

№ 36.



# ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И

и

## ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

*Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.*

ОПРЕДѢЛЕНИЕМЪ УЧЕН. КОМИТ. МИН. НАРОДН. ПРОСВ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

для приобрѣтенія: а) въ фундаментальныя и ученическія бібліотеки мужскихъ гимназій, прогимназій и реальныхъ училищъ; б) въ бібліотеки учительскихъ институтовъ, семинарій, женскихъ гимназій и городскихъ училищъ.

III СЕМЕСТРА № 12-й.

ЖС

КІЕВЪ.

Типографія И. Н. Кушнерева и К<sup>о</sup>, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.

1888.

<http://vofem.ru>



Какъ сложилось учение объ измѣненіи физическаго состоянія газовъ. IV. Сжиженіе постоянныхъ газовъ. (Окончаніе). *И. Гусаковского*.—Бесѣды изъ области магнетизма. III. Магнитное взаимодействіе. *П. Бахметьева*.—Научная хроника: Затменія въ 1888 году, Солнечныя пятна, Предсказанія Р. Фальба на 1888 г.—Задачи №№ 243—250. Упражненія для учениковъ №№ 1—21. Рѣшенія задачъ №№ 109 и 110.—Отчетъ о присланныхъ статьяхъ, которыя не могли быть помѣщены въ журналъ по недостатку мѣста.—Отчетъ о продажѣ брошюры Э. Шпачинскаго „О землетрясеніяхъ“, сборъ съ которой за покрытіемъ расходовъ изданія назначенъ тѣ пользу пострадавшихъ отъ землетрясенія жителей г. Вѣрнаго.—Отъ Редакціи.

## ВѢСТНИКЪ

### ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРН. МАТЕМАТИКИ

выходить брошюрами настоящаго формата въ  $1\frac{1}{2}$  печатныхъ листа по 12 №№ въ каждое учебное полугодіе.

Подписная цѣна съ пересылкою:

6 рублей—въ годъ.      3 руб.—въ полугодіе.

АДРЕСЪ КОНТОРЫ РЕДАКЦИИ:

КІЕВЪ, НИЖНЕ-ВЛАДИМІРСКАЯ, № 19-й.

№ 1

При перемѣнѣ адреса подписчики прилагаютъ 10 коп. марками.

На оберткѣ журнала печатаются

## ЧАСТНЫЯ ОБЪЯВЛЕНІЯ

о книгахъ, физико-математическихъ приборахъ, инструментахъ и проч.

На слѣдующихъ условіяхъ:

За всю страницу 6 руб.

„  $\frac{1}{2}$  страницы 3 „

За  $\frac{1}{3}$  страницы 2 руб.

„  $\frac{1}{4}$  страницы 1 р. 50 к.

При повтореніи объявленія взимается всякій разъ половина этой платы.

№ 2



# ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 36.

III Сем.

15 Декабря 1887 г.

№ 12.

## Какъ сложилось ученіе объ измѣненіи физическаго состоянія газовъ.

IV.

### Сжиженіе постоянныхъ газовъ.

(Окончаніе \*).

Исслѣдованія Пикте и Кальете хотя и увѣнчались полученіемъ постоянныхъ газовъ въ видѣ жидкостей, но не были послѣднимъ звѣномъ въ цѣпи изучаемыхъ работъ. Оставалось еще получить постоянные газы въ формѣ статическихъ жидкостей при условіяхъ, позволяющихъ изученіе ихъ; нужно было сдѣлать газы *видимыми*, сгущая ихъ въ прозрачныхъ аппаратахъ. „Эта задача—говоритъ Пикте \*\*)—очень сложна и усѣяна практическими трудностями: нужно уничтожить иней, отлагающійся на холодныхъ поверхностяхъ и измѣняющій ихъ видъ; нужно имѣть непроницаемыя связи ломкихъ тѣлъ и пр. и пр.“ Кальете много трудился надъ разрѣшеніемъ ея, пользуясь охлажденіемъ, производимымъ кипящимъ этиленомъ; но труды его не привели къ желательнымъ результатамъ; наконецъ, эту задачу удалось разрѣшить двумъ профессорамъ Краковскаго Университета—Врублевскому и Ольшевскому, которые, комбинируя въ весьма цѣлесообразно способы Пикте и Кальете, по-

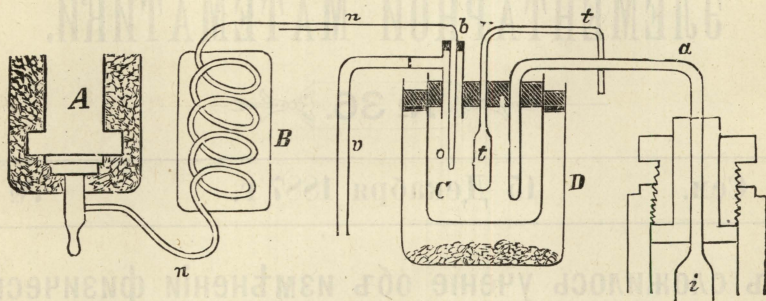
\*) См. „Вѣстникъ“ № 15, 19, 26, 29 и 33.

\*\*) Annales de Ch. et. de Phys., 5 serie XXIII, p. 215.



лучили постоянные газы въ формѣ устойчивыхъ жидкостей, доступныхъ изученію. Приборъ, которымъ они пользовались при своихъ опытахъ, ничѣмъ существенно не отличается отъ аппарата Кальете, или говоря точнѣе Колладона \*); капиллярная трубка *a* прибора Кальете изгибается, какъ показано на рисункѣ, и черезъ отверстіе каучуковой пробки входитъ въ

Фиг. 63.



сосудъ *C*; пробка снабжена еще двумя отверстіями, черезъ одно изъ которыхъ проходитъ трубка небольшого водороднаго термометра *t*, въ другое же вставляется трехконечная трубка *b*; боковой конецъ послѣдней соединенъ посредствомъ широкой свинцовой трубки *v* съ пневматической машиной системы БIANCHI, а верхній конецъ запертъ каучуковой пробкой, черезъ которую проходитъ тонкая мѣдная трубочка *n*, идущая сначала къ сосуду *B* съ двойными стѣнками изъ листового желѣза, между которыми помѣщается смѣсь твердой углекислоты и эира; сдѣлавъ въ этомъ сосудѣ нѣсколько спиральныхъ оборотовъ, трубочка *n*, направляется къ прибору Наттерера *A*, содержащему жидкій этиленъ. Въ сосудѣ *C* трубочка *n* открывается двумя или четырьмя боковыми отверстіями *o*, не болѣе булавочной головки, черезъ которыя можетъ испаряться этиленъ. Самый сосудъ *C* посредствомъ каучуковаго кольца герметически вставленъ въ стеклянный цилиндръ *D*, на днѣ котораго кладутъ нѣсколько хлористаго кальція, поглощающаго влагу, чѣмъ обуславливается, — при самыхъ низкихъ температурахъ, — прозрачность стекла и возможность наблюдать все, происходящее въ капиллярной трубкѣ.

Опыты съ этимъ приборомъ производились слѣдующимъ образомъ. Наполнивъ трубку *a* испытуемымъ газомъ, сдавливали его посредствомъ насоса Кальете, вгоняя въ трубку *i* воду; затѣмъ заставляли медленно течь по трубкѣ *n* жидкій этиленъ, который, войдя сначала въ сосудъ *B* и здѣсь охладившись отъ дѣйствія твердой углекислоты, смѣшанной съ эиромъ, испарялся въ сосудъ *C* чрезъ боковыя отверстія *o* трубочки

\*) Ibid. 6 série, t. I, p. 120.



*n*; въ это время приводили въ дѣйствіе пневматическій насосъ и выкачивали черезъ трубку *v* пары этилена, отчего испареніе ускорялось, и получалось еще болѣе значительное охлажденіе. Температура измѣрялась водороднымъ термометромъ *t* и достигала—136° С. Повидимому эта температура не ниже тѣхъ температуръ, которыя получались предшествующими изслѣдователями; но въ дѣйствительности это не такъ. Вещества, употреблявшіяся прежними изслѣдователями (спиртъ, сѣрнистый углеродъ и проч.), какъ термометрическія тѣла, по опытамъ Врублевскаго и Ольшевскаго, замерзаютъ не ниже—130°, вслѣдствіе чего объемъ ихъ при подобныхъ температурахъ долженъ измѣняться сильно, чѣмъ при высшихъ, и показанія ложны. Когда въ послѣдствіи удалось получить еще болѣе низкія температуры посредствомъ кипѣнія жидкаго кислорода и азота, Врублевскій призналъ негодными и показанія водороднаго термометра, и измѣрялъ температуры термомультипликаторомъ.

