

№ 414.

ВЫСТУПИЛЪ

ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

издаваемый

В. А. Терпегомъ

подъ редакцией

Приватъ-Доцента В. Ф. Кагана.

XXXV-го Семестра № 6-й.

ОДЕССА.

Типографія Бланкоиздательства М. Шпенцера, ул. Новосельского, д. № 66.
1906

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1906 ГОДЪ НА

РЕМЕСЛЕННУЮ ГАЗЕТУ.

21-й годъ
изданія.

ЕЖЕНЕДЕЛЬНОЕ ОБЩЕПОЛЕЗНОЕ изданіе съ **рисунками** и **чертежами** въ текстѣ образцовъ новыхъ издѣлій, инструментовъ, станковъ, приспособленій и пр. предметовъ по **различнымъ ремесламъ**, а также **кустарнымъ и мелкимъ фабрично-заводскимъ** производствамъ, съ подробными описаніями и наставленіями, къ нимъ относящимися. При этомъ въ **общепонятномъ** изложеніи даются надлежащія описанія, указанія и рецепты практическаго свойства.

„РЕМЕСЛЕННАЯ ГАЗЕТА“ необходима специальнымъ школамъ, технику, ремесленнику, кустарю, торговцу, сельскому хозяину, любителю ремеслъ и потребителямъ ремесленныхъ издѣлій, т. е. во всякомъ семействѣ.

Кромѣ множества разнообразнѣйшихъ чертежей и рисунковъ, въ „Ремесл. Газетѣ“ будетъ помѣщенъ рядъ описаній: **различныхъ ремесленныхъ производствъ**, новѣйшихъ **изобрѣтеній, усовершенствованій, выставокъ, музеевъ, образцовыхъ ремесленныхъ и техническихъ школъ**, частныхъ промышленныхъ **мастерскихъ** и пр.

Кромѣ ЕЖЕНЕДЕЛЬНЫХЪ сообщений о различныхъ **заграничныхъ новостяхъ**, редакция будетъ давать **БЕЗПЛАТНО** отвѣты и совѣты на запросы гг. подписчиковъ, относящіеся до ихъ специальности.

Получая всѣ извѣстнѣйшія иностранныя изданія по различнымъ ремесламъ, Редакция располагаетъ лучшими изъ помѣщенныхъ въ нихъ статей и рисунковъ и даетъ возможность своимъ подписчикамъ пользоваться массою полезнаго, необходимого и дорогаго (многимъ недоступнаго) матеріала **за крайне дешевую цѣну.**

Каждый подписчикъ получить въ теченіе года:

а) **50 №№** „Рем. Газ.“, содержащихъ до 1000 статей со множествомъ рисунковъ въ текстѣ и приложеніяхъ,

б) иллюстрированный настѣнный календарь и

в) **Двадцать** слѣдующихъ премій-сборниковъ, составленныхъ изъ новѣйшихъ лучшихъ образцовъ, представляющихъ собою точные снимки съ натуры, сдѣланные въ Россіи и за границей, и т. п. изданій—Сборники рисунковъ мебели, столярныхъ и пр. издѣлій, Сборники рисунковъ мягкой мебели, Сборники рисунковъ драпировокъ для оконъ, дверей и пр., Сборники рисунковъ желѣзныхъ воротъ, оградъ и пр., Сборники плотничныхъ и т. п. работъ—дверей, воротъ, оградъ и пр.

Примѣч. I. Эти новые сборники вмѣстѣ съ изданными въ предшествующіе годы могутъ составить рядъ и богатая собранія рисунковъ и чертежей образцовыхъ издѣлій по разнымъ ремесламъ.

Примѣчаніе. II. Эти сборники въ отдѣльной продажѣ будутъ стоить каждый по **1 руб** и болѣе (съ пересылкой).

Примѣчаніе. III. Къ сборникамъ будутъ приложены соответствующія описанія входящихъ въ составъ ихъ рисунковъ и чертежей.

Каждый подписчикъ всегда можетъ сборникъ, не соответствующій его нуждамъ, продать лично, или при посредствѣ мѣстнаго книжнаго магазина специалисту по соответствующему ремеслу.

Кромѣ того, будутъ помѣщаемы къ „Рем. Газ.“ образцы новѣйшихъ мужскихъ модъ всѣхъ сезоновъ, а также образцы модной обуви мужской и женской.

Подписавшимся среди года высылаются всѣ вышедшіе №№ съ преміями.

Подписная цѣна: 6 руб. въ годъ съ пересылкой и доставкой, за полгода **4 рубля.**

Полные экземпляры „Ремесленной Газеты“ со всѣми приложеніями за 1886 г. по **10 р.**, а за 1887, 1889, 1890, 1891, 1892 (безъ книгъ), 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904 и 1905 г.г. съ преміями-сборниками рисунковъ по разнымъ ремесламъ—по **12 руб.**

Экземпляры за 1885 и 1888 г.г. всѣ разошлись.

„Ремесленная газета“ РЕКОМЕНДОВАНА Г. Министромъ Народ. Просвѣщенія: 1) для техническихъ и ремесленныхъ училищъ—мужскихъ и женскихъ; 2) для городскихъ и сельскихъ училищъ; 3) для учительскихъ институтовъ и семинарій, а также 4) для библиотекъ реальныхъ училищъ.

АДРЕСЪ РЕДАКЦИИ: Москва, Долгоруковская улица, домъ № 71.

Редакторъ-Издатель Ученый Инженеръ-Механикъ **К. А. КАЗНАЧЕЕВЪ.**

Вѣстникъ Опытной Физики

И

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 414.

Содержаніе: Текучіе кристаллы и жидкія кристаллическія вещества. *М. Сидоренко.* — Магнито-оптическія явленія. (Продолженіе). *Д. Фефелова.* — О составленіи химическихъ уравненій. *Л. Ямольскаго.* — Научная хроника: Профессоръ П. Кюри. *Н. Адамовича.* — Рецензіи: Проф. С. Ньюкомъ. Астрономія для всѣхъ, переводъ съ англійскаго съ предисловіемъ А. Р. Орбинскаго прив.-доц. Новороссійскаго Университета. *В. Страмонова.* — Задачи для учащихся, №№ 737—742 (4 сер.). — Рѣшенія задачъ, №№ 614, 630, 633, 638. — Объявленія.

Текучіе кристаллы и жидкія кристаллическія вещества.

(По O. Lehmann'y, R. Schenck'y и F. Wallerant'y ¹⁾).

Приватъ-доцента М. Сидоренко.

Впервые на существованіе текучихъ кристалловъ (Fließende Kristalle) было указано Lehmann'омъ въ 1877 г., когда онъ показалъ, что іодистое серебро при температурѣ 146° пріобрѣтаетъ консистенцію вязкой жидкости, и въ то же время окристаллизовано въ ектаэдрахъ. Но эти кристаллы, какъ принадлежащіе къ правильной системѣ, двойного лучепреломленія не обнаруживаютъ. Въ 1888 г. Reinitzer показалъ, что существуютъ жидкія вещества съ двойнымъ лучепреломленіемъ; такъ, онъ открылъ, что бензойный эфиръ холестерина при температурѣ 145°,5 пред-

¹⁾ O. Lehmann. Flüssige Kristalle. Leipzig. 1904 r.

R. Schenck. Kristallinische Flüssigkeiten und flüssige Kristalle. Leipzig. 1905 r.

F. Wallerant. Les corps cristallisés mous ou liquides. Bull. d. la Soc. franç. de Minéralogie. T. XXVIII. № 6—7. 1906.

Указанныя работы далеко неравноцѣнны между собою. Труды Lehmann'a и Schenck'a представляютъ результаты самостоятельныхъ изслѣдованій, а работа Wallerant'a — рефератъ ихъ съ присоединеніемъ нѣкоторыхъ возрѣній собственнаго творчества по теоретической кристаллографіи.

ставляетъ жидкость съ сильнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ. При температурѣ же 178°,5 эта жидкость становится изотропной. Съ тѣхъ поръ было открыто еще нѣсколько (около двухъ десятковъ) подобныхъ жидкостей, списокъ которыхъ приводится Schenck'омъ на 8-ой и послѣдней страницахъ его труда, указаннаго въ выноскѣ. За исключеніемъ іодистаго серебра всѣ остальные вещества принадлежатъ къ органическимъ соединеніямъ.

Первый пунктъ, привлекающій вниманіе Lehmann'a и Schenck'a, состоитъ въ опредѣленіи, существуетъ ли рѣзкая граница между состояніемъ твердымъ кристаллическимъ и состояніемъ жидкимъ. Они указываютъ на то, что извѣстно много мягкихъ тѣлъ, кристаллическое состояніе которыхъ не подвержено сомнѣнію, напр.: камфора, парафинъ и др. изъ органическихъ соединеній. Изъ неорганическихъ тѣлъ сюда можетъ быть отнесенъ азотнокислый аммоній, который, по изслѣдованію Wallerant'a, обнаруживаетъ при извѣстныхъ условіяхъ мягкость. Кромѣ того, къ этой группѣ веществъ должно прибавить олеиновокислый калий и олеиновокислый аммоній, которые производятъ кристаллы консистенціи оливковаго масла и отличающіеся отъ настоящихъ твердыхъ кристалловъ только тѣмъ, что у нихъ кривыя грани. Такимъ образомъ существованіе мягкихъ кристалловъ различной плотности и кристалловъ текучихъ (азотнокислый аммоній, камфора, олеиновокислый калий и др.) указываетъ, что нѣтъ рѣзкой границы между настоящими твердыми кристаллическими веществами и истинными кристаллическими жидкостями.

