

Обложка  
щется

Обложка  
щется

# ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

## ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 271.

Содержаніе: О рѣшеніи уравненій третьей и четвертой степени. *И. Каче-новскаго*. — Нѣсколько словъ объ идеѣ стереоскопа. *М. Орѣшниковъ*. — Давленіе воздуха на поверхности, введенныя въ искусственный воздушный потокъ. (Продолженіе). *Б. Цюлковскаго*. — Изъ физическихъ воззрѣній прошлаго. *В. П. В.* — Задачи №№ 547 — 552. — Маленькіе вопросы. *Б. П. Вейнберга*. — Рѣшенія задачъ 3-ей серіи №№ 366, 377, 384, 392, 394, 396, 459, 479. — Обзоръ научныхъ журналовъ: Bulletin de la Société Astronomique de France. 1898. № 4. *К. Смолча*. — Доставленныя въ редакцію книги и брошюры. — Объявленія.

### О рѣшеніи уравненій третьей и четвертой степени.

Всякое уравненіе третьей степени легко приводится къ виду

$$x^3 + Ax + B = 0$$

помножая всѣ члены на 4 получимъ

$$4x^3 + 4Ax + 4B = 0.$$

Положивъ  $x = my$  имѣемъ

$$4m^3y^3 + 4Amy + 4B = 0$$

или раздѣливъ всѣ члены на  $m^3$  имѣемъ

$$4y^3 + \frac{4A}{m^2}y + \frac{4B}{m^3} = 0. \quad (1)$$

Положимъ  $\frac{4A}{m^2} = -3$  откуда  $m = \sqrt{-\frac{4A}{3}}$

и положимъ  $y = \sin\phi$  тогда

$$x = my = m\sin\phi.$$



Подставляя указанные значения въ ур. (1), получимъ

$$4\sin^3\varphi - 3\sin\varphi + \frac{4B}{m^3} = 0$$

или

$$\sin 3\varphi + \frac{4B}{\left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3} = 0$$

или

$$\sin 3\varphi = -\frac{4B}{\left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3} \quad (2)$$

откуда

$$3\varphi = k\pi + \arcsin -\frac{4B}{\left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3} (-1)^k$$

$$\varphi = \frac{1}{3} \left[ k\pi + \arcsin -\frac{4B}{\left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3} (-1)^k \right]$$

$$x = \sqrt{-\frac{4A}{3}} \sin \frac{1}{3} \left[ k\pi + \arcsin \frac{-4B}{\sqrt{-\frac{4A}{3}}} \cdot (-1)^k \right]$$

Для того, чтобы эта формула была приводима необходимо чтобы:

1)  $\sqrt{-\frac{4A}{3}}$  быть величиной действительной а для этого очевидно А должно быть отрицательно,

2) абсолютная величина  $\frac{4B}{\left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3} < 1$  или

$$4B < \left(\sqrt{-\frac{4A}{3}}\right)^3 \text{ или } 16B^2 < \frac{64A^3}{27};$$

$\frac{B^2}{4} < -\frac{A^3}{27}$  а это именно тѣ условія при которыхъ формула Кардана не приводима.

Когда вышеуказанныя условія соблюдены, то при рѣшеніи численныхъ уравненій мы легко съ помощью логариемическихъ таблицъ найдемъ  $3\varphi$ , а слѣдовательно  $\varphi$  и  $x$ . Кажется это простѣйшій способъ численнаго рѣшенія уравненія третьей степени въ случаѣ существованія трехъ действительныхъ корней.



Другой способъ рѣшенія уравненій третьей степени, приводящій къ формулѣ Кардана слѣдующій:

$$x^3 + Ax + B = 0$$

означимъ корень этого уравненія  $p$ ,  $\alpha p + m$  и  $\alpha p + n$  и составимъ по корнямъ коэффициенты. тогда послѣ элементарныхъ преобразованій, (которыхъ я не привожу въ виду того что это рѣшеніе не представляетъ особаго интереса) получимъ:

$$mn = A$$

$$m^3 + n^3 = B(1 + 2\alpha)^3.$$

Изъ послѣднихъ двухъ уравненій легко опредѣляется  $m$  и  $n$ , а слѣдовательно и корни уравненія, которые и выразятся формулой Кардана.

Уравненіе четвертой степени легко выражается въ видѣ

$$x^4 + Ax^2 - Bx + C = 0$$

положимъ

$$x = \frac{x_1}{2} \text{ тогда}$$

$$\frac{x_1^4}{16} + \frac{Ax_1^2}{4} - \frac{Bx_1}{2} + C = 0$$

$$x_1^4 + 4Ax_1^2 - 8Bx_1 + 16C = 0$$

$$x_1^4 + 4Ax_1^2 + 4A^2 - 8Bx_1 + 16C - 4A^2 = 0$$

$$(x_1^2 + 2A)^2 - 8Bx_1 + 16C - 4A^2 = 0. \text{ (a)}$$

Положимъ  $x_1^2 + 2A = y$  подставляя въ (a), получимъ:

$$y^2 - 8Bx_1 + 16C - 4A^2 = 0.$$

Для рѣшенія послѣднихъ уравненій, составимъ слѣдующее бикубическое уравненіе:

$$x^6 + 2Ax^4 + (A^2 - 4C)x^2 - B^2 = 0 \text{ (b)}$$

гдѣ  $A$ ,  $B$  и  $C$  коэффициенты даннаго намъ для рѣшенія уравненія четвертой степени.

Для рѣшенія ур. (b) положимъ  $x^2 = v$  или  $x = \pm \sqrt{v}$ , тогда получимъ  $v^3 + 2Av^2 + (A^2 - 4C)v - B^2 = 0$  мы сумѣемъ найти корни послѣдняго ур.  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ , а слѣдовательно и корни ур. (b):

$$\begin{aligned} &\sqrt{\alpha}, \quad \sqrt{\beta}, \quad \sqrt{\gamma}. \\ &-\sqrt{\alpha}, \quad -\sqrt{\beta}, \quad -\sqrt{\gamma}. \end{aligned}$$

Составимъ кубическое ур., котораго корни были-бы:  $\sqrt{\alpha}$ ,  $\sqrt{\beta}$  и  $\sqrt{\gamma}$ , пусть это ур. есть  $x^3 + mx^2 + \frac{n}{2}x + p = 0$ , (c) тогда ур., котораго кор



пи  $-\sqrt{\alpha}$ ,  $-\sqrt{\beta}$ ,  $-\sqrt{\gamma}$  будетъ  $x^3 - mx^2 + \frac{n}{2}x - p = 0$ . Произведе-  
ніе лѣвыхъ частей этихъ ур. должно быть тождественно съ ур. (в).

Составивъ произведеніе указанныхъ лѣвыхъ частей получимъ:

$$x^6 + (n - m^2)x^4 + \left(\frac{n^2}{4} - 2mp\right)x^2 - p^2 = 0$$

изъ сравненія этого ур. съ ур. (в) находимъ

$$n - m^2 = 2A \text{ или } m^2 + 2A = n$$

$$\frac{n^2}{4} - 2mp = A^2 - 4C$$

или

$$n^2 - 8mp = 4A^2 - 16C$$

и такъ имѣемъ

$$m^2 + 2A = n$$

и

$$n^2 - 8mp + 16C - 4A^2 = 0$$

а сравнивая эти уравненія съ ур. (а) найдемъ

$$x = m \text{ и } y = n, \text{ гдѣ } m = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} + \sqrt{\gamma}$$

а слѣдовательно

$$x = m = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} + \sqrt{\gamma}.$$

Такъ какъ при составленіи ур. (с) мы можемъ взять

$$+ \sqrt{\alpha} \text{ или } - \sqrt{\alpha} \text{ и т. д.,}$$

то слѣдовательно

$$x = \pm \sqrt{\alpha} \pm \sqrt{\beta} \pm \sqrt{\gamma}.$$

Другой способъ, приводящій къ той же самой формулѣ, слѣдую-  
щій. Обозначимъ корни ур.

$$x^4 + Ax^2 + Bx + C = 0 \dots \dots (1)$$

$$p, \alpha - p, \beta - p, \gamma - p$$

и составимъ по этимъ корнямъ коэффициенты ур. (1) тогда послѣ эле-  
ментарныхъ преобразованій найдемъ

$$1) \quad p = \left( \frac{\alpha + \beta + \gamma}{2} \right)$$

$$2) \quad \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = -2A$$

$$3) \quad \alpha\beta\gamma = B$$

$$4) \quad \alpha^2\beta^2 + \alpha^2\gamma^2 + \beta^2\gamma^2 = A^2 - 4C$$



откуда очевидно что  $\alpha^2$ ,  $\beta^2$  и  $\gamma^2$  суть корни уравненія:

$$x^3 + 2Ax^2 + (A^2 - 4C)x - B^2 \dots \dots (2)$$

а слѣдовательно

$$p = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{3}$$

равно полусуммѣ корней квадратныхъ изъ корней ур. (2), то есть ;  
зультатъ тотъ же что и въ первомъ случаѣ.