Обратимся теперь къ результатамъ, полученнымъ описаннымъ методомъ; они заслуживаютъ того, чтобы остановиться на болѣе подробномъ описаніи ихъ, какъ по своему значенію въ исторіи науки, такъ и потому, что будучи сравнительно недавно добыты, они вѣроятно большинству читателей неизвѣстны. Начнемъ съ сжиженія кислорода\*). Этотъ газъ, тщательно высушенный и очищенный и заключенный въ трубку *a* описаннаго прибора, при охлажденіи капиллярной трубки до—136°, потребовалъ только 20 атм. давленія для полного сжиженія своего и собрался въ нисходящей вѣтви капиллярной трубки *a* въ формѣ прозрачной безцвѣтной и чрезвычайно подвижной жидкости съ ясно очерченнымъ менискомъ, который является гораздо болѣе плоскимъ, чѣмъ менискъ углекислоты; при пониженіи давленія, жидкость сначала пѣнится на своей поверхности, а затѣмъ кипитъ во всей массѣ; слѣдующія числа выражаютъ зависимость между температурами кипѣнія и давленіемъ жидкаго кислорода\*\*):

Температура.	Давленіе.
—113°	50 атм. (критическая точка).
—129 <sub>,6</sub>	27 <sub>,02</sub> "
—131 <sub>,6</sub>	25 <sub>,85</sub> "
—133 <sub>,4</sub>	24 <sub>,40</sub> "
—134 <sub>,8</sub>	23 <sub>,18</sub> "
—135 <sub>,8</sub>	22 <sub>,20</sub> "
—184	1 <sub>,00</sub> "
ниже—200	въ пустотѣ.

\*) Ibid., p. 126.

\*\*) Ibid. p. 127 и Comptes Rendus, t. XCVIII, p. 984.



Плотность жидкого кислорода по опредѣленію Врублевскаго \*) равняется 0,895; по Пикте она равна 0,9787—0,9887. Оба ученые употребляли при своемъ опредѣленіи косвенные приемы и потому ихъ числамъ нельзя придавать рѣшающаго значенія; однако Дюма, предсказавшій нѣкогда путемъ апіорныхъ соображеній, что плотность твердаго кислорода равна 1, смотрѣлъ на эти числа, какъ на подтвержденія своего предсказанія.

Прибавимъ къ этому описанію, что по наблюденіямъ Врублевскаго \*\*), жидкій кислородъ—совершенный непроводникъ электричества.

*Азотъ* переходитъ въ жидкость труднѣе чѣмъ кислородъ: введенный Врублевскимъ и Ольшевскимъ въ капиллярную трубку ихъ прибора, охлажденный кипящимъ этиленомъ до—136° и сжатый до 150 атм., онъ не обнаружилъ признаковъ сжиженія; быстрое уменьшеніе давленія до 1 атмосферы также не повлекло за собою образованія жидкости, а только вызвало въ капиллярной трубкѣ родъ кипѣнія, болѣе всего похожаго на кипѣніе жидкой углекислоты въ приборѣ Наттерера, когда его погружаютъ въ сосудъ съ теплой водой. Но если уменьшить давленіе только до 50 атм. и остановиться на этой величинѣ его, то на днѣ трубки собирается прозрачная, безцвѣтная азотная жидкость, рѣзко отдѣляемая менискомъ отъ выпележающаго газообразнаго слоя и испаряющаяся въ нѣсколько секундъ \*\*\*). Очевидно, для удержанія азота въ устойчиво жидкомъ состояніи, необходимы болѣе низкія температуры, чѣмъ—136°.—Ольшевскій, измѣрявшій температуры водороднымъ термометромъ, даетъ слѣдующія числа для выраженія зависимости между давленіями и температурами кипѣнія азота \*\*\*\*).

Давленія.	Температуры.
35 атм.,	—146° . . . . . (критическая точка).
31 „	—148, <sub>2</sub>
17 „	—160, <sub>5</sub>
1 „	—194, <sub>4</sub>
60 мм.	—214
4 мм.	—225

Подобно кислороду жидкій азотъ представляетъ дурной проводникъ электричества (Врублевскій) \*\*\*\*\*). Азотъ удалось получить въ твердомъ видѣ;

\*) Comptes Rendus, t. XCVII, p. 166.

\*\*) Ibid., t. CI, p. 160.

\*\*\*) Ibid., t. XCVI, p. 1225.

\*\*\*\*) Ibid., t. t. XCIX et C, p. p. 133 et 350.

\*\*\*\*\*) Ibid., t. CI, p. 160.



для этого Вроблевскій, сильно сжавъ его и охладивъ посредствомъ кипящаго кислорода, подвергалъ слабому разрѣженію; тогда азотъ отвердѣвалъ и падалъ какъ снѣгъ, въ кристаллахъ измѣримой величины \*). Ольшевскій наблюдалъ замерзаніе азота при другихъ условіяхъ \*\*). Получивъ нѣсколько кубическихъ сантиметровъ жидкаго азота, онъ заставлялъ его испаряться подъ уменьшеннымъ давленіемъ, при чемъ когда разрѣженіе достигло 60 мм., азотъ покрылся твердой корой; водородный термометръ показывалъ въ это время— $214^{\circ}$ . Когда давленіе еще уменьшилось, весь азотъ превратился въ снѣжную массу. При давленіи въ 4 атм., термометръ показывалъ— $225^{\circ}$ —самая низкая температура, которую удалось измѣрить Ольшевскому.

Атмосферный воздухъ былъ подвергнутъ подобнымъ же изслѣдованіямъ. Его получали въ жидкомъ видѣ Вроблевскій и Ольшевскій, при чемъ послѣдній употреблялъ для этого слѣдующій приемъ \*\*\*); сжавъ предварительно химически чистый воздухъ въ приборѣ Наттерера, онъ переводилъ его въ стеклянную трубку, охлажденную кипящимъ этиленомъ до— $150^{\circ}$ ; уменьшеніе давленія до  $37_{,6}$  атм. заставляло появляться въ трубкѣ жидкость съ ясно различаемымъ менискомъ. Давленія, потребныя для сжиженія воздуха при различныхъ температурахъ, представлены въ слѣдующей таблицѣ \*\*\*\*).

Давленія.	Температуры.
39 атм.	— $140^{\circ}$ . . . . . (критическая точка).
33    "	—142
27 <sub>,5</sub> "	—146
20    "	—152
14    "	—158 <sub>,5</sub>
12 <sub>,5</sub> "	—160 <sub>,5</sub>
6 <sub>,8</sub> "	—169
4    "	—176
1    "	—191 <sub>,4</sub>
0 <sub>,01</sub> м.	—220
0 <sub>,004</sub> м.	еще жидокъ и прозраченъ.

При своихъ изслѣдованіяхъ надъ испареніемъ воздуха Ольшевскій замѣтилъ, что онъ испаряется не такъ, какъ однородное вещество, вслѣдствіе чего измѣняется отношеніе составляющихъ его элементовъ.

\*) Ibid., t. XCVIII, p. 1553.

\*\*) Ib., t. C. p. 350.

\*\*\*) Ib., t. XCIX, p. 184.

\*\*\*\*) Ibid., t. XCIX, p. 185 et t. CI, p. 239.



Это вскорѣ было подтверждено Вроблевскимъ, которому нижеописаннымъ пріемомъ удалось сгустить воздухъ въ двѣ жидкости, помѣстившіяся въ трубкѣ одна надъ другою и ясно разграниченныя менискомъ \*). Превративъ въ жидкость при температурѣ  $-142^{\circ}$  нѣкоторое количество воздуха, Вроблевскій ввелъ въ трубку, содержащую жидкость, такое количество воздуха, что плотность его равнялась плотности нижележащей жидкости, вслѣдствіе чего исчезалъ менискъ послѣдней; это происходило, когда давленіе воздуха достигало 40 атм.; при уменьшеніи давленія до  $37,6$  атм. наблюдалось появленіе мениска, но въ мѣстѣ трубки, лежащемъ гораздо выше того, гдѣ онъ находился прежде; спустя нѣсколько минутъ появлялся менискъ и на прежнемъ мѣстѣ и служилъ такимъ образомъ поверхностью разграниченія двухъ слоевъ жидкости, помѣщающихся одинъ надъ другимъ. Обѣ жидкости ясно были раздѣлены въ теченіе нѣсколькихъ секундъ; затѣмъ отъ поверхности ихъ разграниченія начали отдѣляться маленькіе пузырьки въ видѣ потока, помутившаго верхній слой; менискъ становился менѣе и менѣе яснымъ, пока совсѣмъ не исчезъ, послѣ чего жидкость приняла однородный видъ. Извлекая изъ того или другого слоя жидкости (пока еще существовалъ менискъ) нѣкоторое количество вещества помощью металлической трубочки и анализируя его, Вроблевскій нашелъ, что нижній слой содержитъ отъ  $21,28$  до  $21,5$  на 100 объемовъ кислорода, верхній же отъ  $17,3$ — $18,7$ .—Описанное явленіе указываетъ, что въ сущности нельзя говорить о точкѣ кипѣнія или критической температурѣ воздуха; дѣйствительно, прямой опытъ показываетъ, что температура кипѣнія воздуха подъ атмосфернымъ давленіемъ не постоянна: она постепенно увеличивается отъ  $-191^{\circ},4$  до  $-187^{\circ}$ , что обуславливается измѣненіемъ состава кипящей жидкости: азотъ, какъ болѣе летучее вещество, испаряется быстрѣе кислорода, точка кипѣнія котораго почти на  $10^{\circ}$  выше температуры кипѣнія азота. Еще рѣзче замѣчается повышеніе температуры кипѣнія воздуха въ пустотѣ, въ чемъ легко убѣдиться изъ ряда чиселъ, приводимыхъ Вроблевскимъ \*\*).