Для объясненія двойного лучепреломленія въ двупреломляющихъ жидкостяхъ нѣкоторые авторы прибѣгали къ допущенію, что таковыя жидкости во время изслѣдованія были нечисты, неоднородны (Quincke, Ротарскій ¹⁾ и др.) или представляли собой эмульсіи (Tammann). Но нынѣ доказано, что эти жидкости вполне однородны, о чемъ будетъ сказано ниже.

Lehmann различаетъ кристаллы текучіе и кристаллы жидкіе. Первые имѣютъ собственную форму, но только грани и ребра ихъ кристаллическихъ формъ кривые. Что же касается вторыхъ, то они, подобно всѣмъ жидкостямъ, самостоятельной формы не имѣютъ, но если ихъ суспендировать въ какой либо другой жидкости, то они приобрѣтаютъ форму сферическихъ капель.

Слѣдуя Lehmann'у, рассмотримъ отдѣльно сначала текучіе кристаллы (Fließende Kristalle), а затѣмъ кристаллическія жидкости (Flüssige Kristalle).

Для своихъ изслѣдованій Lehmann пользовался поляризационнымъ микроскопомъ, который былъ снабженъ нѣкоторыми спеціальными приспособленіями. Изъ числа веществъ, дающихъ

¹⁾ Th. Rotarski. Über die sogenannten flüssigen Kristalle. Ber. d. d. chem. Ges. 1903 г.

текучіе кристаллы, кромѣ выше упомянутыхъ іодистаго серебра, олеиновокислаго калия и олеиновокислаго аммонія, можно еще привести p —азоксibenзойнокислый этиловый эфиръ, слѣдующаго состава: $(\text{O} \begin{cases} \text{N.C}_6\text{H}_4.\text{COOC}_2\text{H}_5 \\ \text{N.C}_6\text{H}_4.\text{COC}_2\text{H}_5\text{O} \end{cases})^2$; это очень удобный матеріалъ для наблюденій. Это вещество

при температурѣ ниже $113^{\circ},0$ находится въ твердомъ, а при температурѣ выше $120^{\circ},5$ въ жидкомъ и изотропномъ состояніи. Въ предѣлахъ же выше указанныхъ температуръ оно образуетъ текучіе кристаллы квадратной системы, представляющіе комбинацію тетрагональной призмы съ базисомъ. Ребра и плоскости этихъ кристалловъ искривлены, а вещество ихъ дихроично (желтаго цвѣта въ одномъ направленіи и безцвѣтно въ другомъ, перпендикулярномъ къ первому). Наблюденія надъ текучими кристаллами показываютъ, что если эти мелкіе кристаллы подвергать дѣйствию деформирующей силы, напр. скручивать, сгибать или искривлять ихъ, то по прекращеніи дѣйствія они принимаютъ первоначальную форму и однородность, что доказывается наблюденіями угасанія въ поляризаціонномъ микроскопѣ. Возможно и вытягивать таковыя кристаллы въ совершенно однородную полоску. Если текучій кристаллъ подвергнуть поперечному сѣченію, то изъ отдѣльныхъ частей возникаютъ кристаллы той же формы, какою обладалъ первоначальный кристаллъ, при чемъ каждый новый кристалликъ проявляетъ полную однородность, не сохраняя слѣдовъ механическаго дѣйствія, приведшаго къ раздѣленію первоначальнаго кристалла на части.

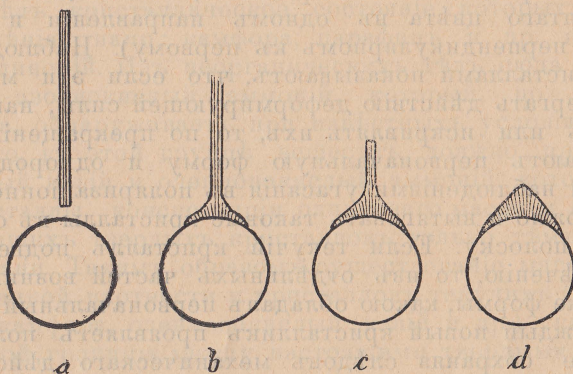
Если сблизить два текучихъ кристалла p —азоксibenзойнокислаго этиловаго эфира, но только такъ, чтобы они своими наиболѣе длинными направленіями стояли другъ къ другу подъ косымъ угломъ, то можно замѣтить, что они начинаютъ вращательно двигаться, пока не станутъ параллельно другъ другу. Движеніе происходитъ сначала медленно, а затѣмъ очень быстро. Установившись въ параллельное положеніе, они сливаются въ одинъ однородный кристаллъ. Въ томъ же случаѣ, когда кристаллы стоятъ своими наиболѣе удлинненными направленіями перпендикулярно другъ къ другу или почти перпендикулярно, они сростаются одинъ съ другимъ въ двойниковомъ положеніи. Въ послѣднемъ случаѣ сліянія нѣтъ, что доказывается дихроизмомъ: въ то время, когда одинъ кристаллъ желтаго цвѣта, другой безцвѣтенъ. Двойники можно получать еще инымъ способомъ, а именно: если какой либо кристаллъ согнуть до того, чтобы онъ перервался и чтобы обѣ его части, оставаясь соединенными, стали своими главными осями въ перпендикулярномъ положеніи одна относительно другой, то получается двойникъ.

Что касается до отношенія текучихъ кристалловъ къ твердымъ того же вещества, то Lehmann констатировалъ, что

²⁾ Веществъ, обладающихъ способностью давать текучіе кристаллы, въ настоящее время извѣстно нѣсколько.

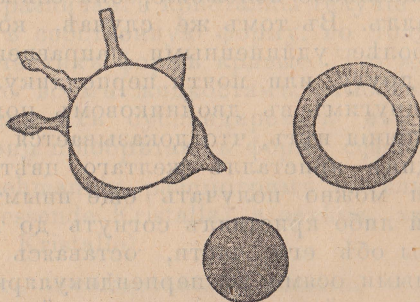
каждый маленький твердый кристалль p —азоксибензойнокислаго этиловаго ээира производитъ при нагрѣваніи одинъ текуцій гомогенный кристалль.

Очень интересныя явленія наблюдаются при соприкосновеніи текущихъ кристалловъ съ воздушнымъ пузырькомъ. Если привести въ соприкосновеніе одну изъ граней кристалла p —азоксибензойнокислаго этиловаго ээира съ воздушнымъ пузырькомъ, то никакого измѣненія въ формѣ кристалла не замѣчается, но если привести въ соприкосновеніе одну изъ оконечностей кристалла, то послѣдній растягивается около воздушнаго пузырька въ видѣ круговой дуги (фиг. 1).



Фиг. 1.

Если же нѣсколько кристалловъ облѣпять пузырекъ, то они образуютъ вокругъ него вѣнчикъ. Въ томъ же случаѣ, если пузырекъ состоитъ изъ пара, исчезающаго при охлажденіи, то вѣнчикъ преобразовывается въ сферолитъ (фиг. 2).



Фиг. 2.

Теперь перейдемъ къ жидкимъ кристалламъ (Flüssige Kristalle) или кристаллическимъ жидкостямъ (Kristallinische Flüssigkeiten).

Что касается жидкихъ кристалловъ, то относительно ихъ извѣстно, что вещества, изъ которыхъ они образуются, при обыкновенной температурѣ представляютъ собою тѣла твердыя кристаллическія. Эти твердыя вещества при повышенной, опредѣленной для каждаго изъ нихъ температурѣ превращаются въ мутную опалесцирующую жидкость, обнаруживающую сильное двойное лучепреломленіе. Слѣдовательно, въ этомъ состояніи эти вещества представляютъ кристаллическія жидкія тѣла. Двупреломляющія жидкости при дальнѣйшемъ нагреваніи, опять таки при опредѣленной для каждой изъ нихъ температурѣ, становятся жидкостями прозрачными и въ то же время изотропными. При охлажденіи явленія повторяются въ обратномъ порядкѣ. Принято ту температуру, при которой твердое тѣло преобразуется въ двупреломляющую жидкость, называть температурой трансформациі, а ту, при которой жидкость дѣлается изотропной, — температурой плавленія.

Мутность двупреломляющихъ жидкостей нѣкоторыми учеными объяснялась, какъ выше сказано, присутствіемъ въ ней постороннихъ примѣсей. Но различные способы приготовления такихъ жидкостей и даже синтетическое полученіе нѣкоторыхъ изъ нихъ приводятъ всегда къ одному и тому же результату: двупреломляющія жидкости однородны по составу и химически чисты. Tammann же мутное состояніе двупреломляющихъ жидкостей объясняетъ смѣсью двухъ жидкостей, образующихъ эмульсію. Но Schenck рядомъ остроумно поставленныхъ изслѣдованій опровергъ гипотезу Tammann'a. Такъ, при примѣненіи центробѣжной силы нельзя достигнуть раздѣленія мутной жидкости на составныя части, что достигается у эмульсій; затѣмъ у эмульсій интенсивность мутности варьируетъ съ измѣненіемъ температуры, а у двупреломляющихъ жидкостей, по Schenck'у, она при этихъ условіяхъ постоянна и измѣняется внезапно при переходѣ вещества либо въ твердое состояніе, либо въ прозрачную жидкость; далѣе, вязкость двупреломляющей жидкости меньше, чѣмъ прозрачной, и у точки плавленія обнаруживаетъ сильный скачекъ въ измѣненіи, между тѣмъ, какъ у эмульсій вязкость уменьшается постепенно и безъ скачка переходитъ въ измѣненіе вязкости прозрачной жидкости. Въ результатѣ всѣхъ изслѣдованій о составѣ двупреломляющихъ жидкостей получился выводъ, что онѣ представляютъ собою дѣйствительно тѣла гомогенныя.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Магнито-оптическія явленія.