Каченовскій.

## Нѣсколько словъ объ идеѣ стереоскопа.

Всѣмъ извѣстенъ стереоскопъ, — приборъ, посредствомъ котораго можно видѣть въ рельефѣ плоскія изображенія предметовъ (см. Физику Мал. и Бур., для гимн., ч. II, стр. 88). Въ учебникахъ по этому поводу говорится, что при разсматриваніи обоими глазами какого либо предмета, въ каждомъ глазѣ получается особое изображеніе (правый глазъ видитъ больше правую сторону предмета, лѣвый — лѣвую); что если разсматривать въ стереоскопѣ два (соотвѣтствующія вышеупомянутымъ) отдѣльныя плоскія изображенія предмета такъ, чтобы при помощи извѣстнымъ образомъ расположенныхъ стеколъ они видны были бы въ одномъ мѣстѣ, то человекъ увидитъ „не картину, а совершенно рельефный предметъ;“ что „если закрыть одинъ глазъ, то иллюзія исчезнетъ: мы будемъ видѣть уже не рельефный предметъ, а картину.“ Отсюда ясно, что отъ смотрѣнія обоими глазами зависитъ впечатлѣніе рельефа.

Мнѣ кажется, что тутъ кроется ошибка, что оно зависитъ отъ другихъ причинъ, которыя, попутно съ разсмотрѣніемъ существующей теоріи, я постараюсь изложить.

Не трудно замѣтить аналогію между разсматриваніемъ въ стереоскопѣ обоими глазами двухъ плоскихъ изображеній предмета и между обыкновеннымъ смотрѣніемъ на предметъ обоими (невооруженными) глазами: и тамъ и здѣсь каждый глазъ видитъ больше соотвѣтствующую ему сторону предмета; и тамъ и здѣсь изображенія совмѣщаются, такъ что человекъ видитъ одинъ только предметъ; и тамъ и здѣсь получается впечатлѣніе рельефа. Такую же аналогію необходимо признать и между смотрѣніемъ въ стереоскопѣ однимъ глазомъ и между смотрѣніемъ на предметъ однимъ же глазомъ; и если, по словамъ физики, въ первомъ случаѣ теряется впечатлѣніе рельефа, то оно должно потеряться и во второмъ случаѣ.

Посмотримъ, такъ-ли это.

Учебникъ говоритъ, что если посмотрѣть на взятую для примѣра проволоку отъ абажура прямо, обоими глазами, то она представится въ видѣ двухъ концентрическихъ круговъ разнаго діаметра, соединенныхъ между собою нѣсколькими радіальными линіями; что если по-



смотря на нее однимъ только глазомъ, то „проводака представится въ другомъ видѣ: малый кругъ какъ бы отойдетъ въ сторону, того, что будетъ видна больше одна какая либо сторона“.

Но вѣдь малый кругъ только „отойдетъ въ сторону;“ вѣдь онъ такъ и останется для глаза не въ одной плоскости съ большимъ кругомъ, и глазъ ясно будетъ видѣть это, будетъ видѣть, что эти круги и проволоки—не плоскій чертежъ, а контуръ тѣла. А если такъ, то можно-ли сказать, что впечатлѣніе рельефа теряется при смотрѣніи однимъ только глазомъ? — Конечно нѣтъ.

Отсюда, по аналогіи, и въ стереоскопѣ иллюзія рельефа не исчезнетъ, если смотрѣть однимъ только глазомъ.

Однако физика говоритъ, что одинъ глазъ увидитъ (рѣчь идетъ пока о примѣрѣ съ проволокой) „плоскую картину“.

Но вѣдь эта картина представляетъ *точный видъ* проволоки съ одной какой либо стороны, какъ она представляется одному какому нибудь глазу, а относительно смотрѣнія однимъ глазомъ выше было уже сказано, что при этомъ не теряется впечатлѣніе рельефа; иначе говоря—будетъ-ли глазъ смотрѣть на проволоку, или на точный рисунокъ ея—результатъ будетъ одинъ и тотъ же—впечатлѣніе рельефа.

Такимъ же образомъ, по аналогіи, если смотрѣть на проволоку обоими глазами, то (особенно на большомъ разстояніи) очень трудно различить, что это плоскій чертежъ или проволочный контуръ тѣла; и все-таки мы видимъ „тѣло,“ а не „чертежъ.“ При этомъ зрѣніе такъ же сильно напрягается, какъ при разсматриваніи нѣкоторыхъ геометрическихъ чертежей; посмотрите, напримѣръ, въ стереометріи чертежи тѣлъ съ ихъ многоразличными сѣченіями, рисующимися на плоскости въ видѣ какой-то хитрой сѣтки; нужно обладать довольно развитымъ воображеніемъ, чтобы ясно видѣть и различать хотя бы всѣ пирамиды и ихъ элементы въ чертежѣ къ теоремѣ: „Объемъ усѣченной треугольной пирамиды.“ Напряженіе зрѣнія въ этомъ случаѣ происходитъ оттого, что геометры, развивая доказательство теоремъ, очень мало заботятся о точномъ соотвѣтствіи чертежей съ дѣйствительнымъ видомъ предметовъ, а именно пренебрегаютъ привычкой и перспективой.

Разумѣется, въ этомъ они правы, потому что соблюденіе тушевки и перспективы затрудняло бы ихъ дѣло; однако вслѣдствіе этого въ ихъ чертежахъ очень трудно разбираться. Если нужно бываетъ закрѣпить зрительное впечатлѣніе, получаемое при созерцаніи какого либо предмета, то готовятъ рисунокъ, съ тушевкой и соблюденіемъ перспективы.

Вотъ два фактора — тушевка и перспектива — играющіе значительную роль при полученіи впечатлѣнія рельефа. Но ихъ однихъ недостаточно.

Если взять, напримѣръ, кубъ и повернуть его такъ, чтобы видѣть только одну грань, то другихъ граней не видно будетъ; нельзя будетъ сказать—тѣло это, или одинъ квадратъ, т. е. рельефъ или плоскость. Даже обоими глазами ничего нельзя увидать, кромѣ этого квадрата. Если теперь повернуть его къ себѣ угломъ, тогда и одинъ глазъ



увидить нѣсколько граней, различно освѣщенныхъ, перспективно сокращенныхъ и ограничивающихъ при пересѣченіи пространство, т. е. увидить тѣло, рельефъ. Вотъ третій факторъ впечатлѣнія рельефа — точка зрѣнія на предметъ.

Изъ всего вышесказаннаго вытекаетъ заключеніе, что впечатлѣніе рельефа зависитъ не отъ смотрѣнія обоими глазами, а 1) отъ точки зрѣнія на предметъ, позволяющій видѣть сразу нѣсколько граней его, 2) отъ перспективы и 3) различнаго освѣщенія граней, что даетъ возможность ясно различать ихъ.

Поэтому *плоская картина, въ которой соблюдены эти три условія—производитъ иллюзію рельефа, даже при смотрѣніи однимъ глазомъ, и въ стереоскопъ и безъ него*; достаточно вспомнить картины Зевксиса и Парразія. Слѣдовательно нѣтъ надобности въ особомъ приборѣ, „дающемъ возможность видѣть въ рельефѣ плоскія изображенія предметовъ;“ иначе говоря, стереоскопъ или вовсе долженъ быть вычеркнуть изъ числа физическихъ приборовъ, какъ не оправдывающій своего названія, или перемѣнить свое имя, такъ какъ въ этомъ приборѣ достигается совмѣщеніе двухъ рисунковъ въ одинъ, — свойство, заслуживающее вниманія въ слѣдующихъ двухъ отношеніяхъ.

Пользуясь этимъ свойствомъ, можно 1) доказать, что при разсматриваніи какого либо предмета мы получаемъ *два* изображенія его (правое и лѣвое), что не мѣшаетъ однако видѣть *одинъ только* предметъ; и 2) этотъ приборъ можно употреблять какъ тауматропъ.

Этотъ послѣдній, какъ извѣстно, устраивается обыкновенно слѣдующимъ образомъ. Картонный кружокъ быстро вращается вокругъ своего діаметра; на обѣихъ сторонахъ кружка нарисованы картины, дополняющія другъ друга, напр. на одной сторонѣ—птица, на другой клѣтка. При вращеніи эти картины попеременно мелькаютъ передъ глазами; не успѣетъ (вслѣдствіе быстроты вращенія) изгладиться въ глазу одна, какъ является другая и т. д., картины такъ сказать, налегаютъ другъ на друга, совмѣщаются, и глаза видятъ птицу въ клѣткѣ.

Тауматропъ имѣетъ два недостатка. Во первыхъ его картины видны, строго говоря, неодновременно; во вторыхъ мельканіе кружка очень непріятно для глазъ, принужденныхъ еще пристально всматриваться въ него, чтобы разсмотрѣть картины.