Исслѣдованія Вроблевскаго и Ольшевскаго коснулись также и водорода, который до конца выдержалъ характеръ самаго „непокорнаго“ изъ всѣхъ постоянныхъ газовъ, и результаты, полученные относительно сжиженія его, далеко не такъ удовлетворительны, какъ описанные. Послѣ нѣсколькихъ безуспѣшныхъ опытовъ Вроблевскому удалось получить въ 1883 г. туманъ водорода, который охлаждался кипящимъ кислородомъ \*\*\*). Пользуясь этимъ же средствомъ и внезапнымъ уменьшеніемъ давленія,

\*) Ibid., t. CI, p. 635.

\*\*) Ibid., t. CI, 636.

\*\*\*) Ib. t. XCVIII, p. 304.



которое доводилось до 190 атм., Ольшевскій въ капиллярной трубкѣ своего аппарата замѣтилъ прозрачныя и безцвѣтныя капельки жидкаго водорода, стремившіяся въ верхнюю часть трубки \*). Пользуясь затѣмъ охлажденіемъ, производимымъ азотомъ, кипящимъ въ пустотѣ, онъ получилъ болѣе удовлетворительные результаты: во время уменьшенія давленія, подъ которымъ находился водородъ, отъ 160° атм. до 40 атм. въ трубкѣ появлялась и текла по ея стѣнкамъ прозрачная и безцвѣтная жидкость; въ это же время наружная поверхность трубки, погруженной въ жидкій азотъ, покрылась бѣлымъ слоемъ замерзшаго азота \*\*). Чтобы достичь возможно большаго пониженія температуры, Ольшевскій при своихъ опытахъ трубку, содержащую водородъ, погружалъ въ другую, наполненную жидкимъ кислородомъ; вторая трубка въ свою очередь погружалась въ третью, также содержащую жидкій кислородъ или азотъ; наконецъ послѣдняя трубка охлаждалась жидкимъ этиленомъ. Посредствомъ этого приѣма онъ получилъ въ твердомъ видѣ, кромѣ азота, окись углерода, болотный газъ и двуокись азота \*\*\*).

На водородъ издавна установился взглядъ, какъ на металлическій элементъ; къ этому приводили всѣ химическія аналогіи и физическія свойства газообразнаго водорода; когда Пикте получилъ жидкій и твердый водородъ,—внѣшній видъ этого тѣла и производимый имъ звукъ при паденіи, похожій на звукъ сыплющейся на полъ дробинъ, также подтверждали выводъ химиковъ. Но, судя по результатамъ, полученнымъ Ольшевскимъ, жидкій водородъ не имѣетъ металлической наружности; опытъ его, по его словамъ, на столько убѣдителенъ, что Дюма—одинъ изъ основателей ученія о металлической природѣ водорода—отказался отъ своихъ воззрѣній на это тѣло \*\*\*\*). Впрочемъ мы должны сказать, что нѣтъ основанія отдавать преимущества Ольшевскому передъ Пикте, пока не произведено окончательное сжиженіе водорода, которое позволитъ ближе познакомиться съ этимъ веществомъ въ жидкомъ состояніи и изучить свойства его, наиболѣе характерныя для металлическихъ элементовъ,—какъ напр. теплопроводность и электропроводность.

Мы не будемъ останавливаться на подробномъ описаніи сжиженія другихъ постоянныхъ газовъ и въ заключеніе скажемъ только, что работы Вроблевскаго и Ольшевскаго могутъ считаться послѣдними въ ряду описанныхъ нами. Все что будетъ сдѣлано послѣ нихъ, напр. полное сжиженіе водорода, несомнѣнно, будетъ представлять научный интересъ,

\*) Ib. t. XCVIII, p. 365.

\*\*) Ib. t. XCIX, p. 913.

\*\*\*) Ib. t. CI, p. 238.

\*\*\*\*) Ib., t. XCIX, p. 135.



но едва ли прибавить что-нибудь существенное къ выработаннымъ уже методамъ.

На этомъ мы прекращаемъ нашу статью; мы не касались теоретической стороны вопроса о переходѣ жидкихъ тѣлъ въ газы и обратно, да это и не входило въ нашу задачу. Мы задались цѣлью изложить въ историческомъ порядкѣ со временъ Лавуазье, придерживаясь по возможности подлинныхъ источниковъ, исторію сжиженія газовъ и потому не выходили изъ области экспериментальныхъ изслѣдованій. Насколько достигнута наша цѣль—судить не намъ.

*Ив. Гусаковский (Кіевъ).*

## Бесѣды изъ области магнетизма.

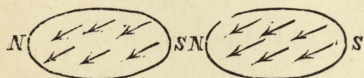
### III. Магнитное взаимодействіе.

Въ первой бесѣдѣ мы видѣли, что твердый физическій молекулярный магнитъ состоитъ изъ химическихъ молекулъ, которыя въ свою очередь обладаютъ полярностью; поэтому интересно было бы прослѣдить, какое измѣненіе въ своемъ положеніи претерпѣваютъ эти послѣдніе подъ вліяніемъ физическихъ молекулярныхъ магнитовъ другъ на друга. Многіе опыты показываютъ намъ, что такое вліяніе существуетъ; мы назовемъ его магнитнымъ взаимодействіемъ молекулярныхъ магнитовъ другъ на друга или просто—*взаимодействіемъ*.

Въ чемъ же оно выражается? Для рѣшенія этого вопроса представимъ себѣ напр. кусокъ желѣза въ магнитномъ состояніи; молекулярные магниты расположены въ немъ сѣвернымъ полюсомъ противъ южнаго (по длинѣ).

Возьмемъ для разсмотрѣнія два молекулярные магнита. Въ каждомъ изъ нихъ химическіе молекулярные магниты не могутъ составлять между собою замкнутыхъ кривыхъ, какъ это мы видѣли съ твердыми молекулярными магнитами въ тѣлѣ, а образуютъ съ продолженной осью молекулярнаго магнита нѣкоторый уголъ. Въ противномъ случаѣ, трудно было бы объяснить полярность молекулярнаго магнита. Въ самомъ дѣлѣ, если молекулярные магниты образуютъ въ тѣлѣ группы, представляющія замкнутыя кривыя, то это тѣло магнетизма не имѣетъ: если же теперь химическія молекулы образовали бы въ молекулярномъ магнитѣ замкнутыя кривыя, то и онъ не обладалъ бы полярностью. При-

Фиг. 64.



ложенный чертежъ показываетъ схематическій видъ нашихъ молекулярныхъ магнитовъ.



Эти молекулярные магниты обладали сначала небольшимъ магнитизмомъ; но по мѣрѣ того, какъ они подѣ влияніемъ все сильнѣйшаго тока все болѣе и болѣе приближались къ направленію, параллельному продольной оси тѣла, магнетизмъ ихъ въслѣдствіе взаимодѣйствія увеличивался, т. е. одинъ молекулярный магнитъ влиялъ на другой такъ, что оси химическихъ молекулъ, находящихся въ нихъ, все болѣе и болѣе приближались къ направленію, параллельному продольной оси твердаго молекулярнаго магнита.

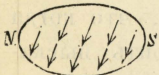
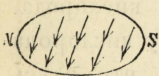
Итакъ мы видимъ, что взаимодѣйствіе выражается въ увеличеніи магнетизма каждаго отдѣльнаго молекулярнаго магнита.