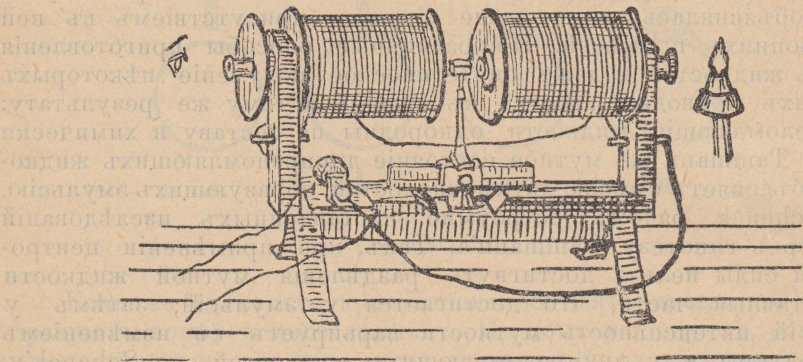
Д. Фефелова.

(Продолженіе *).

Опыты, предшествовавшіе изслѣдованіямъ Зеемана.

Открытію Зеемана предшествовали изысканія многихъ ученыхъ, хотя и отличающіяся отъ открытія Зеемана въ собственномъ смыслѣ, но представляющія интересъ въ исторіи развитія нашихъ знаній о магнито-оптическихъ явленіяхъ, и потому желательно изложить нѣкоторые изъ этихъ опытовъ.

М. Фарадей, какъ уже сказано выше, производилъ наблюденія надъ лучами свѣта, проходящими черезъ магнитное поле, но исходящими отъ источника внѣ этого поля (фиг. 12). Въ опытахъ



Фиг. 12.

Фарадея лучи естественнаго свѣта поляризуются призмой Николя (а) еще до своего проникновенія черезъ магнитное поле и принимаются на другую призму Николя (b), черезъ которую производятся наблюденія. Въ самомъ полѣ лучи проходятъ черезъ стеклянную или хрустальную пластинку съ параллельными сторонами. Призмы Николя устанавливаются такъ, чтобы главныя сѣченія были взаимно перпендикулярны, и въ силу такого расположенія наблюдатель не видитъ свѣта; при возбужденіи тока въ электромагнитѣ свѣтъ появляется, но не бѣлый, а окрашенный, и при поворачиваніи призмы-анализатора (b) принимаетъ различные оттѣнки спектра.

Это явленіе вращенія плоскости поляризаціи тѣломъ ¹⁾, не имѣющимъ естественной вращательной способности, но получа-

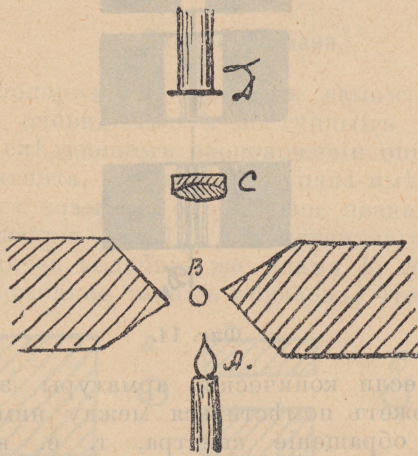
¹⁾ Т. е. стеклянной пластинкой съ параллельными сторонами.

*¹ См. № 413 „Вѣстника“.

ющимъ ее временно въ магнитномъ полѣ, и составляетъ весь результатъ изысканій Фарадея по интересующему насъ вопросу. Ученый Тэтъ старался указанное явленіе объяснить молекулярными движеніями, происходящими въ свѣтящейся средѣ; но опытами онъ не могъ подтвердить своихъ теоретическихъ предположеній.

Опыты Шотарда (1875—76) представляли собою изученіе спектровъ различныхъ газовъ (въ трубкахъ Гейслера), помѣщенныхъ между полюсами электромагнита.

Шотардъ предпринялъ сравненіе этихъ спектровъ со спектрами газовъ при обыкновенныхъ условіяхъ и обнаружилъ рѣзкое различіе между ними: въ однихъ случаяхъ первоначальныя линіи спектра расширялись и удлинялись, въ другихъ же случаяхъ совсѣмъ исчезали и замѣнялись совершенно иными. Полученные этимъ ученымъ результаты вызывали нѣкоторое сомнѣніе въ виду особенныхъ условій опытовъ. Трудями позднѣйшихъ ученыхъ было установлено, что описанныя Шотардомъ измѣненія спектровъ должны быть скорѣе объяснены либо существованіемъ нѣсколькихъ спектровъ у какого-либо вещества (напр. водородъ) при различныхъ условіяхъ, независимо отъ



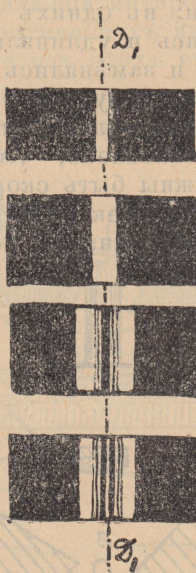
Фиг. 13.

магнитнаго поля, либо какой-либо химической реакціей, происходящей въ гейслеровой трубкѣ, послѣдствіемъ чего являлись спектральныя линіи новаго посторонняго тѣла. Опыты, произведенные ученымъ Фьеве въ 1885 г. съ сильнымъ электромагнитомъ и съ спектроскопомъ, имѣвшимъ очень большую разсѣивательную способность, дали уже нѣкоторые положительные результаты.

Фьеве располагалъ опытъ такимъ образомъ: кислородное пламя маленькой паяльной трубки А (фиг. 13) направлялось горизонтально на уголекъ В, сдѣланный изъ натрія, помѣщенный

между коническими арматурами электромагнита, и изображение пламени проектировалось съ помощью двойного объектива *C* на щель спектроскопа *D*. Количество кислорода, вводимое въ пламя, регулировалось въ цѣляхъ полученія отчетливаго спектра натрія. При возбужденіи тока въ электромагнитѣ, линіи спектра натрія становились болѣе блестящими, болѣе длинными и болѣе широкими (фиг. 14).

Если линіи были уже широки до начала опыта, то онѣ еще болѣе расширялись, и обыкновенный спектръ превращался въ спектръ обращенный, т. е. среди каждой изъ блестящихъ широкихъ полосъ появлялась темная линія. Кромѣ того, было замѣ-



Фиг. 14.

чено Фьеве, что если коническія арматуры замѣнить такими, что все пламя можетъ помѣститься между ними, то обнаруживается двойное обращеніе спектра, т. е. внутри размытой внутренней темной полосы обращеннаго спектра, о которой сказано выше, появляется блестящая линія.

Фьеве предполагалъ, что одни и тѣ же измѣненія въ спектрѣ должны обнаружиться при любомъ расположеніи разсѣвательнаго аппарата относительно источника свѣта, и утверждалъ, что вліяніе магнитнаго поля на свѣтъ производить тѣ же явленія, какія обнаруживаются при повышеніи температуры источника свѣта.

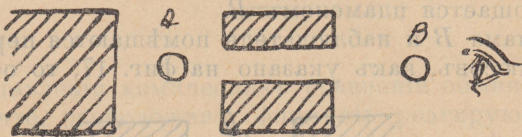
Такіе выводы Фьеве доказываютъ, что этотъ ученый былъ далекъ отъ мысли признать наблюденный имъ фактъ измѣненія спектра характернымъ и твердо устанавливающимъ вліяніе магнитнаго поля на источникъ свѣта.

Позднѣе ученому Зееману, наблюденія котораго представляютъ собою въ высшей степени цѣнный вкладъ въ науку, пришлось сперва сдѣлать неоспоримымъ самый фактъ существованія магнитнаго воздѣйствія на свѣтъ. Первые опыты его дали отрицательный результатъ; но ободренный, по собственному его признанію, нѣкоторыми указаніями и возможными аналогіями, вытекающими изъ гипотезы Кельвина и Максвелля о вихревыхъ движеніяхъ и, въ особенности, изъ теоріи электроновъ Лоренца, Зееманъ продолжалъ свои опыты. Независимо отъ результатовъ наблюденія Фьеве, онъ констатировалъ расширеніе линій спектра, производимое магнитнымъ полемъ. Сперва онъ старался доказать прямыми опытами, что это расширеніе линій не можетъ быть объяснено побочными причинами; впоследствии же сдѣлалъ открытіе, что свѣтъ, испускаемый источникомъ въ магнитномъ полѣ, есть свѣтъ поляризованный.

До того времени не наблюдалось ни одного источника свѣта, который испускалъ бы лучи вполне поляризованные, и открытіе Зеемана, прославившее его имя, установило, вѣдъ всякаго сомнѣнія, специфическое дѣйствіе магнетизма на лучеиспусканіе свѣта.

Явленіе Зеемана.

Явленіе поляризаціи свѣта въ самомъ источникѣ можно было сдѣлать очевиднымъ и доступнымъ наблюденію цѣлой аудиторіи при слѣдующемъ расположеніи опыта. Между катушками электромагнита, изъ которыхъ одна имѣетъ сквозное отверстіе, помѣщается пламя *A*, окрашенное незначительнымъ количествомъ паровъ натрія (фиг. 15). Внѣ магнитнаго поля противъ этого отверстія находится подобное же пламя *B*, тоже окрашенное натріемъ и расположенное такимъ образомъ, чтобы наблюдатель ви-



Фиг. 15

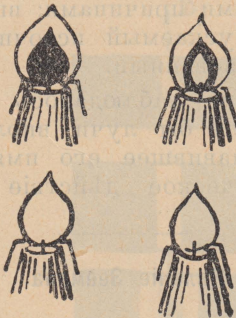
дѣлъ его проектированнымъ на свѣтломъ фонѣ, образуемомъ пламенемъ *A*. При такихъ условіяхъ опыта наблюдается не самое явленіе лучеиспусканія пламени *A*, а явленіе поглощенія его свѣта пламенемъ *B*; но, имѣя въ виду вполне установленную Киргоффомъ тождественность между испусканіемъ и поглощеніемъ свѣта для источниковъ, однородныхъ по своимъ свѣтовымъ свойствамъ, мы смѣло можемъ утверждать, что такое наблюденіе должно дать тѣ же результаты, какіе даетъ непосредственное изученіе лучеиспусканія пламени *A*.