При употребленіи стереоскопа эти недостатки устраняются. Во первыхъ, картины видны совершенно одновременно; во вторыхъ онѣ неподвижны, и глаза не утомляются при разсматриваніи ихъ.

Изъ всего вышесказаннаго ясно, что *стереоскопъ есть* ничто иное, какъ *статическій тауматропъ*.

Что это такъ, можно еще заключить изъ того, что есть „стереоскопическія“ картины, не имѣющія вовсе цѣлю дать впечатлѣніе рельефа и производящія именно только тауматропическій эффектъ. Такія картины указаны напр. въ „Полномъ иллюстр. каталогѣ“ учебныхъ пособій—О. Рихтера, изд. 1888 г., стр. 412, подъ названіемъ: „Интереснѣйшія явленія стереоскопій.“

На одной изъ такихъ картинъ (см. каталогъ № 3101) изображена



комната; у правой стѣны стоитъ человѣкъ и пьетъ водку; на другой картинѣ представлена та же комната, но человѣка у правой стѣны нѣтъ, а въ лѣвой стѣнѣ отворяется дверь, и входитъ человѣкъ. Въ стереоскопѣ, вслѣдствіе совмѣщенія этихъ картинъ, видна комната, въ которую слѣва входитъ человѣкъ и какъ бы застаётъ другого человѣка (стоящаго справа), пьющаго водку.

Если, по аналогіи, съ тауматропическими вышеупомянутыми картинами, на одной картинѣ нарисовать птицу, а на другой—клѣтку, то въ стереоскопѣ, конечно, будетъ видна птица въ клѣткѣ, и т. д.

Итакъ приборъ, извѣстный подъ именемъ стереоскопа, есть на самомъ дѣлѣ статическій тауматропъ.

М. Оршниковъ.  
(Сердобскъ).

## Давленіе воздуха на поверхности, введенныя въ искусственный воздушный потокъ.

К. Циолковского.

(Продолженіе\*).

### Правильныя призмы и круглый цилиндръ.

100. *Ось этихъ тѣлъ располагалась перпендикулярно къ направленію потока. Длина оси около 10 сант.*

101. *Треугольная призма; сторона треугольника=4 сант. Замѣчу, что давленіе на всѣ тѣла, мало продолговатыя въ направленіи потока, какъ показалъ опытъ, прямо пропорціонально грузу, или квадрату скорости вѣтра. Поэтому давленіе его на такія тѣла будутъ тутъ даваться только при одномъ грузѣ (хотя я производилъ эти опыты и при разныхъ грузахъ).*

102. *Грузъ 2 фунта; одна грань призмы параллельна направленію потока (крыша). Давленіе вѣтра 44 м.м. Давленіе на проекцію\*) вычислимъ въ 45 м.м. Слѣд. коэффиц. сопротивленія лишь чуть меньше единицы.*

103. *Одна грань перпендикулярна къ потоку и обращена къ нему. Давленіе 58. На проекцію же вычислимъ давленіе въ 53 м.м. Слѣдовательно, тутъ давленіе больше, чѣмъ на плоскость, т. е. заостренная корма даже увеличиваетъ сопротивленіе. Коэфф. сопр.=1,1*

104. *То-же, но острый двугранный уголъ рѣшетъ вѣтеръ. Давле-*

\*) См. „Вѣстникъ Оп. Физ.“ № 270.

\*) Предполагается проекція на плоскость, нормальную къ направленію потока. Это есть тѣнь на плоскость, перпендикулярную къ потоку, предполагая, что лучи свѣта идутъ по направленію вѣтра.



ніе на призму=31,5. Давленіе на проекцію=53. Сопротивленіе значительно уменьшается; именно въ 1,7 раза. Коэфф. сопр.=0,59 (почти какъ у цилиндра).

105. *Квадратная призма*. Сторона основанія=4 сант.; грань нормальна къ вѣтру. Давленіе на призму=54. Давленіе на проекцію вычислимъ въ 53 м.м. Такъ что давленіе на призму тутъ почти не отличается отъ давленія на грань.

106. Та-же призма, но расположенная симметрично, угломъ къ вѣтру. Давленіе на призму=58; Давленіе на проекцію=74. Следовательно, давленіе уменьшается въ 1,28 раза. Коэфф. сопр.=0,78. Тѣмъ не менѣе призму выгоднѣе располагать нормально къ вѣтру, потому что абсолютное давленіе будетъ меньше.

107. *Шестиугольная призма*; сторона основанія=3 с. Самая проекція и давленіе на проекцію наименьшее и равно 69 м.м. (угломъ впередъ). Давленіе на призму=61. Сопротивленіе уменьшается только въ 1,13 разъ. Коэфф. сопр.=0,89.

108. Проекція наибольшая (двѣ грани нормальны къ вѣтру). Давленіе на нее 78 м.м. Давленіе на призму равно 52. Давленіе уменьшается въ 1,5 раза. Коэфф. сопрот.=0,65. (близокъ къ коэфф. сопротивленія цилиндра).

109. Отношеніе давленія наибольшаго (когда 2 грани параллельны вѣтру) къ наименьшему (когда 2 грани перпендикулярны)=1,2 т. е. оно не такъ значительно.

110. *Восьмиугольная правильная призма*. Проекція наименьшая; сопротивление уменьшается въ 65:53=1,23 раза. Проекція наибольшая; сопротивление уменьшается въ 69:42 $\frac{1}{2}$ =1,62 раза. Коэффициенты сопротивленій: 0,82 и 0,61. Отношеніе наибольшаго сопротивленія къ наименьшему=53:42 $\frac{1}{2}$ =1,24.

111. *Прямой круглый цилиндръ*. Длина оси 10 сант. (Такая-же, какъ и призмъ); діаметръ основанія 5 сант. Давленіе строго пропорціонально квадрату скорости. При грузѣ въ 2 фунта, давленіе на цилиндръ=41 м.м. Давленіе на проекцію 65 м.м. Сопротивленіе уменьшается въ 1,59 раза. Коэфф. сопр.=0,63. Странно, что сопротивленіе цилиндра, при одной проекціи, оказывается даже больше (хотя и чуть) сопротивленія восьмиугольной призмы—угловатаго тѣла. Не играетъ ли тутъ роль передній уголъ, разсѣкающій воздухъ! Впрочемъ, средній коэфф. сопротивленія призмъ значительно меньше, чѣмъ цилиндра.

112. Нѣкоторые ученые примѣняютъ формулы (50—63) къ теоретическому опредѣленію давленія на тѣла многогранныя и другой формы. Такъ, примѣняя формулу Лесслю (51), которая даетъ давленія чуть не вдвое меньшія истинныхъ, опредѣляютъ коэфф. сопр. цилиндра въ 0,785, что грубо противорѣчитъ опыту. Если же взять въ основаніе болѣе вѣрную формулу Ланглея (53), то ошибка получится еще больше. Между тѣмъ какъ невѣрная формула Ньютона даетъ меньшую ошибку. Отсюда видна невозможность примѣнять формулы (50—53) къ вычисленію давленій на кривыя или многоугольныя поверхности.



113. Впрочемъ мы уже показали на опытѣ, что эти формулы даже не годятся для плоскостей, если онѣ *продолговаты и наклонены къ потоку подь острыми углами* (64—70).

### Эллиптическіе прямые цилиндры.

114. Я дѣлалъ опыты съ 4-мя эллипт. цилиндрами; большая ось эллипсиса располагалась подь разными углами къ направленію потока. При грузѣ въ 2 фунта мною получена слѣдующая таблица:

Ось эллипса.		Отношеніе	Наклоненіе большой оси къ направленію потока			
Большая	Малая		0°	30°	60°	90°
70	56 м.м.	1,25	40	45	56,5	60
68	49	1,39	33,5	43	55	62
65	43	1,51	28	37	54	62
62	31,4	1,98	17,5	34	55	65

Длина (высота) всѣхъ цилиндровъ=10 сант.

115. Возьмемъ пока въ расчетъ главныя положенія цилиндровъ (0° и 90°). Цилиндръ, большая ось котораго направлена по вѣтру, можно разсматривать какъ такой, продолговатость котораго больше единицы. Наоборотъ, если малая ось совпадаетъ съ направлениемъ потока, — тотъ же цилиндръ будетъ имѣть продолговатость меньше единицы. Круглый цилиндръ будетъ имѣть продолжительность равную единицѣ. Такимъ образомъ, считая я круглый цилиндръ (111), получимъ 9 наблюденій надь сопротивленіемъ эллиптическихъ цилиндровъ разной продолговатости.

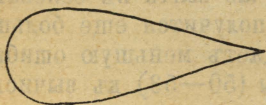
116. Итакъ, изъ таблицы 114, вычислимъ:

1,98; 1,51; 1,39; 1,25; 1,00; 0,80; 0,72; 0,66; 0,51;  
2,34; 2,00; 1,91; 1,83; 1,59; 1,52; 1,42; 1,37; 1,25.