Какъ измѣняется это взаимодѣйствіе съ измѣненіемъ разстоянія между молекулярными магнитами? Вопросъ этотъ количественно еще до сихъ поръ не рѣшенъ. Нѣкоторые думаютъ, что уменьшеніе взаимодѣйствія происходитъ пропорціонально кубу разстоянія, другіе—что квадрату. Очень вѣроятно, что если бы мы имѣли дѣло съ однимъ молекулярнымъ магнитомъ, въ уединенномъ видѣ, то онъ не обладалъ бы полярностью и представлялъ бы собою кусокъ желѣза, такъ какъ взаимодѣйствія тогда болѣе не существовало бы, и химическія молекулы въ немъ образовывали бы замкнутыя кривыя.

Такимъ образомъ ясно, что взаимодѣйствіе не только увеличиваетъ магнетизмъ молекулярнаго магнита, но и поддерживаетъ его полярность.

Всегда ли взаимодѣйствіе увеличиваетъ магнетизмъ молекулярныхъ магнитовъ при уменьшеніи разстоянія между ними? На молекулярныхъ магнитахъ (фиг. 64) видно, что съ уменьшеніемъ разстоянія взаимодѣйствіе будетъ увеличиваться, и химическія молекулы будутъ стремиться все болѣе и болѣе къ положенію, параллельному продольной оси молекулярнаго магнита. Будетъ ли то же самое, если мы будемъ приближать

Фиг. 65. молекулярные магниты другъ къ другу по направленію не осевому, а экваторіальному, какъ это представлено на приложенномъ чертежѣ?



Очевидно, здѣсь химическія молекулы будутъ стремиться стать перпендикулярно оси молекулярнаго магнита, и въслѣдствіе этого продольный магнетизмъ каждаго молекулярнаго магнита будетъ уменьшаться съ уменьшеніемъ разстоянія между ними по экваторіальному направленію.

Такимъ образомъ мы имѣемъ два качественныя закона взаимодѣйствія:

1) оно увеличиваетъ магнетизмъ молекулярныхъ магнитовъ, если послѣдніе сближаются между собою по направленію осевому и

2) оно уменьшаетъ его, если сближеніе происходитъ по направленію экваторіальному.



Исходя изъ этихъ законовъ, намъ легко объяснить фактъ, открытый Беккерелемъ съ озономъ, о которомъ было говорено въ первой бесѣдѣ. Онъ состоитъ въ слѣдующемъ: намагничивая напр. 1 граммъ кислорода при обыкновенномъ давленіи и 1 граммъ озона при тѣхъ же обстоятельствахъ замѣтимъ, что озонъ обладаетъ большимъ магнетизмомъ, чѣмъ кислородъ.

Извѣстно, что озонъ есть сжатый кислородъ, но сжатый кислородъ не будетъ озономъ; это подтверждается всѣми химическими реакціями. Если теперь взять одинъ граммъ сжатого кислорода, то магнетизмъ его будетъ такъ же великъ, какъ и у 1 грамма несжатого. Отсюда ясно, что хотя озонъ и есть сжатый кислородъ, но сжатый *особеннымъ образомъ*, иначе вѣсовая его единица обладала бы такимъ же магнетизмомъ какъ и для кислорода. Какъ же онъ сжатъ? Сжимая кислородъ, мы уменьшаемъ разстояніе между его молекулами, при этомъ является на сцену *взаимодѣйствіе*. При сжатіи въ осевомъ направленіи т. е. приближая молекулы по направленію линіи, соединяющей полюсы, мы увеличили бы этимъ по вышесказанному совокупный магнетизмъ тѣла; при сжатіи же по экваторіальному направленію—уменьшили бы его. Такъ какъ при сжатіи кислорода *обыкновеннымъ* способомъ молекулы его сближаются по обѣимъ направленіямъ одинаково, то мы и не наблюдаемъ ни увеличенія, ни уменьшенія магнетизма его вѣсовой единицы. Что же отсюда выходитъ? да то, что *озонъ есть сжатый кислородъ по одному только направленію, а именно по осевому*. Такъ сжать его обыкновеннымъ образомъ мы не можемъ, но, пропуская черезъ него электрическія искры или же, что еще лучше, при помощи тихаго разряда, заставляемъ его сжаться по осевому направленію.

Если бы нашли средство сжимать кислородъ по экваторіальному направленію, то вѣсовая единица такимъ образомъ сжатого кислорода обладала бы меньшимъ магнетизмомъ, чѣмъ обыкновеннаго кислорода. Одно время думали, что получили вторую измѣненную форму кислорода и называли ее *антозономъ*, но ближайшее изученіе показало, что здѣсь была просто на просто перекись водорода. Будемъ ожидать, что когда нибудь явится и антозонъ, и можно будетъ на немъ провѣрить высказанную здѣсь теорію.

П. Бахметьевъ (Цюрихъ).

## Научная хроника.

### Астрономія.

**Затменія въ 1888 году.** Ихъ будетъ шесть: четыре солнечныхъ и два лунныхъ. Это тѣ-же самыя затменія, которыя имѣли мѣсто въ



1870 году, повторяющіяся ровно черезъ 18 лѣтъ и 11 (съ лишнимъ) дней, а именно:

1) Полное затменіе луны 16-го и 17-го Января, вообще въ Россіи видимое (соотв. въ 1870 г. было 5-го Янв.).

2) Частное затменіе солнца 30 и 31-го Янв.; величина=0,5; видимое въ около-полярныхъ частяхъ Тихаго океана (въ 1870 г.—19-го Янв. величина=0,48, было видимо тамъ-же).

3) Частное затменіе солнца 27 іюня; величина=0,48; видимое въ юной части Тихаго океана. (Въ 1870 г. 16-го іюня; величина=0,64, было видимо тамъ же).

4) Полное затменіе луны 11-го іюля, видимое въ Атлантическомъ океанѣ, въ Америкѣ; (въ 1870 г.—30 іюня было видимо въ Европѣ).

5) Частное затменіе солнца 26-го іюля; величина=0,2; видимое въ сѣверномъ ледовитомъ океанѣ (въ 1870 г.—15-го іюля, величина=0,08; было видимо въ Сибири).

6) Полное затменіе солнца 20 и 21 Декабря\*), видимое въ сѣв. Америкѣ и сѣверныхъ частяхъ Тихаго океана; (въ 1870 г. 9 декабря.)

Изъ всѣхъ этихъ затмений для насъ интереснымъ можетъ быть только 1-ое, полное затменіе луны. При наблюденіяхъ этого явленія астрономы будутъ вѣроятно слѣдить за тѣмъ слабымъ красноватымъ свѣтомъ лунной поверхности, который позволяетъ намъ видѣть луну во время фазы полного затмения. Это слабое освѣщеніе приписываютъ солнечнымъ лучамъ, уклоненнымъ отъ прямолинейнаго направленія преломляющимъ дѣйствіемъ нашей атмосферы, и попадающимъ вслѣдствіе этого въ конусъ самой тѣни. Чѣмъ ближе луна къ вершинѣ этого конуса, тѣмъ интенсивнѣе должно быть ея освѣщеніе этими лучами во время полного затмения, т. е. тѣмъ лучше ее видать. Но бываютъ случаи, хотя и рѣдко, когда при наступленіи полной фазы, а въ особенности въ серединѣ ея, луны вовсе не видно. Такъ случилось напримѣръ въ 1884 году, и притомъ два раза подъ рядъ (29-го марта когда затменіе наблюдалось на остр. Явѣ, и 22-го сент.—во всей Европѣ). А такъ какъ въ это время вообще въ земной атмосферѣ происходили какія-то весьма рѣзкія перемѣны, влиявшія, безъ сомнѣнія, на ея прозрачность\*\*) (такъ напр. многимъ изъ читателей, вѣроятно, помнится тотъ замѣчательно интенсивный красно-фіолетовый отблескъ неба передъ восходомъ и послѣ захода солнца, который можно было наблюдать почти ежедневно въ теченіе осени и всей зимы 188<sup>3</sup>/<sub>4</sub> года), то связь между состояніемъ нашей атмосферы и явленіемъ красноватаго освѣщенія лунной поверхности во время затмений перестала почти подлежать сомнѣнію. Съ тѣхъ поръ (т. е. съ

\*) Въ нѣкоторыхъ календаряхъ почему-то пропущенное.

\*\*) Нѣкоторые видѣли причину такого состоянія атмосферы въ томъ изверженіи вулкана Кракатоа, сопровождавшемся страшными землетрясеніями, которое произошло 14 авг. 1883 года.



1884 г.) не было полного затмения луны для Европы, а потому теперь наблюдение за видимостью лунной поверхности во время затмения будетъ тѣмъ интереснѣе, что фаза полного затмения будетъ на этотъ разъ очень продолжительна (около 2-хъ часовъ), такъ какъ благодаря относительному положенію земли и луны, послѣдняя вступаетъ въ конусъ тѣни не особенно близко отъ его вершины.