До начала опыта наблюдателю представляется слѣдующая

картина явления: 1) если пламя *B* мало блестящее, то оно проектируется темнымъ пятномъ на свѣтломъ фонѣ пламени *A*, или 2) если первое пламя достаточно блестящее, то оно замѣтно на фонѣ пламени *A*, но окружено чернымъ ореоломъ. Этотъ ореоль объясняется существованіемъ у пламени вѣшной холодной и поглощающей лучи оболочки (фиг. 16).

Въ моментъ возбужденія тока въ электромагнитѣ пламя *B* въ первомъ случаѣ быстро становится блестящимъ, а во второмъ случаѣ черный ореоль его также быстро исчезаетъ. При пре-

До начала опыта.

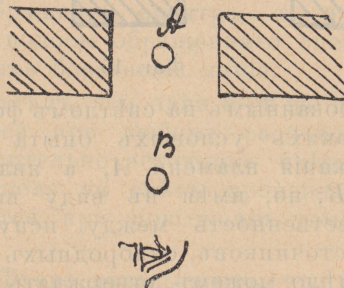


Въ моментъ возбужденія тока.

Фиг. 16.

кращеніи тока происходитъ такое же быстрое возвращеніе къ первоначальной картинѣ явления. Усиленіе блеска пламени *B* можетъ быть объяснено только тѣмъ, что свѣтъ, испускаемый пламенемъ *A*, имѣетъ иной характеръ, чѣмъ прежде, и болѣе уже не поглощается пламенемъ *B*.

Если пламя *B* и наблюдатель помѣщаются перпендикулярно къ линіи полюсовъ, какъ указано на фиг. 17, то обнаруживается



Фиг. 17.

явленіе, отличное отъ предыдущаго. Черный ореоль наблюдаемаго пламени *B* становится въ моментъ возбужденія тока

болѣе свѣтлымъ, но не исчезаетъ окончательно, какъ наблюдалось прежде (фиг. 18). Это указываетъ на то, что свѣтовые колебанія пламени *A* по этому направленію отличаются отъ колебаній по направленію линіи полюсовъ. Такимъ образомъ было не только установлено измѣненіе характера колебаній по какому-либо одному направленію, но и неоднородность свѣтовыхъ колебаній пламени *A* по двумъ взаимно перпендикулярнымъ направленіямъ. Иными словами, была обнаружена какая-то особая поляризація свѣтовыхъ колебаній въ источникѣ, помѣщен-



До начала опыта.



Въ моментъ возбужденія тока.

Фиг. 18.

номъ въ магнитномъ полѣ. Это открытіе Зеемана указало на необходимость при опытахъ надъ магнито-оптическими явленіями пользоваться, кромѣ спектроскопа, еще и поляризаціонными приборами.

(Продолженіе слѣдуетъ).

О составленіи химическихъ уравненій.

Л. Ямпольскаго.

I.

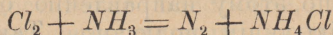
При составленіи химическихъ уравненій обыкновенно поступаютъ такъ, что, расположивъ формулы реагирующихъ и получающихся въ результатъ реакціи веществъ по лѣвую и правую сторону знака равенства, подыскиваютъ для всѣхъ членовъ начерно набросаннаго уравненія такіе коэффициенты, которые отвѣчаютъ условію равенства числа атомовъ каждаго изъ элементовъ по обѣ стороны знака равенства.

Такимъ образомъ, основной предпосылкой для правильнаго составленія уравненій является знаніе того, какіе продукты являются въ результатъ реакцій (и при томъ всѣ безъ исключенія) и каковы формулы этихъ продуктовъ.

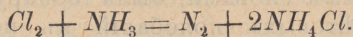
Чтобы обрисовать, какіе приемы практикуются при построеніи химическихъ равенствъ, приведемъ примѣръ.

Требуется выразить реакцію хлора съ амміакомъ при тѣхъ

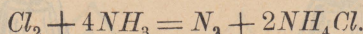
условіяхъ опыта, когда получается азотъ и хлористый аммоній. Пишемъ:



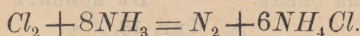
и замѣчаемъ, что въ первой части этого черноваго уравненія 2 атома хлора, во второй—1; приписываемъ поэтому къ NH_4Cl коэффициентъ 2, послѣ чего получаемъ уже:



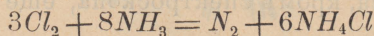
Провѣряемъ теперь, одинаковое ли число атомовъ азота въ обѣихъ частяхъ равенства: въ правой части ихъ оказывается вчетверо больше, вслѣдствіе чего пишемъ 4NH_3 :



Обращаемся, наконецъ, къ H : съ одной стороны его имѣется 12 атомовъ, съ другой—8; такъ какъ $12:8 = 3:2$, то вмѣсто 4NH_3 ставимъ 8NH_3 (4×2) и вмѣсто $2\text{NH}_4\text{Cl}$ пишемъ $6\text{NH}_4\text{Cl}$ (2×3):



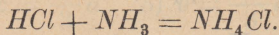
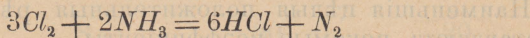
Контролируемъ заново азотъ и хлоръ: съ азотомъ обстоитъ благополучно, хлора направо втрое больше; исправляемъ Cl_2 въ 3Cl_2 :



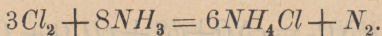
и уравненіе готово.

Нахожденіе коэффициентовъ, какъ мы видимъ, совершенно не основывается на какихъ-либо опредѣленныхъ правилахъ вычисленія. Изъ приведеннаго примѣра слѣдуетъ какъ бы общій планъ такого эмпирическаго разысканія подходящихъ цѣлыхъ чиселъ—коэффициентовъ. Написавъ черновое уравненіе, принимаются за подсчетъ числа атомовъ одного изъ реагирующихъ элементовъ (часто того изъ нихъ, который въ уравненіи наибаче попадаетъ) въ обѣихъ частяхъ равенства; если оказывается, что числа атомовъ этого элемента справа и слѣва равны между собой, приступаютъ къ слѣдующему элементу; если же равенства нѣтъ, то вмѣсто 1 при соответственныхъ членахъ уравненія коэффициентами ставятъ 2, 3 и т. д., на одной сторонѣ или на обѣихъ сторонахъ этого уравненія. Пробы производятъ, пока равенство не достигнуто, послѣ чего обращаются къ другому элементу и, исходя уже изъ только что составленнаго второго черноваго уравненія, продѣлываютъ вновь указанную процедуру пробъ, пока не найдутся коэффициенты, удовлетворяющіе условію равенства числа атомовъ въ обѣихъ частяхъ уравненія и для этого элемента. При этомъ часто оказывается, что новая система коэффициентовъ нарушаетъ упомянутое равенство для перваго элемента; въ этомъ случаѣ пытаются исправить систему такъ, чтобы соблюдалось равенство чиселъ какъ перваго, такъ и втораго элемента. Получивъ такимъ родомъ новое черновое уравненіе, принимаются за третій по счету элементъ и т. д.

Составленіе химическихъ уравненій стараются облегчить, во первыхъ, тѣмъ, что вмѣсто элементовъ оперируютъ выше-указаннымъ способомъ надъ ихъ группами, радикалами, какъ сохраняющими свою химическую индивидуальность при переходѣ во вторую часть уравненія. Во вторыхъ, гдѣ только можно, разлагаютъ реакцію на фазы, на сумму болѣе простыхъ реакцій, болѣе простыхъ уравненій, къ которымъ легче подыскать коэффициенты путемъ пробныхъ подстановокъ; уравненія фазъ помножаются въ тѣхъ случаяхъ, когда это нужно, на опредѣленныхъ цѣлыхъ множителехъ и складываются почленно; въ результатѣ получаютъ окончательное уравненіе. Множители избираются такъ, чтобы при сложеніи промежуточные, не составляющія окончательныхъ продуктовъ реакціи, вещества не попали въ окончательное уравненіе. Примѣръ:



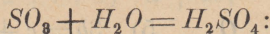
Такъ какъ (см. выше) среди конечныхъ продуктовъ HCl не имѣется, помножаемъ второе изъ только что написанныхъ уравненій на 6, складываемъ и получаемъ, какъ прежде:



II.

Вычисленіе можно вести, однако, въ болѣе опредѣленномъ порядкѣ.