Первая строка указываетъ на продолговатость цилиндра (отношеніе оси по направленію потока къ оси перпендикулярной къ нему); вторая, во сколько разъ уменьшается сопротивленіе сравнительно съ давленіемъ на проекцію цилиндра (утилизациа формы).

117. Затѣмъ былъ опытъ съ цилиндромъ, основаніе котораго имѣло

форму рыбы; передняя часть имѣла форму эллипса, задняя оканчивалась острымъ угломъ; форма — весьма плавная (орт.). Длина основанія 18 сант., наибольшая ширина 5,8 с. Значитъ продолговатость равнялась 3,1.





118. Опытъ при трехъ грузахъ: въ 2, 4 и 8 фунтовъ, приче́тъ цилиндръ одинъ разъ обращался эллиптическимъ концомъ къ вѣтру, другой, наоборотъ, острымъ угломъ противъ вѣтра. Получены слѣдующія давленія въ м.м.

Тупымъ концомъ противъ вѣтра	2 24	4 42	8 фунт. 75 м.м.	16 ф. 135
острымъ	26,5	52	104 м.м.	—

Отсюда видно, что давленіе на закругленный конецъ значительно меньше, чѣмъ на острый. Кроме того, — на закругленный конецъ давленіе возрастаетъ не такъ быстро, какъ грузъ (или квадратъ скорости потока), между тѣмъ какъ на острый конецъ оно пропорціонально грузу. Наименьшій коэфф. сопротивленія для круглаго конца 0,224; наибольшій 0,316. Для остраго коэф. сопр. одинъ: 0,342. Сопротивленіе уменьшается въ 4,47; 3,14 и 2,92 раза. (утилизаци́я формы).

### Правильные многогранники и шаръ.

119. Тетраэдръ (правильный четырехгранникъ). Давленіе пропорціонально грузу. Поэтому даю давленіе только при 2 фунтахъ.

120. Одна грань параллельна потоку; двугранный уголъ симметрично рѣжетъ воздухъ; давленіе = 31 м.м. Двугранный уголъ симметрично рѣжетъ воздухъ и ребро его нормально къ потоку; давл. = 43. Одна грань нормальна къ потоку и трехгранный уголъ рѣжетъ воздухъ; давл. = 25; коэф. сопр. = 0,442 (ребро = 10 сант.); сопротивленіе уменьшается въ 2,26 раза. Грань перпендикулярна и обращена къ вѣтру; давл. = 61; коэф. сопр. = 1,08, т. е. сопротивленіе даже увеличивается во столько разъ. Очевидно задняя пирамидка только увеличиваетъ сопротивленіе треугольника. Наименьшій коэфф. сопр. тетраэдра, какъ увидимъ, лишь немного отличается отъ коэфф. сопротивленія шара.

121. Октаэдръ (прав. восьмигранникъ). Ребро 6 сант.; ось, проходящая черезъ вершины угловъ, нормальна къ потоку.

а) Четырехгранный уголъ рѣжетъ воздухъ; давленіе на октаэдръ = 30,5; давленіе на квадратную преекцію = 47; коэфф. сопротивленія равенъ 0,65; сопротивленіе воздуха уменьшается въ 1,54 раза.

б) Ребро нормально къ потоку и рѣжетъ воздухъ; давленіе вѣтра = 25, т. е. меньше предыдущаго въ  $\frac{30,5}{25} = 1,22$ ; коэфф. сопр. = 0,61<sup>0</sup>

122. Кубъ. Ребро = 8 сант.

а) Одна изъ граней нормальна къ потоку; давленіе на кубъ = 64, давленіе на проектированную плоскость = 84 м.м. Коэфф. сопр. = 0,76, т. е. сопротивленіе воздуха уменьшилось въ 1,3 раза. По Дюбуа и Дюшмену, такое-же отношеніе, но для сопротивленія воды, колеблется между 1,22 и 1,27.

б) Двѣ грани параллельны потоку, а прочія одинаково наклонены



къ нему; прямой двугранный уголъ рѣжетъ воздухъ. Давленіе=84, т. е. оно равно давленію на квадратъ. Сравнительно съ давленіемъ на проекцію оно выражается 0,71.

123. *Икосаедръ* (правильный округлый многогранникъ, ограниченъ 20 равносторонними треугольниками). Ребро чуть болѣе 6 сант. Ось, проходящая черезъ вершины противоположныхъ тѣлесныхъ угловъ, нормальна къ направленію вѣтра. Поворачиваніе многогранника вокругъ этой оси мало измѣняетъ давленіе вѣтра на многогранникъ, которое колеблется между 69 и 71. Площадь проекціи менѣе 100 кв. сант. Давленіе на нее 130 м.м. Коэффициентъ сопротивленія не менѣе  $59:130=0,53$ . Сопротивленіе уменьшается не болѣе, чѣмъ въ 1,88 раза.

124. *Шаръ*. Площадь большого круга=63 кв. сант.; давленіе на проекцію шара=82 м.м. Давленіе на шаръ (при томъ-же грузѣ въ 2 фунта)=35. Коэффициентъ сопротивленія=0,43. Значитъ сопротивленіе уменьшается въ 2,34 раза.

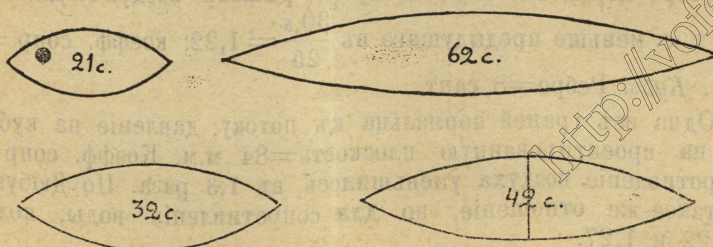
125. Г. Поморцевъ, принимая въ основаніе наиболѣе вѣрную формулу Лангilea (53), вычисляетъ аналитическимъ путемъ коэффициентъ сопротивленія шара въ 0,86. Отсюда опять таки видно, насколько невозможно примѣненіе формулъ плоскости къ опредѣленію давленій на кривыя поверхности.

Я дѣлалъ опыты съ шаромъ (по обыкновенію) при всѣхъ доступныхъ мнѣ скоростяхъ потока и нашелъ, какъ и для всѣхъ мало продолговатыхъ въ направленіи потока тѣлъ, что давленіе на нихъ пропорціонально квадрату скорости вѣтра. Такія-же почти коэффициенты сопротивленія я получилъ и ранѣе для цилиндра и шара, посредствомъ другихъ опытовъ, при безграничномъ потокѣ воздуха (см. „Желѣзный управляемый аэростатъ“, Цюлковскій или «Вѣстникъ Опытной Физики», № 259, стр. 278).

Это согласіе указываетъ на то, что потокъ нашъ достаточно обширенъ для размѣровъ нашихъ моделей.

### Продолговатая тѣла вращенія.

126. Представимъ себѣ тѣло или поверхность, полученную отъ вращенія дуги круга около ея хорды. Бумажныя поверхности такого вида были устроены мною четырехъ размѣровъ въ длину; именно—въ 21, 32, 42 и 63 сант. Диаметръ (черт. 3) наибольшаго поперечнаго сѣченія былъ близокъ къ 10 сант., а площадь сѣченія къ 80 кв. с.



Фиг. 3.



Вотъ абсолютныя давленія на эти тѣла, расположенныя длинной осью (осью вращенія) по направленію потока.

Грузъ =		$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16 ф.
21 сант.		6	12	24	47	79	110
Длина	32	5	10	17	31	48,5	80
	42	4	8	16	28,5	48,5	89
	62	4	8	16	31	55	104

Формы испытывались при разныхъ скоростяхъ. Первый вертикальный столбецъ содержитъ длину формъ въ сантим. Изъ таблицы видимъ, что давленіе на формы, съ удлиненіемъ ихъ, уменьшается лишь весьма незначительно, а начиная со скорости въ 2,14 метра (грузъ 4 фунта) оно даже увеличивается съ удлиненіемъ. Именно, при этой скорости, наименьшее сопротивленіе оказывается у формы длиною въ 42 сант. При грузѣ-же въ 16 фунтовъ (скорость=4,28 м.), наименьшее сопротивленіе оказывается у формы длиною въ 32 сантим. Это странное, на первый взглядъ, явленіе отчасти объясняется увеличеніемъ поверхности удлиненнаго тѣла, а слѣдовательно и увеличеніемъ его тренія о воздухъ.

128. Далѣе мы видимъ, что только при небольшихъ скоростяхъ (до 2 метровъ—не болѣе) сопротивленіе тѣла пропорціонально грузу (или квадрату скорости потока); потомъ-же оно возрастаетъ значительно медленнѣе, что особенно ясно для тѣлъ мало продолговатыхъ, гдѣ треніе, по ихъ незначительной поверхности, сравнительно съ инерціею, невелико. Потому-то и нельзя вполне объяснить это явленіе вліяніемъ тренія, возрастающаго непропорціонально квадрату скорости (88). Явленіе это поразительно и заслуживаетъ нашего особеннаго вниманія, потому что указываетъ на перспективы облегчающія воздухоплаваніе.

