевъ); М. Мисеуна (Пермь).

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

Дозволено цензурою. Одесса 14 Января 1893 г.

Типо-литографія „Одесскихъ Новостей“. Пушкинская, д. № 11.

Обложка
щется

Обложка
щется