Пусть $a, b, c \dots$ суть искомыя коэффициенты какого-либо химическаго уравненія въ томъ порядкѣ, въ какомъ расположены соответствующія вещества въ черновомъ уравненіи. Пусть, далѣе, m —означаетъ число этихъ веществъ, число членовъ уравненія, а n —число химическихъ элементовъ, участвующихъ въ реакціи. Пусть еще $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots; \beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots; \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots$ и т. д. будутъ показатели чиселъ атомовъ во всѣхъ молекулахъ въ порядкѣ слѣва направо. Напримѣръ, для



$$n = 3; \quad m = 3; \quad a = b = c = 1$$

$$S \left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = 1 \\ \alpha_2 = 1 \end{array} \right. \quad O \left\{ \begin{array}{l} \beta_1 = 3 \\ \beta_2 = 1 \\ \beta_3 = 4 \end{array} \right. \quad H \left\{ \begin{array}{l} \gamma_1 = 2 \\ \gamma_2 = 2 \end{array} \right.$$

Если $n \geq m - 1$, то вычисленіе коэффициентовъ $a, b, c \dots$ производится слѣдующимъ образомъ. Для cadaго изъ $m - 1$ элементовъ составляемъ уравненіе, выражающее условіе взаимнаго равенства числа его атомовъ въ правой и въ лѣвой частяхъ заданнаго химическаго уравненія. Для этого помножаемъ коэффициенты

членовъ уравненія на показатели числа атомовъ элемента въ этихъ членахъ (молекулахъ) и соединяемъ полученные одночлены плюсами и знакомъ равенства такъ, какъ это указано въ черновомъ уравненіи. Получаемъ систему изъ $m-1$ уравненій съ m неизвѣстными:

$$1) \alpha_1 a + \alpha_2 b + \dots = \dots + \alpha_m m$$

$$2) \beta_1 a + \beta_2 b + \dots = \dots + \beta_m m$$

$$\dots \dots \dots = \dots \dots \dots$$

$$\dots \dots \dots = \dots \dots \dots$$

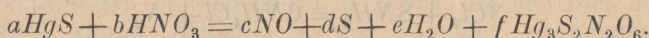
$$m-1) \mu_1 a + \mu_2 b + \dots = \dots + \mu_m m.$$

Наименьшія цѣлыя положительныя рѣшенія этой системы представляютъ искомыя коэффициенты.

П р и м ѣ р ы:

1) Беремъ реакцію HNO_3 съ HgS :

Черновое уравненіе имѣетъ видъ:



Здѣсь:

$$n = 5$$

$$m = 6 = n + 1.$$

Составляемъ 5 уравненій:

$$\text{Для } Hg \dots 1) \quad a = 3f$$

$$\text{„ } S \dots 2) \quad a = d + 2f$$

$$\text{„ } H \dots 3) \quad b = 2e$$

$$\text{„ } N \dots 4) \quad b = c + 2f$$

$$\text{„ } O \dots 5) \quad 3b = c + e + 6f.$$

Система уравненій 1)–5) переписывается такъ:

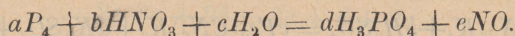
$$1) a = 3f; \quad 2) d = f; \quad 3) b = \frac{8}{3}f; \quad 4) c = \frac{2}{3}f; \quad 5) e = \frac{4}{3}f.$$

Простѣйшей системой цѣлыхъ положительныхъ рѣшеній будутъ:

$$f = 3; \quad a = 9, \quad d = 3, \quad b = 8, \quad c = 2;$$

вставивъ найденные коэффициенты на мѣсто буквъ въ черновое уравненіе, убѣждаемся, что рѣшеніе вѣрно.

2) Азотная кислота окисляет фосфоръ въ фосфорную кислоту, причемъ образуется окись азота:



Здѣсь $m = 5$, $n = 4$; слѣдовательно, опять $m = n + 1$. Выводимъ:

$$P \dots 1) \quad 4a = d,$$

$$H \dots 2) \quad b + 2c = 3d,$$

$$N \dots 3) \quad b = e,$$

$$O \dots 4) \quad 3b + c = 4d + e,$$

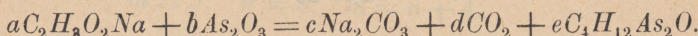
откуда:

$$1) \quad d = 4a, \quad 2) \quad c = \frac{8}{3}a, \quad 3) \quad b = \frac{20}{3}a, \quad 4) \quad e = \frac{20}{3}a.$$

Простѣйшія системы цѣлыхъ положительныхъ рѣшеній:

$$a = 3, \quad d = 12, \quad c = 8, \quad b = 20, \quad e = 20.$$

3) Нагрѣваніе мышьяковистаго ангидрида съ уксуснокислымъ натромъ даетъ соду, углекислый газъ и окись какодила:



Здѣсь $m = n = 5$.

Составляемъ $m - 1$, т. е. 4 уравненія:

$$C \dots 1) \quad 2a - c + 4e + d,$$

$$H \dots 2) \quad 3a = 12e,$$

$$O \dots 3) \quad 2a + 3b = 3c + e + 2d,$$

$$Na \dots 4) \quad a + 2c;$$

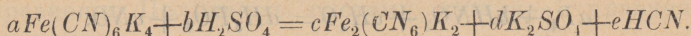
отсюда: 1) $b = a/4$, 2) $c = a/2$, 3) $d = a/2$, 4) $e = a/4$

и

$$a = 4, \quad b = 1, \quad c = 2, \quad e = 1, \quad d = 2.$$

Вообще, при уравненіяхъ разсматриваемаго типа составляется всего $m - 1$ уравненій; уравненіе для m -аго по счету элемента будетъ всегда слѣдствіемъ $m - 1$ предыдущихъ уравненій. Лучше всего писать всѣ m уравненій и выбрасывать то изъ нихъ, которое въ смыслѣ простоты вычисленій наиболѣе непригодно. Такъ, въ только что разобранномъ примѣрѣ слѣдовало бы отбросить уравненіе для O , замѣнивъ его уравненіемъ для As : $2b = 2d$.

4) Дѣйствіе слабой сѣрной кислоты на желѣзистоціанистый калий приводитъ къ образованію солей $Fe_2K_2(CN)_6$ и K_2SO_4 и выдѣленію HCN :



Здѣсь $m = 5$, $n = 7$.

Написавъ 7 уравненій:

$$1) Fe \dots a = 2c$$

$$2) C \dots 6a = 6c + e$$

$$3) N \dots 6a = 6c + e$$

$$4) K \dots 4a = 2c + 2d$$

$$5) H \dots 2b = e$$

$$6) S \dots b = d$$

$$7) O \dots 4b = 4d.$$

Тождественность уравненій (2) и (3), (6) и (7) здѣсь очевидна; отбрасываемъ (3) и (7), а также (4) (см. выше) и рѣшаемъ систему уравненій:

$$a = 2c$$

$$6a = 6c + e$$

$$2b = e$$

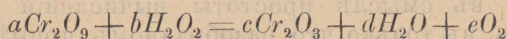
$$b = d.$$

Получаемъ: $a = 2$, $e = 6$, $c = 1$, $b = 3$, $d = 3$.

Если $n < m - 1$, то составляемъ тѣ же уравненія, что и въ первомъ случаѣ (число ихъ $= n$) и, путемъ исключенія неизвѣстныхъ, приходимъ къ одному уравненію съ цѣлыми коэффициентами и съ тремя и болѣе неизвѣстными. Для этого уравненія подыскиваемъ простѣйшую систему цѣлыхъ положительныхъ рѣшеній, а вставляя эти рѣшенія въ составленные вначалѣ уравненія, опредѣляемъ и остальные коэффициенты. Если послѣдніе получаются дробными, то умножаемъ всѣ коэффициенты на наибольшаго общаго знаменателя.

П р и м ѣ р ы:

1) Перекись хрома (въ эфирѣ) — Cr_2O_3 даетъ съ перекисью водорода — H_2O_2 окись хрома, воду и кислородъ:



$$m = 5; \quad n = 3.$$

Уравненія для опредѣленія коэффициентовъ:

$$Cr \dots 1) 2a = 2c$$

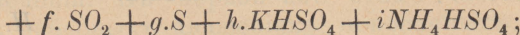
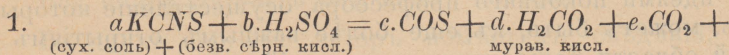
$$O \dots 2) 9a + 2b = 3c + d + 2e$$

$$H \dots 3) 2b = 2d.$$

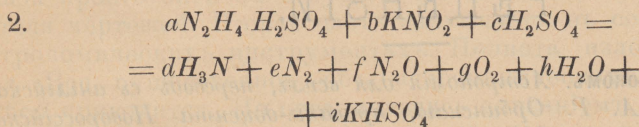
Эти уравненія даютъ: $a = \frac{e}{3} - \frac{b}{6}$; послѣднее удовлетворяется системой: $a = 1$, $e = 6$, $b = 6$. Отсюда

$$c = 1, \quad d = 6.$$

Здѣсь $m = n + 2$.



$$m = 9, \quad n = 6; \quad m = n + 3.$$



$$m = 9; \quad n = 5, \quad m = n + 4.$$

Предлагаемъ читателямъ опредѣлить коэффициенты для обоихъ приведенныхъ уравненій.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Профессоръ П. Кюри.