Въ самомъ дѣлѣ, законъ, по которому сопротивленіе тѣла пропорціонально квадрату скорости его движенія, множество разъ доказывался теоретически (когда не принимали въ расчетъ силу тренія) и подтверждался опытыми изслѣдованіями (по крайней мѣрѣ—для тѣлъ не продолговатыхъ)—и вотъ оказывается, что онъ грубо невѣренъ даже для тѣла мало продолговатаго, треніемъ котораго можно пренебречь; дѣйствительно, по таблицѣ 126, для тѣла длиною въ 21 сант., (а шириною въ 10 сант.), при увеличеніи груза съ 4 фунтовъ на 16, или при увеличеніи скорости потока въ 2 раза, сопротивленіе увеличивается не въ 4 раза, какъ-бы слѣдовало по общепринятому закону, а только въ 2 раза съ небольшими!

Какъ-же объяснить это странное на первый взглядъ явленіе!

Изъ той-же таблицы мы видимъ, что упомянутый законъ тѣмъ болѣе вѣрно соблюдается, чѣмъ скорость движенія меньше и только при скорости отъ 2 до 4 метровъ замѣчается грубое уклоненіе отъ него

Можетъ быть когда скорость незначительна, движеніе дырерас-



спространяется далеко вокруг тѣла и работа возмущенія имъ воздуха сравнительно велика. При большихъ-же скоростяхъ движенія тѣла, возмущеніе среды не распространяется далеко,—воздухъ лишь сжимается близъ передней половины тѣла и даже отдаетъ часть полученной имъ работы сжатія, вновь расширяясь и производя давленіе на кормовую половину тѣла. Именно, мнѣ кажется, часть истраченной тѣломъ работы возвращается такимъ образомъ тѣлу; и эта часть тѣмъ больше, чѣмъ быстрѣе движеніе тѣла.

Для тѣлъ болѣе продолговатыхъ не замѣчается это возвращеніе работы, потому что и при наибольшей употребленной нами скорости (4.3 м.), боковое раздвиганіе воздуха чрезвычайно медленно, возмущеніе среды распространяется далеко, сгущается (сжимается) она мало и потому почти не возвращаетъ затраченной на нее работы. Но при достаточнымъ увеличеніи скорости, хотя-бы и очень продолговатыхъ тѣлъ, безъ сомнѣнія, должно обнаружиться возвращеніе работы, а слѣдовательно и благоприятное уклоненіе отъ закона возрастанія сопротивленія пропорціональному квадрату скорости движенія (тѣла или среды, что все равно).

Итакъ, принятое нами равѣ („В. О. Ф.“, № 259) сопротивленіе воздуха отъ инерціи должно быть значительно уменьшено, благодаря прекрасной упругости воздуха. И это уменьшеніе будетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ быстрѣе движеніе аэростата. Кто знаетъ какихъ скоростей, благодаря принципу возвращенія энергіи, достигнуть воздушные корабли въ будущемъ! Во всякомъ случаѣ онѣ больше тѣхъ, которыя были даны нами въ упомянутой работѣ!

Если вычислить величину тренія для всѣхъ тѣлъ таблицы 126 (для чего нужно опредѣлить особый коэффиціентъ примѣнительно къ кривизнѣ тѣла) и вычесть ее изъ общаго сопротивленія этихъ тѣлъ, то получимъ таблицу содержащую сопротивленія, зависящія исключительно отъ инерціи воздуха и его упругости.

Взявъ рядъ тѣлъ при одной скорости, увидимъ, что сопротивленіе отъ инерціи (приблизительно) обратно пропорціонально квадрату продолговатости тѣла.

Таковъ законъ продолговатости, если скорость незначительна (до 2 метровъ). Но рассматривая сопротивленія отъ инерціи при скорости 4.2 метра, увидимъ, что законъ этотъ несоблюдается. Какъ-же объяснить эту странность? (см. „В. О. Ф.“, № 259, стр. 277).

Дѣло въ томъ, что при малыхъ скоростяхъ не имѣетъ мѣста сжиманіе воздуха и сопряженное съ нимъ возвращеніе энергіи. При скорости-же болѣе значительной, боковое сжиманіе обнаруживается для тупыхъ формъ, но не имѣетъ мѣста для острыхъ формъ, медленно раздвигающихся воздухъ, почему у послѣднихъ сопротивленіе отъ инерціи и значительно больше, чѣмъ-то слѣдуетъ по закону продолговатости тѣла.

129 Въ тѣлахъ удлинненныхъ относительное уменьшеніе сопротивленія, зависящее отъ упругости среды не такъ бросается въ глаза, потому что тамъ громадную роль играетъ треніе воздуха; напротивъ величина инерціи (раздвиганіе воздуха) незначительна, вслѣдствіе остроты тѣла. Но для большихъ тѣлъ и скоростей, для которыхъ треніе не велико (91), благотѣльное уменьшеніе сопротивленія отъ инерціи должно сказаться съ полною яркостью.



130. Даемъ тутъ еще таблицу, показывающую, во сколько разъ уменьшено сопротивление на тѣ-же формы (126) сравнительно съ давлѣніемъ на площадь наибольшаго поперечнаго сѣченія ихъ (на проекцію). Числа эти можно назвать утилизаціею, или полезностью формы. Они обратны коэффиціентамъ сопротивленія. Прибавлена строка скоростей, а

грузы =	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16
скорости =	0,76	1,07	1,51	2,14	3,02	4,28м.
2,1	4,3	4,3	4,3	4,4	5,3	7,6
3,2	5,2	5,2	6,1	6,7	8,6	10,4
4,2	6,5	6,5	6,5	7,3	8,6	9,4
6,2	6,5	6,5	6,5	6,7	7,6	8,0

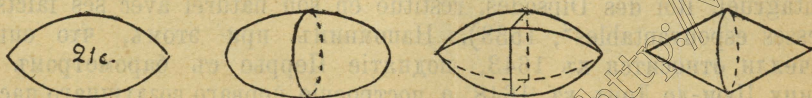
длина тѣлъ замѣнена продолговатостью, или отношеніемъ длины ихъ къ ширинѣ.

131. Отсюда мы видимъ, что наименьшее сопротивление въ нашихъ опытахъ оказалось у тѣла съ продолговатостью въ 3,1 и при наибольшей скорости. Г. Поморцевъ для той же продолговатости, но для формы идеальной (наименьшее сопротивление) находитъ, съ помощію варіаціоннаго счисленія, коэффиц. сопротивленія равнымъ 0,4; значитъ утилизацію формы онъ находитъ равной 2,5, что меньше числа полученнаго мною изъ опыта въ 4 раза.

132. Подчеркиваю это обстоятельство, чтобы еще показать, насколько не примѣнимы, сами по себѣ довольно вѣрныя формулы сопротивленія плоскостей (52 и 53), въ приложеніи ихъ къ опредѣленію давленій на тѣла.

Сравненіе сопротивленія тѣлъ разной формы но (приблизительно) одной длины и продолговатости.

133. Вотъ (см. табл.) давленія: а) на одно изъ предыдущихъ тѣлъ (126) длиною въ 21 сант., б) на эллипсоидъ вращенія, в) на тѣло плавное въ продольномъ направленіи, но имѣющее квадратныя поперечныя сѣченія (согнуто изъ четырехъ равныхъ плоскостей, огра-



Фиг. 4.

ниченныхъ дугами окружности) и d) на тѣло, составленное изъ двухъ равныхъ коническихъ поверхностей (черт. 4).



	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16	
a	6	12	24	47	79	110	Уже испытанное
b	5,5	11	22	42,5	74	117	Эллипсоидъ вращенія
c	6,5	13	25	47	80	128	Квадратное сѣченіе
d	12	24	47,5	94	185		Конусы

134. Сравнивая ранѣе испытанное тѣло (a) съ эллипсоидомъ вращенія, находимъ, что давленіе на эллипсоидъ лишь немного меньше давленія на тѣло (a), оканчивающееся съ обѣихъ концовъ маленькими конусами. Мало того, начиная со скорости въ 4 метра или около того, давленіе на эллипсоидъ даже больше. Слѣдовательно, для металлич. азростата двойная выгода употреблять формы, оканчивающіяся конусиками: въ отношеніи конструкціи и въ отношеніи сопротивленія.

135. Сопротивленіе тѣла C, съ квадратнымъ поперечнымъ сѣченіемъ, тоже не очень много отличается отъ сопротивленія a и b, откуда видно, что углы поперечного сѣченія мало увеличиваютъ сопротивление тѣла.

136. За то углы продольнаго сѣченія (не на концахъ только) крайне вредно отзываются на сопротивленіи тѣла, какъ это видно на примѣрѣ конической поверхности (d). Тутъ сопротивленіе въ 2—3 раза больше и возрастаетъ почти строго пропорціонально грузу, или квадрату скорости потока (потому что тутъ работа инерціи много больше работы тренія).