Другое обстоятельство, на которое предлагаетъ обратить вниманіе астрономъ Боэ, касается *вида кривой*, разделяющей затемненную отъ освѣщенной части лунной поверхности, въ то время, когда луна начнетъ уже выходить изъ земной тѣни. Кривая эта вообще говоря, должна имѣть видъ дуги круга, но г. Боэ утверждаетъ\*), что во время затмения 22-го сент. 1884 г. онъ наблюдалъ нѣкоторую излишнюю выпуклость въ этой кривой, которую онъ приписываетъ тѣни, бросаемой въ это время хребтомъ Кордильеровъ. При наступающемъ затменіи, положеніе земли при выходѣ луны изъ конуса тѣни, будетъ таково, что въ извѣстное время Гималайскій хребетъ станетъ въ профиль, и потому г. Боэ ожидаетъ и на этотъ разъ видѣть излишнюю выпуклость земной тѣни въ одной изъ точекъ ея контура на лунномъ дискѣ.

♦ **Солнечныя пятна.** Не смотря на то, что солнце наше переживаетъ теперь, какъ полагаютъ, фазу одного изъ періодическихъ минимумовъ своей дѣятельности, въ 1887 г. были замѣчаемы какъ грандіозные выступы (напр. во время солнечнаго затмения 7-го авг., также въ іюнѣ мѣсяцѣ при помощи спектроскопа), такъ и цѣлыя группы пятенъ. Въ концѣ мая, въ іюнѣ многіе наблюдали солнечныя пятна невооруженнымъ глазомъ. Теперь гг. Жако и Брюгеръ извѣщаютъ, что въ началѣ декабря они видѣли тоже простымъ глазомъ цѣлую группу пятенъ. Ихъ оказалось около 36.

## Физическая географія, метеорологія и проч.

**Предсказанія Р. Фальба** относительно землетрясеній и сильныхъ атмосферныхъ возмущеній на 1888 годъ обнимаютъ слѣдующіе дни: 16-го и 31-го января (т. е. дни луннаго и солнечнаго затменій), 15-го и 29-го февраля, 15-го и 30-го марта, 14-го апрѣля, 13-го мая, 27-го іюня (день части. затмения солнца), 11-го и 26-го іюля (дни полнаго затм. луны и частнаго затм. солнца), 25-го августа, 8-го и 23-го сентября, 23-го октября, 21-го ноября и (вѣроятно) 21-го декабря (день солн. затмения).

(Изъ дней, не совпадающихъ съ днями затменій, сроки 30-ое марта 14-ое апрѣля, 23-ое сентября и 23-ое октября почти совпадаютъ съ днями наибольшей высоты морскихъ приливовъ, которые въ 1888 г. (для зап. Европы) должны случиться: 28-го марта, 15-го апрѣля, 25-го сентября и 22-го октября).

\*) См. № 1 журнала „L'astronomie“ за 1887 г. стр. 30.



Чтобы читатели не воображали, будто эти предсказанія основаны на какихъ нибудь особенно глубокомысленныхъ соображеніяхъ, мы просимъ ихъ развернуть любой календарь и убѣдиться, что *все* сроки, предсказываемые Фальбомъ, пользующимся такою незаслуженною извѣстностью, суть не что иное какъ дни новолуній и полнолуній, выписанные сразу на весь годъ съ нѣкоторыми пропусками.

## Задачи и упражненія.

### З а д а ч и.

**№ 243.** Вывести общую формулу для вычисленія силы поднятія аэростата по слѣдующимъ даннымъ:

$V$ —объемъ (въ куб. метрахъ),  $D$ —плотность газа (отн. воздуха),  $t$ —температура,  $H$ —атмосферное давленіе,  $P$ —вѣсъ единицы объема (куб. метра) воздуха при нормальномъ давленіи (0,76 м.) и при  $0^{\circ}\text{C}$ ., (приблизительно  $P=1,293$  килогр.),  $\alpha$ —коэффициентъ расширенія воздуха (прибл.  $\alpha=0,00366$ ) и  $Q$ —вѣсъ оболочки аэростата и всего груза, подлежащаго поднятію.

**№ 244.** Найти четыре цѣлыя послѣдовательныя числа при условіи, что кубъ наибольшаго равенъ суммѣ кубовъ трехъ остальныхъ.

**№ 245.** Въ треугольникѣ  $ABC$  на одномъ изъ биссекторовъ его угловъ (внутреннихъ или внѣшнихъ), напримѣръ на биссекторѣ  $AD$ , возьмемъ произвольную точку  $P$  и опустимъ изъ нея перпендикуляры  $PC'$ ,  $PA'$ ,  $PB'$  соответственно на стороны  $AB$ ,  $BC$ ,  $CA$ . Основанія двухъ изъ этихъ перпендикуляровъ  $B'$  и  $C'$  соединимъ прямою  $B'C'$  и найдемъ ея пересѣченіе  $I$  съ третьимъ перпендикуляромъ  $PA'$ . Доказать, что точка  $I$  лежитъ на медианѣ  $AM$ .

**№ 246.** Доказать теорему: произведеніе перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ какой нибудь точки окружности на двѣ противоположныя стороны вписаннаго въ нее четырехугольника, равняется произведенію перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ той-же точки на двѣ другія его стороны.

З. Колтовскій (Харьковъ).

*Примѣчаніе редакціи.* Эту теорему называютъ иногда *теоремою Понпуса*. Въ дѣйствительности она представляетъ лишь частный случай теоремы, установленной геометрами, занимавшимися рѣшеніемъ знаменитой *задачи Понпуса* (въ IV стол. по Р. Х. въ Александріи), извѣстной въ исторіи математики подъ названіемъ: „*ad tres aut plures lineas*“. Задача эта въ общемъ видѣ можетъ быть выражена такъ: дано на плоскости нѣкоторое число прямыхъ; найти геометрическое мѣсто точекъ, изъ которыхъ прямая, проведенная подъ извѣстнымъ угломъ (въ частномъ случаѣ—перпендикуляры) ко всѣмъ даннымъ прямымъ, удовлетворяли бы такому условію, чтобы произведеніе нѣкоторыхъ изъ нихъ равнялось произведенію всѣхъ остальныхъ. Самъ Понпусъ рѣ-



шилъ эту задачу только для случая четырехъ данныхъ прямыхъ и пришелъ къ теоремѣ, которою занимались впоследствии Декартъ и Ньютонъ: „произведеніе перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ какой нибудь точки коническаго сѣченія на двѣ противоположныя стороны вписаннаго въ это коническое сѣченіе четырехугольника, равняется произведенію перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ той-же точки на двѣ другія его стороны.“

**№ 247.** Определить площадь трапеціи по діагоналямъ и углу между ними.  
*А. Войновъ (Харьковъ).*

**№ 248.** Показать, что если  $a+b+c=2s$ , то

$$a(s-a)^2 + b(s-b)^2 + c(s-c)^2 + 2(s-a)(s-b)(s-c) = abc.$$

*А. Гольденбергъ (Спб.).*

**№ 249.** Рѣшить уравненіе

$$\sqrt[3]{x^2-7x+10} + \sqrt[3]{x^3-9x-36} - \sqrt[3]{2x^2-16x-26} = 0.$$

*А. Гольденбергъ (Спб.).*

**№ 250.** Внутри треугольника ABC взята точка Q такъ, что углы QAB, QBC, QCA равны между собою; назовемъ величину каждаго изъ этихъ угловъ черезъ  $\alpha$ . Доказать, что

$$\text{Cotg}\alpha = \text{Cotg}A + \text{Cotg}B + \text{Cotg}C.$$

НВ. Такихъ точекъ двѣ; онѣ имѣютъ многія замѣчательныя свойства и извѣстны подъ названіемъ точекъ *Брокера*.