19-го апрѣля (н. с.) трагически погибъ (раздавленъ помовикомъ) на улицѣ Доффия въ Парижѣ проф. Пьеръ Кюри, сдѣлавшійся изъ скромнаго труженика науки всемірноизвѣстнымъ ученымъ, благодаря своимъ изслѣдованіямъ по радиоактивности. Кюри, (родившійся въ 1859 г.), получилъ образованіе въ Сорбоннѣ и скоро среди специалистовъ приобрѣлъ репутацію солиднаго ученаго. Его первыя работы (1885—1897), ставшія теперь классическими, относились къ кристаллографіи и касались различныхъ явленій, происходящихъ въ кристаллахъ при ихъ электризаціи; при этомъ Кюри попутно придумалъ нѣсколько остроумныхъ приборовъ (аперіодическіе вѣсы, электрометръ и т. п.). Въ 1895 г. проф. Кюри женился на своей бывшей слушательницѣ, Маріи Складовской (изъ Варшавы), при участіи которой были выполнены всѣ его позднѣйшія работы. Когда Беккерель открылъ радиоактивность урана и его соединений, Кюри со своею

супругою всецѣло отдались изученію радиоактивныхъ явленій. Въ 1896 г. были сдѣланы ихъ первые доклады по этому предмету, а въ 1898 г. ими былъ найденъ новый элементъ радій, открытіе котораго доставило супругамъ-физикамъ мировую извѣстность и медаль имени Дэви отъ Королевскаго Общества въ Лондонѣ. За научные труды Кюри получилъ кромѣ того двѣ преміи, причемъ часть одной изъ нихъ назначалась еще Брамли, а другой (Нобелевской)—Беккерелю. Въ 1895 г. проф. Кюри былъ избранъ въ члены Парижской Академіи Наукъ и вмѣстѣ съ этимъ ему были представлены значительныя средства на устройство специальной лабораторіи, завѣдываніе которой въ настоящее время предположено поручить Складовской-Кюри, какъ его ближайшей сотрудницѣ и наиболѣе ознакомленной съ плодотворными идеями покойнаго профессора, осуществленіе которыхъ приведетъ, можетъ быть, къ еще болѣе важнымъ открытіямъ въ загадочной области радиоактивныхъ явленій.

Н. Адамовичъ.

РЕЦЕНЗІИ.

Проф. С. Ньюкомъ. *Астрономія для всѣхъ, переводъ съ англійскаго съ предисловіемъ А. Р. Орбинскаго, приватъ-доцента Новороссійскаго Университета.* Одесса 1905. Цѣна 1. р. 50 к. Изданіе Товарищества „Mathesis“.

Подъ этимъ названіемъ вышла въ свѣтъ около года назадъ превосходная книга.

Въ предисловіи къ ней переводчикъ, горячій поклонникъ автора, обрисовываетъ въ яркихъ выраженіяхъ научныя заслуги знаменитаго американскаго астронома, сумѣвшаго спуститься съ пьедестала кабинетной учености для популяризаціи астрономическихъ знаній въ средѣ широкаго круга читателей.

Имя Ньюкома не можетъ считаться мало извѣстнымъ въ Россіи. Его другая прекрасная книга „Астрономія въ общедоступномъ изложеніи С. Ньюкома и Р. Энгельмана, дополненная Г. Фогелемъ“ Спб. 1896—пріобрѣла многихъ читателей, полюбившихъ ее, несмотря на сравнительно специальное изложеніе.

Настоящая книга предназначена авторомъ „для всѣхъ“. По этому поводу переводчикъ въ предисловіи говоритъ: „Для той страны, гдѣ больше половины населенія еще не умѣетъ читать, такая вещь, какъ книга съ заголовкомъ „для всѣхъ“, является внутреннимъ противорѣчіемъ“. Рецензентъ съ своей стороны полагаетъ, что и въ болѣе культурныхъ, чѣмъ Россія, странахъ, хотя бы въ С. А. С. Штатахъ, эта книга не можетъ быть читаема всѣми. Нѣкоторой предварительной, хотя въ общемъ и незначительной, подготовки она требуетъ. И авторъ самъ часто приступаетъ къ изложенію, высказавъ предположеніе, что тѣ или другія основныя данныя читателю уже извѣстны.

Это не умаляет, однако, достоинствъ книги, и по ея доступности широкому кругу публики рецензентъ считаетъ „Астрономію для всѣхъ“ лучшей книгой изъ существующихъ съ этой задачей курсовъ астрономіи на русскомъ языкѣ.

Языкъ автора превосходный и совершенно оригинальный. Чувствуется американская дѣловитость. То, что приводится, — дѣйствительно самые важные астрономическіе факты. Мелочи почти всегда отсутствуютъ. Для облегченія читателя авторъ иногда приводитъ и относящійся къ вопросу историческій анекдотъ.

Вся книга состоитъ изъ шести частей.

Въ двухъ первыхъ авторъ помѣстилъ свѣдѣнія, имѣющія характеръ введенія. Въ первой изъ этихъ частей говорится о разнаго рода небесныхъ движеніяхъ, основанныхъ на взаимныхъ отношеніяхъ солнца и земли. Эти вопросы излагаются съ талантливой простотой и съ отсутствіемъ множества утомляющихъ читателя чертжей. Вторая часть заключаетъ въ себѣ свѣдѣнія объ астрономическихъ инструментахъ. Полнота изложенія достаточная. Все существенное объ астрономическихъ инструментахъ здѣсь приводится. Не ограничиваясь описаніемъ, авторъ касается и теоретической стороны, излагая ее все съ тою же художественной ясностью.

Остальныя четыре части посвящены описанію всѣхъ главныхъ свѣтилъ небесныхъ. Начиная отъ солнца, авторъ знакомитъ читателя съ землей, какъ небеснымъ тѣломъ, съ луной, всѣми планетами и ихъ спутниками, съ кометами и метеорами и, наконецъ, съ неподвижными звѣздами.

Какъ бы ни было совершенно дѣло рукъ человѣческихъ, но угодить всѣмъ невозможно. Рецензенту Ньюкомъ не угодилъ слѣдующими небольшими пропусками, которыя, повидимому, авторъ книги не считаетъ существенными:

Изложеніе свое авторъ начинаетъ художественнымъ приемомъ—взглядомъ на вселенную съ очень отдаленной, находящейся внѣ ея, точки. Заставляя читателя продѣлать мысленный полетъ отъ этой точки до звѣздной вселенной—Млечнаго Пути, авторъ предоставляетъ читателю въ безднахъ пространства встрѣчать на пути только звѣзды. О томъ, что на пути встрѣтилась бы масса туманностей, иногда колоссальныхъ, расположенныхъ по обѣ стороны Млечнаго Пути, авторъ не говоритъ ни слова.

Читая очеркъ о солнцѣ, невольно пеняешь на автора. Предметъ настолько интересенъ, а перо Ньюкома настолько мастерское, что невольно хочется объ этомъ предметѣ читать больше и больше. Отчасти авторъ возмѣщаетъ свою лаконичность болѣе подробнымъ описаніемъ солнечныхъ затменій, но самые процессы, наблюдаемые на солнцѣ, описаны слишкомъ кратко. Ни слова нѣтъ о связи между дѣятельностью на солнцѣ и электро-

магнитными процессами на землѣ. Это тѣмъ досаднѣе, что при изложеніи свѣдѣній о планетахъ Ньюкомъ сравнительно расширяетъ рамки.

Въ части, посвященной кометамъ и метеорамъ, замѣтнымъ пробѣломъ является умолчаніе о теоріи кометныхъ формъ покойнаго академика Бредихина, давшей автору ея столь почетную мировую извѣстность. Не слѣдовало ли переводчику, вмѣсто краткаго подстрочнаго примѣчанія, какъ русскому ученому, восполнить болѣе подробнымъ изложеніемъ, для русскихъ читателей, пропускъ американскаго астронома?

Въ послѣдней части, посвященной неподвижнымъ звѣздамъ, Ньюкомъ почти ничего не говоритъ о чрезвычайно интересномъ вопросѣ—строеніи видимой вселенной. Это было бы поучительнѣе, чѣмъ описаніе созвѣздій, которому посвящено столько мѣста.

О мірѣ туманностей авторъ говоритъ на нѣсколькихъ только строкахъ, что, конечно, не соответствуетъ важности предмета.

Указанные небольшіе пропуски среди массы другого матеріала не могутъ никоимъ образомъ умалить достоинства книги. Они могутъ быть приписаны и простой разницѣ во взглядахъ на значеніе того или другого вопроса. Рецензентъ считаетъ нужнымъ обратить на нихъ вниманіе переводчика на случай дальнѣйшихъ изданій.

Книга же Ньюкома „Астрономія для всѣхъ“ безъ сомнѣнія усиѣла уже завоевать себѣ симпатіи читателей и вошла, должно быть, во всѣ учебныя и общественныя библіотеки, гдѣ она будетъ лучшимъ изъ существующихъ подобнаго рода сочиненій.

Что касается русскаго изданія, то нельзя не отмѣтить, что товарищество „Mathesis“ совершенствуется въ изданіи научно-популярныхъ книгъ. Оставляющіе иногда желать лучшаго рисунки (напр., на стр. 55, 69, 151, 170) и переводъ, мѣстами слишкомъ близкій къ подлиннику, что препятствуетъ иногда быстрому схватыванію мысли автора, не могутъ уменьшить впечатлѣнія опрятнаго и во всѣхъ отношеніяхъ хорошаго изданія, обильно къ тому же снабженнаго рисунками.

Въ заключеніе—нѣсколько словъ по поводу дѣятельности товарищества „Mathesis“. Оно ограничивается до сихъ поръ, насколько извѣстно пишущему эти строки, изданіемъ переводныхъ трудовъ иностранныхъ ученыхъ. Спору нѣтъ, что появленіе хорошей переведенной книги желательнѣе, чѣмъ оригинальной, но дурно написанной. Однако, имена переводчиковъ или редакторовъ переводовъ и установившаяся за ними ученая репутація служатъ ручательствомъ, что книги, принадлежащія ихъ перу, будутъ въ большинствѣ случаевъ не хуже переводимыхъ ими.

Нельзя поэтому не пожелать, чтобы товарищество „Mathesis“ обратилось и къ изданію оригинальныхъ научно-популярныхъ трудовъ русскихъ ученыхъ.

В Стратоновъ.

ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

Редакция проситъ не помѣщать на одномъ и томъ же листѣ бумаги 1) дѣловой переписки съ конторой, 2) рѣшеній задачъ, напечатанныхъ въ „Вѣстникъ“ и 3) задачъ, предлагаемыхъ для рѣшенія. Въ противномъ случаѣ редакция не можетъ поручиться за то, чтобы она могла своевременно принять мѣры къ удовлетворенію нуждъ корреспондентовъ.

Редакция проситъ лицъ, предлагающихъ задачи для помѣщенія въ „Вѣстникъ“, либо присылать задачи вмѣстѣ съ ихъ рѣшеніями, либо снабжать задачи указаніемъ, что лицу, предлагающему задачу, неизвѣстно ея рѣшеніе.

Рѣшенія всѣхъ задачъ, предложенныхъ въ текущемъ семестрѣ, будутъ помѣщены въ слѣдующемъ семестрѣ.

№ 737 (4 сер.). Рѣшить систему уравненій

$$\begin{aligned}\frac{x(x+z) + y(x-z)}{(x+z)(x+y)} &= \frac{a}{y+z}, \\ \frac{y(x+y) + z(y-x)}{(x+y)(y+z)} &= \frac{b}{z+x}, \\ \frac{z(y+z) + x(z-y)}{(y+z)(z+x)} &= \frac{c}{x+y}.\end{aligned}$$

П. Агрономовъ (Вологда).

№ 738 (4 сер.). Доказать, что

$$\frac{d_a^2}{m_a n_a} + \frac{d_b^2}{m_b n_b} + \frac{d_c^2}{m_c n_c} = 4,$$

гдѣ d_a , d_b , d_c суть хорды, по которымъ окружность, вписанная въ остроугольный треугольникъ ABC , пересѣкаетъ соответственно его высоты h_a , h_b , h_c , а m_a , n_a , m_b , n_b , m_c , n_c суть соответственно отрѣзки сторонъ a , b , c , опредѣляемые высотами треугольника. Евг. Григорьевъ (Казань).

№ 739 (4 сер.). Построить треугольникъ ABC по высотѣ h_a , периметру $2p$ и радіусу r круга вписаннаго.

И. Коровикъ (Екатеринбургъ).

740 (4 сер.). Доказать, что разность

$$N^{Nk-1} - 1$$

дѣлится на $Nk^k + 1$, если $Nk^k + 1$ число простое.

А. Брюхановъ (Иркутскъ).

№ 741 (4 сер.). Доказать, что числа

$$16, \quad 1156, \quad 111556, \quad \dots,$$

каждое изъ которыхъ получается изъ предыдущаго вписываніемъ въ срединаго качанія поршня и работу на каждый граммъ потраченнаго пара. Плотность водяного пара по отношенію къ воздуху 0,625; коэффициентъ расширенія газа $\frac{1}{273}$; удѣльный вѣсъ воздуха въ нормальныхъ условіяхъ 0,0013; плотность ртути 13,6.

(Займств.).

№ № 742 (4 сер.). Объемъ парового цилиндра равенъ 100 литрамъ. Одно изъ основаній поршня этого цилиндра сообщается съ холодильникомъ, въ которомъ давленіе поддерживается на высотѣ 60 миллиметровъ, а другое съ котломъ, дающимъ насыщенный паръ при 100°. Опредѣлить работу полного качанія поршня и работу на каждый граммъ потраченнаго пара. Плотность водяного пара по отношенію къ воздуху 0,625; коэффициентъ расширенія газа $\frac{1}{273}$; удѣльный вѣсъ воздуха въ нормальныхъ условіяхъ 0,0013; плотность ртути 13,6.

(Займств.) М. Г.

РѢШЕНИЯ ЗАДАЧЪ.

614 (4 сер.). Определить истинное значение выражений

$$z = \frac{\pi y + \operatorname{tg} \pi y}{y + \sin y}$$

при $y=0$.

При $y=0$ выражение z не имѣетъ никакого опредѣленнаго значенія; его истиннымъ значеніемъ называютъ $\lim_{y=0} z$. Представимъ z въ видѣ

$$z = \frac{\pi y + \frac{\sin \pi y}{\cos \pi y}}{y + \sin y} = \frac{\pi y \left(1 + \frac{\sin \pi y}{\pi y} \cdot \frac{1}{\cos \pi y} \right)}{y \left(1 + \frac{\sin y}{y} \right)} = \frac{\pi \left(1 + \frac{\sin \pi y}{\pi y} \cdot \frac{1}{\cos \pi y} \right)}{1 + \frac{\sin y}{y}} \quad (1).$$

При безконечномъ приближеніи y къ нулю предѣломъ каждого изъ выраженій $\frac{\sin \pi y}{\pi y}$, $\frac{1}{\cos \pi y}$, $\frac{\sin y}{y}$ является 1. Поэтому

$$\lim_{y=0} z = \frac{\pi(1+1)}{1+1} = \pi.$$

Н. Плахово (Винница); А. Турчиновъ (Брестъ); Э. Лейникъ (Рига); Д. Коляковскій (с. Степановка); Г. Оганянъ (Эривань); Н. Озембловскій (Харьковъ); В. Смирновъ (Москва); Н. Агрономовъ (Вологда).

№ 630 (4 сер.). На сторонѣ AB квадрата $ABCD$ (или на продолженіи этой стороны) берутъ произвольную точку M и проводятъ биссекторы внутреннихъ одностороннихъ угловъ, образуемыхъ отрезкомъ MC съ параллельными прямыми AB и CD , до ихъ взаимнаго пересѣченія въ точкѣ N . Найти геометрическое мѣсто точки N и вычислить стороны треугольника MNC , если даны $AB=a$ и $MB=m$.

Такъ какъ $\angle AMC + \angle DCM = \pi$, то сумма угловъ, образуемыхъ съ прямой биссекторами угловъ AMC и DCM (или угловъ, смежныхъ съ ними,) меньше π , а потому эти биссекторы навѣрно пересѣкаются въ нѣкоторой точкѣ N . Опустимъ изъ точки N перпендикуляръ NT на прямую MC , перпендикуляръ NS на AB и продолжимъ его до встрѣчи въ точкѣ R съ прямой DC ; тогда вслѣдствіе параллельности сторонъ квадрата AB и DC , NR тоже перпендикулярно къ DC . Такъ какъ точка N лежитъ на биссекторахъ MN и CN угловъ SMT и RCT , то

$$SN = NT = NR,$$

а потому

$$2NT = SN + NR = SR = AD = a,$$

откуда

$$SN = NT = \frac{a}{2} \quad (1).$$

Изъ равенства (1) видно, что геометрическое мѣсто точки N есть прямая, проведенная параллельно AB въ разстояніи $\frac{a}{2}$ отъ нея. Такъ какъ

$\angle NMC + \angle NCM = \frac{\angle AMC + \angle DCM}{2} = \frac{\pi}{2}$, то уголъ MNC треугольника MNC прямой. Называя катеты NM и NC треугольника MNC соответственно черезъ x и y , имѣемъ $x^2 + y^2 = MC^2$ (2); кромѣ того, выражая площадь тре-

угольника MNC двоякимъ способомъ, имѣемъ $\frac{xy}{2} = \frac{NT \cdot MC}{2}$, откуда $xy = NT \cdot MC$ (3). Изъ прямоугольнаго треугольника MBC имѣемъ $\overline{MC}^2 = \overline{MB}^2 + \overline{BC}^2$, или $\overline{MC}^2 = a^2 + m^2$; кромѣ того (см. (1)) $NT = \frac{a}{2}$. Слѣдовательно равенства (2) и (3) можно записать въ видѣ

$$x^2 + y^2 = a^2 + m^2, \quad xy = \frac{a\sqrt{a^2 + m^2}}{2},$$

откуда обычнымъ способомъ получаемъ

$$(x+y)^2 = a^2 + m^2 + a\sqrt{a^2 + m^2}, \quad (x-y)^2 = a^2 + m^2 - a\sqrt{a^2 + m^2} \quad (4).$$

Далѣе, ограничиваясь по смыслу задачи положительными рѣшеніями, мы находимъ изъ равенствъ (4), что большій изъ катетовъ NM и MC равенъ

$$\frac{\sqrt{a^2 + m^2} + a\sqrt{a^2 + m^2} + \sqrt{a^2 + m^2 - a\sqrt{a^2 + m^2}}}{2},$$

а меньшій

$$\frac{\sqrt{a^2 + m^2} + a\sqrt{a^2 + m^2} - \sqrt{a^2 + m^2 - a\sqrt{a^2 + m^2}}}{2}.$$

А. Турчаниновъ (Брестъ); Н. Агрономовъ (Вологда); Г. Осианинъ (Эривань); Д. Коляковский (с. Степановка); Г. Лебедевъ (Харьковъ); Э. Лейтманъ (Рига).

№ 633 (4 сер.). Цѣна брилліанта прямо пропорціональна квадрату его веса. Доказать, что стоимость брилліанта понижается, если его разломать на нѣсколько кусковъ и что при заданномъ числѣ кусковъ пониженіе стоимости оказывается наибольшимъ въ случаѣ равенства весовъ отдѣльныхъ кусковъ.

Заимств. изъ *l'Education Mathématique*.