(Окончаніе слѣдуетъ).

## ИЗЪ ФИЗИЧЕСКИХЪ ВОЗРѢНІЙ ПРОШЛАГО.

Какъ на основаніи принципа „природа боится пустоты“ объяснялось въ свое время дѣйствіе огнестрѣльнаго орудія, могутъ показать ниже приводимыя строки изъ сочиненія Раблэ (Rabelais, 1483—1553) „Пантагрюэль, Король Дипсодовъ (жаждущихъ), возстановленный въ его естественномъ видѣ съ его грозными дѣянiями и подвигами“ („Pantagruel, Roi des Dipsodes, restitué en son naturel avec ses faits et prouesses espouvantables“, 1533). Напомнимъ при этомъ, что опытъ Торичелли относится къ 1643, поднятіе Перрье съ барометромъ на вершину Пюи-де Домъ къ 1648, а построеніе перваго воздушнаго насоса Отто-фонъ-Герике къ 1650.

„При уничтоженіи пороха происходило слѣдующее: во избѣжаніе пустоты, которая не терпима въ природѣ (скорѣе вся машина вселенной, — небо, воздухъ, земля, море, — обратилась-бы въ древній хаосъ,



чѣмъ въ какомъ либо мѣстѣ міра случилась-бы пустота), ядро и картечь стремительно выбрасывались наружу черезъ жерло фальконета \*) для того, чтобы воздухъ могъ проникнуть въ его внутренность, которая иначе бы осталась пустою послѣ того, какъ порохъ былъ столь внезапно уничтоженъ огнемъ" (книга 4-я, глава 62).

Б. П. В.

## ЗАДАЧИ.

**№ 547.** Показать, что корни уравненія пятой степени съ положительными коэффициентами

$$ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$$

не могутъ быть одновременно вещественными, не будучи равными между собой, если

$$25af = be.$$

П. Флоровъ. (Ст. Урюпинская).

**№ 548.** Построить четырехугольникъ, зная его углы и диагонали.

И Александровъ (Тамбовъ).

**№ 549.** Рѣшить уравненіе

$$8^x + 18^x - 2 \cdot 27^x = 0.$$

С. Адамовичъ (Двинскъ).

**№ 550** Если діагонали трапеціи взаимно перпендикулярны, то сумма квадратовъ ихъ равна квадрату суммы параллельныхъ сторонъ трапеціи.

(Займств.) Д. Е.

**№ 551.** Доказать, что во всякомъ треугольникѣ

$$\frac{ma_n a_a}{h_a^2} + \frac{mb_n b_b}{h_b^2} + \frac{mc_n c_c}{h_c^2} = 1,$$

гдѣ  $m_a$  и  $n_a$  отрезки основанія  $a$ , на которые оно дѣлится высотой  $h_a$ , опущенной изъ вершины  $A$ , а  $m_b$ ,  $n_b$ ,  $m_c$  и  $n_c$  имѣютъ соответственныя значенія.

(Займств.) Павелъ Полушкинъ (село Знаменка).

\*) Фальконетъ — артиллерійское орудіе небольшихъ размѣровъ.



№ 552. Два источника свѣта  $A$  и  $B$  одинаковой напряженности освѣщаютъ съ одной стороны весьма малую поверхность  $S$ . Оба источника можно перемѣщать по прямымъ  $SA$  и  $SB$ , одинаково наклоненнымъ къ поверхности  $S$ .

Опредѣлить зависимость между  $SA = x$  и  $SB = y$  при условіи постояннаго освѣщенія поверхности  $S$ .

(Займств.)  $M. G.$

## МАЛЕНЬКІЕ ВОПРОСЫ.

1. Отчего многіе предметы въ оттепель покрываются слоемъ инеи и отъ какихъ условій зависитъ толщина этого слоя?

2. Въ 300 граммовъ воды, имѣющей температуру  $20^\circ$ , впущено 20 граммовъ паровъ кипящей воды. Какова будетъ температура смѣси?

3. Можеть-ли человекъ снести воздухъ, заключающійся въ комнатѣ средней величины (6 м. длины, 5 м. ширины, 4 м. вышины), если этотъ воздухъ превратить въ жидкое состояніе?

4. Если-бы можно было просверлить землю по діаметру, то что сдѣлалось-бы съ опущеннымъ въ такую трубку камнемъ?

5. Чему равенъ удѣльный вѣсъ человѣческаго тѣла и какъ можно опредѣлить его?

6. Положимъ, что вокругъ арбуза (по большому кругу) и вокругъ земного шара обгнута по веревкѣ. Ту и другую увеличили на сажень. Которая изъ веревокъ отстанетъ больше, — отъ поверхности арбуза или отъ поверхности земли, — если ихъ опять расположить въ видѣ окружностей?

7. Если отъ насъ къ нашимъ антиподамъ провести, подвѣсивъ на роликахъ, стальную проволоку и у насъ придѣлать къ ней ручку, а у нашихъ антиподовъ прикрѣпить обыкновенный звонокъ, то черезъ сколько времени тамъ зазвонитъ звонокъ, если здѣсь дернуть?

8. Въ центрѣ изнутри зеркальнаго шара отражающаго свѣтъ бѣлъ ослабленія его напряженности, помѣщена 1 свѣча. Въ такомъ случаѣ, весь падающій отъ этой свѣчи свѣтъ собирается обратно въ центрѣ и тамъ, слѣдовательно, получается напряженность свѣта, равная 2 свѣчамъ. Свѣтъ этихъ двухъ свѣчей падаетъ на внутреннюю поверхность шара, отражается цѣликомъ, снова собирается въ центрѣ и тамъ, слѣдовательно, получается напряженность свѣта, равная 4 свѣчамъ. Продолжая такое разсужденіе далѣе, придемъ къ заключенію, что въ центрѣ шара получится безконечно-большая напряженность свѣта. Вѣрно-ли это разсужденіе и, если не вѣрно, то въ чемъ ошибка, а если вѣрно, то почему не пользуются подобнаго рода приспособленіями?

9. Какого цвѣта будутъ желтая, красная и синія бумажки въ комнатѣ, освѣщенной натровымъ пламенемъ, горящимъ въ фонарѣ съ идеально красными стеклами?



10. Даны два одинаковыхъ куска стали. Какъ узнать, оба они — магниты, одинъ изъ нихъ — магнитъ или ни одинъ не магнитъ, и, если одинъ магнитъ, то который не пользуясь *никакими* приспособленіями?

11. Есть ли на земномъ шарѣ мѣста, гдѣ магнитная стрѣлка показываетъ сѣвернымъ концомъ на югъ?

12. Есть ли на земномъ шарѣ такія точки, гдѣ вѣеръ дуетъ всегда съ одной стороны горизонта?

Сообщилъ *Б. П. Вейнбергъ*. (СПБ.).

## РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 366 (3 сер.). *Рѣшить въ цѣлыхъ числахъ уравненіе*

$$z = \frac{2xy + 1}{x^m + 1},$$

гдѣ *m* есть число цѣлое и положительное.

Изъ даннаго уравненія находимъ

$$z - 1 = \frac{x(2y - x^{m-1})}{x^m + 1} \quad (1).$$

Такъ какъ числа *x* и  $x^m + 1$  взаимно просты, то для того, чтобы *z* было цѣлымъ, необходимо и достаточно, чтобы выраженіе

$$\frac{2y - x^{m-1}}{x^m + 1} \quad (2)$$

равнялось цѣлому числу. Это возможно лишь при *x* четномъ. Полагая

$$x = 2u \quad (3)$$

найдемъ, что при *m* > 1 числитель выраженія (2) есть число четное, а знаменатель — нечетное; поэтому

$$\frac{2y - x^{m-1}}{x^m + 1} = 2v, \quad (4)$$

гдѣ *v* — цѣлое число.

Изъ уравненій (3), (4), (1) получимъ:

$$\begin{aligned} y &= v(2^m u^m + 1) + 2^{m-2} u^{m-1}, \\ z &= 4uv + 1. \end{aligned}$$

Если же *m* = 1, то попрежнему  $x = 2u$ , но

$$\frac{2y - 1}{x + 1} = 2v + 1,$$



откуда

$$y = v(2u + 1) + u + 1,$$

$$z = 4uv + 2u + 1.$$

М. Зилинг (Орель); Н. С. (Одесса).