*А. Гольденбергъ (Спб.).*

### Упражненія для учениковъ \*).

1)  $(x^2+x+1)(x^2-x+1)(x^4-x^2+1).$

2)  $(a^2+b^3)(a\sqrt{a}+\sqrt{b^3})(\sqrt{a^3}-b\sqrt{b}).$

3)  $\sqrt[4]{3+\sqrt{-7}} \cdot \sqrt[4]{3-\sqrt{-7}}.$

4)  $\left(\sqrt{ax} + \sqrt{bx} + \sqrt{2b\sqrt{ax}}\right) \left(\sqrt{ax} + \sqrt{bx} - \sqrt{2b\sqrt{ax}}\right).$

5)  $(\sqrt{a+b} - \sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a+b} + \sqrt{a} - \sqrt{b}).$

6)  $\left[\sqrt{a+\sqrt{2a-1}} - \sqrt{a-\sqrt{2a-1}}\right]^2.$

\*) Присланы *Н. Соколевскимъ* изъ Москвы.



$$7) (\sqrt[n]{x-y^2}):(\sqrt[2n]{x-y}).$$

$$8) (x^2+y^2):(x+y\sqrt{-1}).$$

$$9) (a-x):(\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{x}).$$

$$10) (a^4+1):(a^2+a\sqrt{2}+1).$$

$$11) \frac{ac+ad-bc-bd}{ac-ad-bc+bd}.$$

$$12) \frac{2ab-2bc+2ac-a^2-b^2-c^2}{2bc-a^2+b^2-c^2}.$$

$$13) \frac{a\sqrt{a}+b\sqrt{b}}{a\sqrt{b}+b\sqrt{a}}.$$

$$14) \sqrt{x^{p-q}+x^{q-p}-2}.$$

$$15) \sqrt{m^3+n^3-2mn\sqrt{mn}}.$$

$$16) \sqrt{a+4b+9c-4\sqrt{ab}+6\sqrt{ac}-12\sqrt{bc}}.$$

$$17) \frac{x}{x+y} + \frac{y}{x-y} + \frac{2xy}{x^2-y^2}.$$

$$18) \left(\frac{a-b}{a+b}\right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{ab}}{a+b}\right)^2.$$

$$19) \frac{1}{a+\sqrt{a^2-x^2}} + \frac{1}{a-\sqrt{a^2-x^2}}.$$

$$20) \left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a-b}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}\right).$$

$$21) \left(\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} - \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}\right) \cdot \left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}\right).$$



## Рѣшенія задачъ.

**№ 109.** Найти сумму всѣхъ двойныхъ произведеній, какія можно составить изъ чиселъ 1, 2, 3, . . . .  $m$ ?

Возвышая въ квадратъ обѣ части равенства:

$$1+2+3+\dots+(m-1)+m=\frac{m(m+1)}{2},$$

получимъ

$$1^2+2^2+3^2+\dots+(m-1)^2+m^2+2(1\cdot 2+1\cdot 3+\dots+(m-1)m)=\frac{m^2(m+1)^2}{4}.$$

Легко видѣть, что послѣдній многочленъ лѣвой части есть удвоенная искомая сумма двойныхъ произведеній. Означивъ ее чрезъ  $x$  и помня что:

$$1^2+2^2+\dots+m^2=\frac{m(m+1)(2m+1)}{1\cdot 2\cdot 3},$$

получимъ:

$$\frac{m(m+1)(2m+1)}{1\cdot 2\cdot 3}+2x=\frac{m^2(m+1)^2}{4};$$

откуда:

$$x=\frac{(m-1)m(m+1)(3m+2)}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}.$$

В. Якубовскій (К.), П. Сиротининъ (М.) Ученикъ Астрах. г. (8) И. К.

**№ 110.** Показать, что результатъ исключающаго  $z$  изъ уравненій

$$x=\frac{2z+a}{(z^2+az+b)^{2/3}} \quad y=\frac{z^2+2az+3b}{(z^2+az+b)^{2/3}}$$

можетъ быть выраженъ въ формѣ

$$(y-hx)^{5/2}-(y-kx)^{1/2}=3(k-h),$$

гдѣ  $h$  и  $k$  выражаются извѣстнымъ образомъ черезъ  $a$  и  $b$ .

Опредѣлимъ  $h$  и  $k$  такъ, чтобы они удовлетворяли уравненіямъ

$$a=h+k, \quad b=\frac{h^2+hk+k^2}{3}; \quad (1)$$

тогда наши уравненія примутъ форму

$$x=\frac{2z+h+k}{(z^2+az+b)^{2/3}}, \quad y=\frac{z^2+2(h+k)z+h^2+hk+k^2}{(z^2+az+b)^{2/3}}.$$



Отсюда находимъ

$$y - hx = \frac{(z+k)^2}{(z^2 + az + b)^{3/2}}, \quad y - kx = \frac{(z+h)^2}{(z^2 + az + b)^{3/2}}.$$

Возвышая объ части въ степень  $3/2$ , получимъ:

$$(y - hx)^{3/2} = \frac{(z+k)^3}{z^2 + az + b}, \quad (y - kx)^{3/2} = \frac{(z+h)^3}{z^2 + az + b}.$$

Вычитая, находимъ:

$$(y - hx)^{3/2} - (y - kx)^{3/2} = (k - h) \frac{3z^2 + 3(h+k)z + h^2 + hk + k^2}{z^2 + az + b}.$$

Принявъ во вниманіе уравненія (1), получимъ окончательно:

$$(y - hx)^{3/2} - (y - kx)^{3/2} = 3(k - h).$$

А. Вышнеградскій (Спб.).

## Отчетъ о присланныхъ статьяхъ,

которые не могли быть помѣщены въ журналъ по недостатку мѣста.

1) *И. В. Котовичъ*. „Опытъ новой теоріи электромагнитныхъ явленій“.

Статья эта, слишкомъ большихъ размѣровъ для нашего журнала (60 стр. большого форм., 35 чертежей), въ нѣсколько иномъ и сокращенномъ видѣ печаталась въ журналѣ „Электричество“ въ 1886 г. въ №№ 10, 11, 12.

2) *А. А. Бобятинскій*. „Коническія свѣченія“. Переводъ съ польскаго изъ геометріи Невенгловскаго, съ нѣкоторыми измѣненіями, съ приложеніемъ нѣсколькихъ задачъ. (28 стр. б. ф., 30 черт.)

3) *Г. Гельбакъ*. „Главнѣйшія свойства параболы“ (15 стр., 5 чер.)

Объ вышепозначенныя статьи заключаютъ вполне элементарное изложеніе свойствъ коническихъ свѣченій, но программа „Вѣстника“ не позволяетъ удѣлять имъ слишкомъ много мѣста. Выдержки изъ нихъ можемъ помѣщать лишь по частямъ.

4) *И. С. Карчевскій*. „Опытъ новыхъ геометрическихъ изслѣдованій“ (78 стр., 21 черт.).

Мы тѣмъ болѣе жалѣемъ, что статья эта, рассматривающая свойства внутреннихъ и внѣшнихъ свѣжащихъ треугольника различныхъ порядковъ, не могла быть напечатана, благодаря своимъ размѣрамъ,—что авторъ прислалъ ее намъ вторично, въ сокращенномъ—по нашей же просьбѣ—видѣ. Первоначально статья составляла цѣлый трактатъ, но, въ сожалѣнію, и въ настоящемъ видѣ для нея не хватаетъ у насъ мѣста.

5) *И. Пламеневскій*. „Точка Лемуана. Новая замѣчательная точка въ треугольникѣ“. (26 стр. б. ф. 8 черт.).

Въ статьѣ этой (заимствованной съ французскаго), которую мы могли бы помѣщать только по частямъ, авторъ рассматриваетъ свойства симедианы, точекъ Лемуана (или Гребе), круговъ Лемуана и связъ точки Лемуана съ точками Брокера.



6) *П. И. Свешниковъ*. а) „Опредѣленіе мѣста изображенія точки въ преломляющихъ срединахъ, ограниченныхъ плоскостями“. (13 стр., 5 черт.), б) то-же въ иномъ изложеніи и подъ другимъ заглавіемъ: „Опредѣленіе изображеній предметовъ въ преломляющихъ срединахъ“ (14 стр., 12 черт.), в) то-же на французскомъ языкѣ („La détermination des images des objets dans les milieux réfringents“) для передачи въ редакцію одного изъ специальныхъ французскихъ журналовъ.

Во всѣхъ этихъ статьяхъ авторъ даетъ элементарное изложеніе содержанія своей брошюры, недавно изданной: „Загнательныя кривыя при преломленіи свѣтовыхъ лучей и ихъ приложение къ опредѣленію изображеній предметовъ въ преломляющихъ срединахъ“. (Казань. 1887 г.)

Что касается присылки намъ той-же статьи на французскомъ языкѣ, то по этому поводу просимъ принять къ свѣдѣнію, что подобнаго посредничества въ передачѣ статей въ редакціи иностранныхъ журналовъ мы на себя вовсе не принимаемъ, да и вообще придерживаемся того мнѣнія, что пусть французы пишутъ свои статьи по французски, нѣмцы по нѣмецки и пр., а для насъ—достаточно будетъ писать по русски. То что заслуживаетъ общеевропейской извѣстности сдѣлается общезвѣстнымъ на какомъ бы языкѣ ни было написано, и не автора дѣло заниматься переводами.