Пусть брилліантъ вѣсомъ въ p граммовъ разломанъ на n частей вѣсомъ по p_1, p_2, \dots, p_n граммовъ, такъ что

$$p = p_1 + p_2 + \dots + p_n \quad (1).$$

Называя черезъ α стоимость одного грамма брилліанты α , найдемъ, что, по условію, стоимости его до и послѣ разлома выражаются соответственно черезъ (см. (1)) $\alpha p^2 = \alpha(p_1 + p_2 + \dots + p_n)^2$ и $\alpha(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2)$. Замѣчая, что каждое изъ чиселъ p_1, p_2, \dots, p_n положительно, находимъ:

$$p^2 = (p_1 + p_2 + \dots + p_n)^2 = p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2 + 2(p_1 p_2 + \dots + p_1 p_{n-1} + p_2 p_{n-1} + \dots + p_{n-1} p_n) > \\ > p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2,$$

откуда

$$\alpha p^2 > \alpha(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2) \quad (2).$$

Неравенство (2) показываетъ, что стоимость брилліанта уменьшается послѣ разлома. Положимъ теперь

$$p_1 = \frac{p}{n} + x_1, \quad p_2 = \frac{p}{n} + x_2, \quad \dots, \quad p_n = \frac{p}{n} + x_n \quad (3).$$

Сложивъ равенства (3), получимъ

$$p = p_1 + p_2 + \dots + p_n = n \cdot \frac{p}{n} + (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = p + x_1 + x_2 + \dots + x_n,$$

откуда

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0 \quad (4).$$

На основаніи равенствъ (3) стоимость брилліанта послѣ разлома можно изобразить въ видѣ

$$\begin{aligned} \alpha(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2) &= 2 \left[\left(\frac{p}{n} + x_1 \right)^2 + \left(\frac{p}{n} + x_2 \right)^2 + \dots + \left(\frac{p}{n} + x_n \right)^2 \right] = \\ &= \alpha \left[n \cdot \frac{p^2}{n^2} + 2(x_1 + x_2 + \dots + x_n) \cdot \frac{p}{n} + (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) \right], \end{aligned}$$

или (см. (4))

$$\alpha(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2) = \alpha \left[\frac{p^2}{n} + (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) \right] \quad (5).$$

Изъ равенства (5) видно, что minimum выраженія

$$\alpha(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2)$$

наступаетъ при $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$, т. е. (см. (3)) при

$$p_1 = p_2 = \dots = p_n = \frac{p}{n}.$$

А. Турчаниновъ (Брестъ); Г. Олманицъ (Эривань); Д. Емлянковскій (с. Степановка); Н. Агрономовъ (Вологда); Г. Лебедевъ (Полтава); Э. Лейтманъ (Рига).

№ 638 (4 сер.) Доказать, что при n цѣломъ и положительномъ числѣ $n^{n-1} - 1$ кратно $(n-1)^2$.

Полагая $n = m + 1$, имѣемъ:

$$\begin{aligned} n^{n-1} - 1 &= (m+1)^m - 1 = m^m + m \cdot m^{m-1} + \dots + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} m^2 + m \cdot m + 1 - 1 = \\ &= m^2 \left[1 + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} + \frac{m(m-1)(m-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot m + \dots + m^{m-1} + m^{m-1} \right] \quad (1). \end{aligned}$$

Если $n > 1$ (т. е. $m > 0$), то множитель, стоящій во второй части равенства (1) въ квадратныхъ скобкахъ, представляя собою цѣлый относительно m многочленъ съ цѣлыми коэффициентами, есть также число цѣлое, откуда видно, что n^{n-1} кратно $m^2 = (n-1)^2$ при $n > 1$. Если же $n = 1$, то и въ этомъ случаѣ, какъ это легко проверить непосредственно, $n^{n-1} - 1$ кратно $(n-1)^2$.

Г. Олманицъ (Москва); Н. Пляхово (Знаменка); Э. Лейтманъ (Рига); Н. Добровольскій (Немировъ); Г. Лебедевъ (Харьковъ); А. Турчаниновъ (Брестъ).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ИЗВѢСТІЯ МОСКОВСКАГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА.

Годъ XII.

1906.

Извѣстія выходятъ **четырьмя** книгами въ годъ, составляющими не менѣе 35 листовъ текста in 8°.

ПРОГРАММА ИЗВѢСТІЙ:

Официальный отдѣлъ.

- I. Правительственныя распоряженія, касающіяся М. С. Х. Института.
- II. Постановленія Совѣта Института и относящіяся къ нимъ приложенія:
 - а) программы и планы лекцій и практическихъ занятій въ Институтѣ;
 - б) отчеты объ экскурсіяхъ, ежегодно совершаемыхъ студентами Института подъ руководствомъ профессоровъ, преподавателей и пр.; в) работы комиссій, назначаемыхъ Совѣтомъ Института для разслѣдованія различныхъ вопросовъ и г) отчеты о командировкахъ членовъ совѣта и другихъ лицъ, служащихъ въ Институтѣ.
- III. Нѣкоторые изъ журналовъ засѣданій Сельскохозяйственнаго комитета, состоящаго при Институтѣ, а именно тѣ, которые имѣютъ особенное значеніе для учебной и ученой дѣятельности Института.
- IV. Годичный отчетъ о состояніи Института.
- V. Каталоги и описанія библіотеки, разнообразныхъ коллекцій и учебныхъ пособій, находящихся при Институтѣ.

Неофициальный отдѣлъ.

- I. Труды профессоровъ, преподавателей, ассистентовъ, студентовъ Института и постороннихъ лицъ, а именно:
 - а) естественно-историческіе и
 - б) статистико-экономическіе (преимущественно касающіеся изученія русскаго народнаго хозяйства). Сюда входятъ какъ отдѣльныя самостоятельныя изслѣдованія, такъ и совмѣстныя работы, исполненныя въ лабораторіяхъ, кабинетахъ, на опытномъ полѣ или на предполагаемой опытной станціи, пасѣкѣ, въ лѣсной дачѣ, огородѣ, питомникѣ и пр.
- II. Критическія и библіографическія статьи о выдающихся произведеніяхъ народнохозяйственной и естественной исторической литературы.
- III. Метеорологическія наблюденія, произведенныя на обсерваторіи Института. Работы могутъ сопровождаться рисунками, таблицами, чертежами, диаграммами и пр. и, по желанію автора, краткимъ резюме на какомъ-либо иностранномъ языкѣ (резюме должно быть составлено самимъ авторомъ и прислано въ редакцію одновременно со статьею). Оглавленія каждой книги Извѣстія, кромѣ русскаго языка, печатаются еще на французскомъ языкѣ.

ПОДПИСКА принимается въ канцеляріи Московскаго Сельскохозяйственнаго Института и въ книжн. магазин. Карбасникова (Москва, Варшава, Вильна, С.-Петербургъ) и „Трудъ“ (Москва, Тверская).

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА въ годъ, за четыре книги, 5 руб.; для студентовъ высшихъ учебныхъ заведеній 2 руб. 50 к.; цѣна отдѣльной книги 1 р. 50 коп.; отдѣльные оттиски статей естественноисторическихъ и статистико-экономическихъ высылаются названными книжными магазинами наложеннымъ платежемъ по расчету 20 коп. за листъ.

Редакторы: { С. И. Ростовцевъ.
Д. Н. Прянишниковъ.

XIX г. изд.

XIX г. изд.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

И

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Выходить 24 раза въ годъ отдельными выпусками, не менѣе 24 стр. каждый, подъ редакціей приватъ-доцента В. Ф. Кагана.

Предыдущіе семестры были рекомендованы: Учен. Ком. Мин. Нар. Пр. для гимн. муж. и жен., реальн. уч., прогимн., гор. род. уч., учит. инст. и семинарій; Главнымъ Управл. Воен.-Учебн. Зав.—для воен.-уч. заведеній; №1 — 48 одобрены Уч. Ком. при Св. Синодѣ для дух. семин. и училищъ.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА: Оритин. и переводн. статьи изъ области физики и элементарной математики. Статьи, посвященные вопросамъ преподаванія математики и физики. Научн. хроника. Разн. извѣстия. Задачи для рѣшенія. Рѣшенія задачъ съ фамил. рѣшившихъ. Упражн. для учениковъ. Библиограф. отдѣлъ: обзоръ иностран. журналовъ; замѣтки и рецензіи о новыхъ книгахъ.

Статьи составляются въ такой мѣрѣ популярно, въ какой это возможно безъ ущерба для научн. стороны дѣла. Статьи, посвящ. педагог. вопросамъ, имѣютъ цѣлью обмѣнъ мнѣній преподавателей по различн. вопросамъ преподаванія элементарной мат. и физики. Въ отдѣлѣ „Научн. хроника“ помѣщ. рефераты о важнѣйшихъ научн. работахъ, отчеты о сѣздахъ, конгрессахъ и т. п. Въ отдѣлѣ „Разныя извѣстия“ помѣщаются свѣдѣнія о текущихъ событіяхъ въ жизни различн. учен. и учебн. заведеній. Задачи дѣлятся на двѣ категоріи: болѣе легкія, доступн. хорошему ученику, и болѣе трудныя, требующія болѣе глубокой подготовки. Отъ времени до времени предлагаются задачи и темы на премію.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ:

Подписная цѣна съ пересылкой за годъ 6 руб., за полгода 3 руб. Учителя и учительницы низшихъ училищъ и всѣ учащіеся при непосредственныхъ сношеніяхъ съ конторой редакціи платятъ за годъ 4 руб., за полугодіе 2 руб. Допускается разсрочка подписной платы по соглашенію съ конторой редакціи. Книгопродавцамъ 5% уступки.

Отдѣльные номера текущаго семестра по 30 коп., прошлыхъ семестровъ по 25 коп.

Журналъ за прошлые годы по 2 р. 50 к., а учащимся и книгопродавцамъ по 2 р. за семестръ. Семестры XVI и XXIII распроданы.

Пробный номеръ высылается безплатно по первому требованію.

Адресъ для корреспонденціи: Одесса. Въ редакцію „Вѣстника Опытной Физики“. Городской адресъ: Елисаветинская, 4.

Редакторъ приватъ-доцентъ В. Ф. Каганъ.

Издатель В. А. Гернетъ.