№ 377 (3 сер.). Решить систему уравнений

$$x^2 + z^2 + u^2 - x(y + z + u) = a$$

$$x^2 + z^2 + u^2 - y(x + z + u) = b$$

$$x^2 + y^2 + u^2 - z(x + y + u) = c$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - u(x + y + z) = d.$$

Если положимъ

$$x^2 + y^2 + z^2 + u^2 = t \quad (1)$$

и

$$x + y + z + u = v$$

то данная система можетъ быть представлена въ такомъ видѣ:

$$t - xv = a$$

$$t - yv = b$$

$$t - zv = c$$

$$t - uv = d.$$

(2)

Сложивъ эти уравненія найдемъ:

$$4t - v^2 = a + b + c + d. \quad (3)$$

Изъ тѣхъ же уравненіе опредѣляемъ

$$x = \frac{t-a}{v}, \quad y = \frac{t-b}{v}, \quad z = \frac{t-c}{v}, \quad u = \frac{t-d}{v}. \quad (4)$$

Подставивъ эти значенія въ уравненіе (1) получимъ

$$\frac{(t-a)^2 + (t-b)^2 + (t-c)^2 + (t-d)^2}{v^2} = t. \quad (5)$$

Изъ уравненія (3) опредѣляемъ  $v^2$  и подставивъ его значеніе въ уравненіе (5) получимъ

$$\frac{(t-a)^2 + (t-b)^2 + (t-c)^2 + (t-d)^2}{4t - (a+b+c+d)} = t$$

отсюда

$$t = \frac{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}{a + b + c + d}.$$

Если положимъ

$$a + b + c + d = s_1$$



и

$$a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = s_2$$

то

$$t = \frac{s_2}{s_1}.$$

Подставивъ найденное значеніе  $t$  въ уравненіе (3) получимъ:

$$\frac{4s_2}{s_1} - v^2 = s_1$$

и отсюда опредѣлимъ:

$$v = \pm \sqrt{\frac{4s_2 - s_1^2}{s_1}}.$$

Зная  $t$  и  $s$  изъ уравненій (4) опредѣлимъ искомыя неизвѣстныя

$$x = \pm \frac{s_2 - as_1}{\sqrt{s_1(4s_2 - s_1^2)}}, \quad y = \pm \frac{s_2 - bs_1}{\sqrt{s_1(4s_2 - s_1^2)}}, \quad z = \pm \frac{s_2 - cs_1}{\sqrt{s_1(4s_2 - s_1^2)}},$$

$$u = \pm \frac{s_2 - ds_1}{\sqrt{s_1(4s_2 - s_1^2)}}.$$

А. Гольденбергъ (С.-Петербургъ); М. Зиминъ (Орель).

№ 384 (3 сер.). *Опредѣлить minimum выраженія:*

$$tg^2x + tg^2y$$

при

$$\sin^2x + \sin^2y = \frac{3}{2}.$$

Выражая  $tg^2x$  и  $tg^2y$  соответственно черезъ  $\sin^2x$  и  $\sin^2y$ , имѣемъ:

$$tg^2x + tg^2y = \frac{\sin^2x + \sin^2y - 2\sin^2x \cdot \sin^2y}{1 - (\sin^2x + \sin^2y) + \sin^2x \cdot \sin^2y} =$$

$$= \frac{\frac{3}{2} - 2\sin^2x \sin^2y}{1 - \frac{3}{2} + \sin^2x \cdot \sin^2y} = -2 + \frac{1}{-1 + 2\sin^2x \sin^2y}.$$

Последнее выраженіе окажется minimum при maximum значенія  $\sin^2x \sin^2y$ .

Такъ какъ сумма  $\sin^2x$  и  $\sin^2y$  постоянна, то maximum произведенія этихъ величинъ будетъ при

$$\sin^2x = \sin^2y = \frac{3}{4}.$$

Поэтому искомый minimum есть

$$-2 + \frac{1}{-1 + 2 \cdot \frac{9}{16}} = 6.$$

Лежебокъ и Г. (Ив.-Вознесенскъ); М. Зиминъ (Орель); Н. С. (Одесса).



№ 392 (3 сер.). Черезъ точку  $M$  внутри угла  $XOY$  провести прямую  $AB$  такъ, чтобы отръзки  $OA$  и  $OB$  на сторонахъ угла удовлетворяли уравненію

$$\frac{1}{OA} + \frac{1}{OB} = \frac{1}{l},$$

гдѣ  $l$  есть данная длина.

Изъ условія задачи имѣемъ

$$\frac{l}{OA} + \frac{l}{OB} = 1 \quad (1)$$

Предположимъ, что задача рѣшена. На прямой  $AB$  возьмемъ точку  $K$  такъ, чтобы

$$\frac{BK}{BA} = \frac{l}{OA} \quad (2)$$

Черезъ точку  $K$  проведемъ прямую, параллельную  $OB$  до пересѣченія съ  $OA$  въ точкѣ  $A'$ , и прямую, параллельную  $OA$  до пересѣченія съ  $OB$  въ точкѣ  $B'$ . Тогда (см. 2)

$$\frac{OA'}{OA} = \frac{BK}{BA} = \frac{l}{OA},$$

откуда

$$OA' = l.$$

Далѣе (см. 1)

$$\frac{OB'}{OB} = \frac{AK}{AB} = 1 - \frac{BK}{BA} = 1 - \frac{l}{OA} = \frac{l}{OB},$$

откуда

$$OB' = l.$$

Поэтому для построения искомой прямой надо отложить на сторонахъ угла  $OX$  и  $OY$  соответственно отръзки  $OA'$  и  $OB'$ , равные данной длинѣ  $l$ , затѣмъ построить ромбъ на сторонахъ  $OA'$  и  $OB'$ ; соединивъ четвертую вершину  $K$  ромба съ точкой  $M$ , получимъ искомую прямую. Если  $KM$  параллельна одной изъ сторонъ даннаго угла, задача не имѣетъ рѣшенія. Если точки  $K$  и  $M$  совпадаютъ, задача имѣетъ безконечное число рѣшеній.

М. Зиминъ (Орель); Л. Маазаникъ (Бердичевъ); Н. С. (Одесса).

№ 394 (3 сер.). Изъ центра  $O$  вписаннаго въ треугольникъ  $ABC$  круга, лежащаго въ углу  $A$ , радиусомъ  $d$  описана окружность. Показать, что площадь шестиугольника, вершины котораго суть точки пересѣченія построенной окружности съ линіями  $AO$ ,  $BO$ ,  $CO$ , равна

$$4d^2 \cdot \cos \left( 45^\circ + \frac{A}{4} \right) \cdot \cos \frac{B}{4} \cdot \cos \frac{C}{4}.$$

Пусть линіи  $AO$ ,  $BO$ ,  $CO$  встрѣчаютъ окружность  $O$  соотвѣт-



ственно въ точкахъ  $a$  и  $a'$ ,  $b$  и  $b'$ ,  $c$  и  $c'$ . Тогда искома площадь шестиугольника разбивае ся на шесть попарно равныхъ треугольниковъ  $aOb$  и  $a'Ob'$ ,  $aOc$  и  $a'Oc'$ ,  $cOb'$  и  $bOc'$ .

Уголъ  $bOa$  равенъ

$$\frac{180^\circ - B}{2} - \frac{A}{2} = \frac{C}{2}.$$

Точно также

$$\angle cOa = \frac{B}{2}$$

и

$$\angle cOb' = 180^\circ - \frac{B + C}{2}.$$

Поэтому искома площадь равна

$$d^2 \left[ \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} + \sin \frac{B + C}{2} \right].$$

Но

$$\begin{aligned} \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} + \sin \frac{B + C}{2} &= 2 \sin \frac{B + C}{4} \cos \frac{B - C}{4} + \\ + 2 \sin \frac{B + C}{4} \cos \frac{B + C}{4} &= 2 \sin \frac{B + C}{4} \cdot \left[ \cos \frac{B - C}{4} + \cos \frac{B + C}{4} \right] = \\ &= 4 \cos \left( 45^\circ + \frac{A}{4} \right) \cos \frac{B}{4} \cdot \cos \frac{C}{4}. \end{aligned}$$

Значить искома площадь есть

$$4d^2 \cdot \cos \left( 45^\circ + \frac{A}{4} \right) \cdot \cos \frac{B}{4} \cdot \cos \frac{C}{4}.$$

А. Полушкинъ (Знаменка); Н. С. (Одесса).

**№ 396.** (3 сер.) Найти рациональныя значенія  $x$  и  $y$ , удовлетворяющія уравненію

$$\frac{ax}{y} + \frac{y}{x} = xy$$

Полагая

$$\frac{y}{x} = z, \quad (1)$$

пмножимъ обѣ части предложеннаго уравненія на  $\frac{y}{x}$ . Тогда оно приметъ видъ

$$a + z^2 = y^2. \quad (2)$$

Положимъ теперь

$$z = y - a. \quad (3)$$



Тогда уравненіе (2) обратится въ

$$a + \alpha^2 - 2\alpha y = 0,$$

откуда

$$y = \frac{a + \alpha^2}{2\alpha}. \quad (4)$$

Слѣдовательно на основаніи уравненій (3) и (1),

$$z = \frac{a - \alpha^2}{2\alpha},$$

$$x = \frac{a + \alpha^2}{a - \alpha^2} \quad (5).$$

Формулы (4) и (5), содержащія произвольное раціональное число  $\alpha$ , даютъ всѣ раціональныя значенія  $a$  и  $y$ .