7) *С. Н. Степневскій*. „Выводъ условій, при которыхъ лучи, выходящіе изъ капли воды, становятся дѣйтельными“. (10 стр. б. ф. 4 черт.)

Статья показалась намъ слишкомъ специальной для читателей „Вѣстника“, и чертежи крайне сложными.

8) *А. Малининъ*. „Отвлеченное и именнованное числа“.

9) *В. Машинъ*. „Къ теоріи послѣдовательныхъ соединеній элементовъ“.

10) *Н. Хручкій*. „Опредѣленіе продолжительности нахожденія свѣтила надъ горизонтомъ въ зависимости отъ ея склоненія“.

11) *Г. Флоринскій*. „О притяженіи массы, равномерно распредѣленной на сферѣ, по закону обратной пропорціональности квадратамъ разстояній“.

Автору удалось въслѣдствіи сократить эту статью до двухъ страницъ. Въ такомъ сокращеніи она будетъ помѣщена въ одномъ изъ №№ IV семестра.

12) *И. Ивановъ*. „Максимумъ и минимумъ цѣлаго полинома 3-ей степени (18 стр. б. ф.).“

Въ другомъ видѣ эта статья была уже помѣщена въ журналѣ „Семья и Школа“ за 1883 годъ.

НВ. Другая статья того-же автора „Одно изъ доказательствъ теоремы Безу“ (2 стр.) будетъ помѣщена.

13) *З. Архимовичъ*. „Къ вопросу о максимумѣ и минимумѣ“.

14) *З. Колтовскій*. Нѣкоторыя предложенія объ ортоцентрическомъ треугольникѣ.

Можетъ быть помѣщена по частямъ въ видѣ задачъ.



15) *Ф. К. Служескій.* „Выводы формулы ... влено по Даніелю и Максуэллю).

16) *Н. А. Бразинъ.* „Два электрическіе будильника“.

17) *А. О. Кирилловъ.* Доказательство теоремы: „Если двѣ окружности пересѣкаются въ данной точкѣ и касаются даннаго круга такъ, что прямая, соединяющая точки касанія, проходитъ черезъ неподвижную точку, то другая точка пересѣченія такихъ окружностей находится на окружности постоянного круга“.

18) *Н. Валцовъ.* Доказательство нѣкоторыхъ теоремъ о дѣлимости чиселъ.

19) *Ф. Дерягинъ.* „О нѣкоторыхъ тригонометрическихъ формулахъ“. (Геометрическій выводъ формулъ для: суммы и разности синусовъ; суммы и разности косинусовъ, суммы и разности тангенсовъ).

20) *А. Енифановъ.* Доказательство теоремы: „Каждая изъ линий, дѣлящихъ пополамъ уголъ треугольника, разсѣкается другою на два отрѣзка такъ, что большій относится къ меньшему, какъ сумма сторонъ, заключающихъ дѣлимый уголъ, къ третьей сторонѣ“.

21) *А. Зотовъ.* Доказательство теоремы: „Если черезъ точку О пересѣченія діагоналей вписаннаго черыреугольника проведемъ хорду такъ, чтобы она дѣлилась въ точкѣ О пополамъ, то часть этой хорды, отсѣкаемая противоположными сторонами четыреугольника, дѣлится также въ точкѣ О пополамъ“.

Доказательство этой теоремы было предложено (г. Ивановымъ) какъ задача (см. зад. № 142, въ № 21, „Вѣстника“ стр. 216, II сем.) и будетъ помѣщено въ „Рѣшеніяхъ задачъ“.

22) *Я. Баранниковъ.* „Способъ черченія спиралей посредствомъ проектированія точки“.

23) *Г. Гельбакъ.* а) „Динамо-электрическая машина Жераръ-Лекюйе“; б) „Элементъ Хотинскаго“; с) „Нажимные тиски Жирд, безъ винта“.

24) *А. Колтановскій.* а) „Аршинъ-дальномѣръ“; б) „Шагомѣръ“; с) „Простой угломерный приборъ для хозяйственной съемки“.

25) *Л. Дзядуль.* „Простой способъ опредѣленія приращенія при нагрѣваніи“.

26) *Фроловъ.* а) Нѣкоторыя теоремы, относящіяся къ рѣшеній 3-ей и 4-ой ст. б) О нахожденіи отношенія длины окружности къ діаметру, с) Къ вопросу объ извлеченіи древними квадратовъ изъ чиселъ.

27) *Н. Извольскій (ученикъ).* а) „Кубичныя и лу-правильные вписанные многоугольники“.

28) *Т. Беръ (ученикъ).* Доказательство т... шинъ треугольника опустить перпендикуля...

<http://vofem.ru>



треугольника будутъ обратно пропорціональны  
прилежащимъ ихъ общему углу“.

Приложенная къ статьѣ задача будетъ помѣщена въ отдѣлѣ „Упражнения для учениковъ“.

29) П. Гошкевичъ и Я. Бекажъ (ученики). Способъ проведенія касательной къ окружности изъ внѣшней точки, (основанный на построении концентрической окружности, перпендикуляра къ радіусу и угла равнаго данному).

Всѣ поименованныя здѣсь статьи могутъ быть высланы авторамъ обратно послѣ полученія отъ нихъ почтовыхъ марокъ на пересылку. Редакція обѣщаетъ сохранять ихъ не далѣе, какъ до конца 1888 года.

Непоименованныя въ настоящемъ отчетѣ статьи или еще не разсмотрѣнны, или отложены для утилизованія ихъ въ будущемъ семестрѣ.

Въ списокъ не вошли также тѣ статьи, авторамъ которыхъ редакція отвѣтила отдѣльными письмами, равно какъ и статьи, до настоящаго времени отосланныя уже обратно.

### Отчетъ о продажѣ

брошюры Э. К. Шпачинскаго: „О землетрясеніяхъ“,

сборъ съ которой, за покрытіемъ расходовъ изданія, назначенъ въ пользу пострадавшихъ отъ землетрясенія жителей г. Вѣрнаго.

Брошюра эта (42 стр. 3 рис.) была издана редакціею „Вѣстника Оп. Физики и Элем. Математики“ въ концѣ іюня мѣсяца 1887 года, въ количествѣ 1000 экземпляровъ.

Изъ этого числа:

оказалось испорченными и негодными . . . . .	11 экз.
разослано бесплатно частнымъ лицамъ, кн. маг. и редакціямъ . . . . .	87 „
сдано въ книжные магазины для комиссіонной продажи . . . . .	315 „
продано изъ склада редакціи . . . . .	58 „
остается на 1-ое января 1888 г. въ складѣ редакціи . . . . .	529 „
всего . . . . .	1000 экз.

Расходы по изданію (считая только бумагу и типографскіе расходы за наборъ, печать и брошюровку) обошлись въ 102 р. 60 к.

По 1-ое января 1888 г. выручено съ продажи:

за 58 экз., проданные по 40 коп. изъ склада редакціи . . . . .	23 р. 20 коп.
200 экз., отданные кн. магаз. на комиссію по 30 к. . . . .	60 р. „
всего . . . . .	83 р. 20 коп.
до покрытія расходовъ изданія выручить еще . . . . .	19 р. 40 коп.

### Отъ Редакціи.

№ 36 заканчивается III-й семестръ. Комплектъ всѣхъ 12-и номеровъ № 25—36) будетъ сброшюрованъ въ книгу и съ 15 Января 1888 года, подобно двумъ первымъ томамъ за I-ый и II-ой семестры, по уде- 50 коп. съ пересылкой.

выйдетъ 15-го Января 1888 года

и условія подписки остаются безъ измѣненій.

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Кіевъ, 20 Января 1888 года.

Елисаветинская улица, домъ Михельсона.



6) Популярное обсуждение теоретических вопросов техники.

Отныне предоставляю въ журналъ постоянное мѣсто, въ которомъ господа подписчики могутъ бесплатно помѣщать адреса своихъ магазиновъ, конторъ, фабрикъ и пр. въ размѣръ, который будетъ указанъ опытомъ.

Контора редакціи „Техникъ“ состоитъ Главнымъ Агентомъ Всемирной выставки въ Брюсселѣ 1888 года.

Контора Редакціи „Техникъ“ исполняетъ всякія техническія порученія и техническіе переводы.

Редакторъ-Издатель, Инженеръ-Механикъ П. К. ЭНГЕЛЬМЕЙЕРЪ.

Въ Каждый № „Техника“ дастъ множество рецептовъ, необходимыхъ въ домашнемъ обиходѣ.

О Б Ъ И З Д А Н І И

# УНИВЕРСИТЕТСКИХЪ ИЗВѢСТІЙ

въ 1888 году.

Цѣль настоящаго изданія остается прежнею: доставлять членамъ университетскаго сообщества свѣдѣнія, необходимыя имъ по отношеніямъ ихъ къ Университету, и знакомить публику съ состояніемъ и дѣятельностію Университета и различныхъ его частей.

Согласно съ этою цѣлью, въ Университетскихъ Извѣстіяхъ печатаются:

1. Протоколы засѣданій университетскаго Совѣта.
2. Новыя постановленія и распоряженія по Университету.
3. Свѣдѣнія о преподавателяхъ и учащихся, списки студентовъ и постороннихъ слушателей.
4. Обзорныя преподаванія по полугодіямъ.
5. Программы, конспекты и библиографическіе указатели для учащихся.
6. Библиографическіе указатели книгъ, поступающихъ въ университетскую бібліотеку и въ студентскій ея отдѣлъ.
7. Свѣдѣнія и изслѣдованія, относящіеся къ устройству и состоянію ученой, учебной, административной и хозяйственной части Университета.
8. Свѣдѣнія о состояніи коллекцій, кабинетовъ, музеевъ и другихъ учебно-вспомогательныхъ заведеній Университета.
9. Годичные отчеты по Университету.
10. Отчеты о путешествіяхъ преподавателей съ учеными цѣлями.
11. Разборы диссертаций, представляемыхъ для полученія ученыхъ степеней, соисканія наградъ, *pro venia legendi* и т. п., а также и самыя диссертации.
12. Рѣчи, произносимыя на годичномъ актѣ и въ другихъ торжественныхъ собраніяхъ.
13. Вступительныя, пробныя, публичныя лекціи и полныя курсы преподавателей.
14. Ученые труды преподавателей и учащихся.
15. Матеріалы и переводы научныхъ сочиненій.

Указанныя статьи распределяются въ слѣдующемъ порядкѣ: Часть I—официальная (протоколы, отчеты и т. п.); Часть II—неофициальная: отдѣлъ I—историко-филологическій; отдѣлъ II—юридическій; отдѣлъ III—физико-математическій; отдѣлъ IV—медицинскій; отдѣлъ V—критико-библиографическій—посвящается критическому обзору выдающихся явленій ученой литературы (русской и иностранной); отдѣлъ VI—научная хроника заключаетъ въ себѣ извѣстія о дѣятельности ученыхъ обществъ, состоящихъ при Университетѣ и т. п. свѣдѣнія. Въ „прибавленіяхъ“ печатаются матеріалы и переводы сочиненій; а также указатели бібліотеки, списки, таблицы мегеорологическихъ наблюденій и т. п.

Университетскія Извѣстія въ 1888 году будутъ выходить, въ концѣ каждаго мѣсяца, книжками, содержащими въ себѣ отъ 15—до 20 печатныхъ листовъ. Цѣна за 12 книжекъ Извѣстій безъ пересылки шесть рублей пятьдесятъ коп., а съ пересылкою—семь рублей. Въ случаѣ выхода приложеній (большихъ сочиненій), о нихъ будетъ объявлено особо. Подписчики Извѣстій, при выпискѣ приложеній, пользуются уступкою 20%.

Подписка и заявленія объ обмѣнѣ изданіями принимаются въ канцеляріи Правленія Университета.

Студенты Университета Св. Владиміра платятъ за годовое изданіе Университетскихъ Извѣстій 3 р. сер., а студенты прочихъ университетовъ 4 руб.; продажа отдѣльныхъ книжекъ не допускается.

Гг. иногородные могутъ обращаться съ требованіями своими къ комиссіонеру Университета Н. Я. Оглоблину въ С.-Петербургъ, на Малуя Садовую, № 4, и въ Кіевѣ, на Крещатикѣ, въ книжный магазинъ его же, или непосредственно въ Правленіе Университета Св. Владиміра.

Главный Редакторъ В. Иконниковъ.



ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА

# ВАРШАВСКИЙ ДНЕВНИКЪ

на 1888 годъ.

**ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:** Въ Варшавѣ: На годъ 9 руб. 60 коп., на полгода 4 руб. 80 к., на три мѣсяца 2 руб. 40 коп., на мѣсяць 80 коп. **Съ пересылкою:** На годъ 12 руб., на полгода 6 руб., на три мѣсяца 3 руб., на мѣсяць 1 руб.

**За границу** (подъ бандеролью), на годъ—15 руб. (20 гульд. или 40 франковъ), полгода—7 руб. 50 коп. (10 гульд., 20 франк.), три мѣсяца—3 руб. 75 коп. (5 гульд., 10 франк.), мѣсяць 1 р. 25 к.

Для уѣздныхъ и гминныхъ управленій, магистратовъ и гминныхъ судей по 10 руб., а для православнаго духовенства и начальныхъ учителей по 8 руб.

Подписка принимается въ **конторѣ редакціи** (Варшава, Медовая, № 20), а также въ книжныхъ магазинахъ **Н. П. Карбасникова**, въ С.-Петербургѣ, Литейный пр., № 48-й; въ Москвѣ, Моховая, д. Коха и въ Варшавѣ, Новый-Свѣтъ, № 65.

„Варшавскій Дневникъ“ выходитъ ежедневно, кромѣ воскресныхъ и праздничныхъ дней. Въ случаѣ важныхъ событій въ политической жизни редакція старается выпускать номера и по праздничнымъ днямъ.

Задача „Варшавскаго Дневника“ быть выразителемъ интересовъ населенія этой окраины Русскаго Государства и слѣдить за вопросами, имѣющими общерусское значеніе. Газета ставитъ себѣ цѣлью наблюдать за развитіемъ политической, общественной и литературной жизни всего славянства и имѣть корреспондентовъ въ различныхъ славянскихъ земляхъ.

Варшава.

Редакторъ-издатель **П. А. Кулаковскій.**

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА

## ЛУЧЪ

IX г. ИЗДАНІЯ.

1888 годъ.

### ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЕЖЕНЕДѢЛЬНЫЙ ЖУРНАЛЪ

общественной жизни, политики, литературы, искусства, модъ и домашнихъ ремеселъ,

выходящій безъ предварительной цензуры.

**За шесть рублей въ годъ съ пересылкою:**

**52** богато иллюстрированныхъ №№, 2,500 столбцовъ текста, 500 иллюстрацій, преимущественно русскихъ художниковъ. Оригинальные романы и повѣсти.

**12** книгъ романовъ оригинальныхъ и переводныхъ, историческихъ, уголовныхъ и бытовыхъ.

**14** бесплатныхъ премій. Главная премія, великолѣпно исполненная картина художника Кондратенко „Побережье Крыма при лунномъ свѣтѣ“ выдается немедленно при самой подпискѣ. Большой изящный томъ „Народы Россіи“ въ 20 печатн. лист. со множествомъ иллюстрацій. Ежемѣсячно, въ особомъ приложеніи, журналъ модъ и рукодѣлій, полезныхъ занятій, игръ и забавъ, съ массою узоровъ и рисунковъ.

Ноты музыкальныхъ пѣсень для фортепіано, скрипки и пѣнія.

**Подписная цѣна съ пересылкою:** 52 №№, 12 книгъ и 14 премій, за годъ—6 руб., за полгода—3 руб., за мѣсяць—1 руб. 50 к. Безъ премій и книгъ 3 рубля за годъ.

Разсрочка для гг. казначеевъ; подписавшимся на 10 экземпляровъ полный 11-й даровой. За укупорку и страховую посылку картины 70 коп. марками.

„Лучъ“ не сборникъ картинокъ и повѣстусшекъ, а истинно русскій журналъ со строго опредѣленными задачами.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1888 г.

НА НОВЫЙ ДВУХНЕДѢЛЬНЫЙ ЖУРНАЛЪ

### „СЧЕТОВОДСТВО“

Со слѣдующими отдѣлами: I. Значеніе счетоводства. II. Исторія и теорія счетоводства. Коммерческія званія. III. Практическій отдѣлъ. IV. Разборъ и разъясненіе отчетовъ. V. Библиографія. VI. Судебный отдѣлъ. VII. Темы и задачи. VIII. Смѣсь и справочный отдѣлъ. IX. Объявленія. Желаящимъ выдается и высылается болѣе подробная программа.

Подписка и объявленія принимаются въ С.-Петербургѣ, въ конторѣ журнала: Караванная, д. № 16 Подписная цѣна на журналъ безъ дост. 5 р., съ дост и перес. 6 руб.

Для служащихъ допускается разсрочка подписной платы въ два срока: при подпискѣ 3 руб. и 1-го апрѣля остальные.

Редакторъ-издатель **А. М. Вольфъ.**

Дозволено цензурою, Кіевъ, 7 Января 1888 года.

Типографія И. Н. Кушнерева и К<sup>о</sup>, Елисаветинская улица, домъ Михельсона.