М. Зиминъ (Орелъ); Н. С. (Одесса).

**№ 459** (3 сер.). Данъ уголъ  $ABC$  и двѣ точки  $m$  и  $n$ , лежащія на сторонѣ  $BC$  даннаго угла. Провести окружность, проходящую черезъ точки  $m$  и  $n$  и отсѣкающую на сторонѣ  $AB$  хорду, стягивающую въ центръ данный уголъ.

Задача легко сводится къ нахожденію на перпендикулярѣ  $kk'$ , возставленномъ въ срединѣ  $k$  отрезка  $mn$  такой точки  $O$ , разстояніе которой отъ точки  $m$  равно длинѣ наклонной  $Ox$ , пересѣкающей въ точкѣ  $x$  прямую  $AB$  подъ угломъ  $\frac{180^\circ - \alpha}{2}$ , гдѣ  $\alpha$  — заданный уголъ при центрѣ. Для построенія точки  $O$  воспользуемся методомъ подобія, а именно: на отрезкѣ  $lk$ , гдѣ  $l$  — точка встрѣчи прямыхъ  $kk'$  и  $AB$ , беремъ произвольную точку  $O'$ , проводимъ изъ нея наклонную  $O'x'$  подъ угломъ  $\frac{180^\circ - \alpha}{2}$  къ прямой  $AB$ , радіусомъ  $O'x'$  дѣлаемъ изъ  $O'$  засѣчку  $m'$  на  $lm$ , изъ точки  $m$  проводимъ прямую, параллельную  $m'O'$ , до встрѣчи въ точкѣ  $O$  съ прямой  $lk$ . Точка  $O$  и есть центръ искомой окружности.

Дѣйствительно, проведя къ  $AB$  наклонную  $Ox$ , параллельную  $O'x'$ , имѣемъ

$$\frac{Ox}{O'x'} = \frac{lO}{lO'} = \frac{Om}{O'm'},$$

откуда

$$Ox = Om.$$

Если бы прямая  $AB$  и  $kk'$  оказались параллельны, то пришлось бы прямую  $ml$  замѣнить при построеніи перпендикуляромъ  $mm'$  къ прямой  $mn$ .

В. Москалевъ; Л. Магалаику (Бердичевъ).



№ 479 (3 сер.). Черезъ двѣ данныя точки провести параллельныя прямыя такъ, чтобы черезъ пересѣченіе ихъ съ данными двумя параллельными прямыми образовался ромбъ.

Предположимъ, что задача рѣшена. Такъ какъ всѣ высоты ромба равны между собою, то разстояніе между параллельными прямыми, проходящими черезъ точки *A* и *B*, равно разстоянію между данными параллельными прямыми. Отсюда вытекаетъ построеніе. Изъ одной изъ двухъ данныхъ точекъ *A*, какъ изъ центра, описываемъ окружность радіусомъ, равнымъ разстоянію между данными параллельными линіями. Изъ другой данной точки *B* проводимъ какую-нибудь одну изъ касательныхъ къ окружности *A*, а затѣмъ проводимъ черезъ точку *A* прямую, параллельную этой касательной. Задача имѣетъ вообще два рѣшенія.

*Л. Магазаникъ* (Бердичевъ); *М. Огородовъ* (Сарапулъ); *С. Адамовичъ* (Двинскі); *А. Старостинъ* (Курскъ).

## ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

### Bulletin de la Société Astronomique de France.

№ 4—1898.

**L'éclipse totale de 22 Janvier 1898.** Для наблюденія полного солнечнаго затмения 22 Янв. 1898 г. было отправлено нѣсколько экспедицій, главнымъ образомъ Англичанами, въ Индію такъ какъ полоса полного затмения шириною въ 90 кил. пересѣкала Индію, проходя чрезъ Бомбей, Viziadurg, Talni, Sadhol, Gogra и т. д. Въ Viziadurg расположился N. Lockyer, въ слѣдующей станціи Walter Moun-der, затѣмъ Christie. Погода была прекрасная. Вокругъ луны былъ виденъ розовый слой хромосферы съ протуберанцами и корона, наиболѣе длинныя лучи которой были расположены близъ экватора, такъ что она походила на корону 1896 г. и вообще на корону эпохи minimum'a солнечныхъ пятенъ. Получено много фотографій и рядъ снимковъ для кинематографа, такъ что впервые удастся демонстрировать предъ публикой всѣ послѣдовательныя фазы затмения. — Около солнца видны были Венера, Марсъ, три звѣздочки и въ нѣкоторомъ отдаленіи Альтаиръ и Фомальгоутъ. Полной темноты не было: можно было различать печати; степень освѣщенія была приблизительно такая, какъ въ полнолуніе. Тѣнь луны на западномъ горизонтѣ была фіолетовая, но самаго надвиганія этой тѣни наблюдать не удалось.

**Soc. Astr. de France. Séance du 2 Mars.**

**Les étoiles variables. C. Flammarion.**

Mira Ceti одна изъ наиболѣе интересныхъ переменныхъ звѣздъ. Оставаясь  $9\frac{1}{2}$  величины въ теченіе приблизительно 5 мѣсяцевъ, она затѣмъ становится все ярче и ярче, доходя въ теченіе 3 мѣс. до 2—4 вел. и затѣмъ въ такой же приблизительно промежутокъ времени она снова спускается до  $9\frac{1}{2}$  вел. Для изслѣдованія блеска можно пользоваться двумя методами: 1) наблюдатель изъ дня въ день опредѣляетъ блескъ звѣзды и наноситъ на діаграмму, такъ что ординаты пропорціональны блеску, а абсциссы—времени, кривая, соединяющая эти точки, получается нѣсколько извилистой, скорѣе ломанной, такъ какъ вслѣдствіе измѣнчивости атмосферныхъ условій ошибка въ оцѣнкѣ блеска бываетъ то въ ту, то въ другую сторону; 2) другой методъ, котораго и придерживался Фламмаріонъ, состоитъ въ построении кривой измѣненія блеска такимъ образомъ, чтобъ каждая ордината была пропорціональна средней изъ нѣсколькихъ, одновременно полученныхъ разными



наблюдателями. На основаніи своихъ собственныхъ наблюденій съ 1 Сент. по 28 Февр. и наблюденій шести другихъ астрономовъ Фламмаріонъ вычертилъ такую кривую причемъ maximum упалъ на промежутокъ 26 Ноября — 1 Декабря. Когда именно былъ maximum — трудно рѣшить, такъ какъ у разныхъ наблюдателей онъ приходится на разные числа; величина maximum среднимъ числомъ 3. Принимая 29 Н. за время maximum и сравнивая съ временами предыдущихъ maxima, получимъ для промежутковъ между ними такіа числа:

1894 — 1895 гг. 357 дней

1895 — 1896 — 336 —

1896 — 1897 — 327 —

1897 — 329 —

Такимъ образомъ и промежутки между maxima неодинаковы и максимальный блескъ различенъ: иногда Mira Ceti достигала 1 величины, иногда только 4-й.

Спектръ ея принадлежитъ къ 3 классу: онъ перерѣзанъ девятью полосами поглощенія; наиболѣе явля въ немъ красная часть. — Для объясненія измѣненія яркости Фламмаріонъ предполагаетъ, что Mira періодически покрывается пятнами.

Для опредѣленія момента minimum Альгола Фламмаріонъ попробовалъ его фотографировать съ помощью неподвижной камеры: движущаяся звѣзда на снимкѣ дала свѣтлый слѣдъ, ширина котораго тѣмъ меньше, чѣмъ блескъ слабѣе.

### Le spectre du Broken. Th. Moreux, P. Martu.

На вершинахъ горъ удается въ туманную погоду наблюдать такое явленіе: наблюдатель, освѣщенный сзади, видитъ на горизонтѣ свою тѣнь гигантскихъ размѣровъ; отъ головы расходятся во всѣ стороны темныя и свѣтлыя лучи; иногда вокругъ головы замѣчаются концентрическія, окрашенныя цвѣтами радуги, кольца. Это такъ наз. Брокеновскія тѣни (spectre du Brocken). Морѣ удалось воспроизвести это явленіе ставши у окна обсерваторіи и поставивъ сзади себя лампу (разумѣется на дворѣ туманъ). Тѣнь, какъ и слѣдуетъ ожидать, тѣмъ больше, чѣмъ ближе лампа къ наблюдателю и чѣмъ далѣе облака, играющія роль экрана. Явленіе въ общихъ чертахъ понятно. Что касается лучей вокругъ головы, то ихъ Морѣ объясняетъ слѣдующимъ образомъ: если въ темную комнату впустить чрезъ отверстіе въ ставнѣ лучъ солнца, то онъ освѣтитъ пылинки, носящіяся въ воздухѣ и мы увидимъ въ немъ темныя линіи, идущія отъ угловъ освѣщенныхъ имъ плоскостей; если освѣтитъ лампой или свѣчей непрозрачный многоугольникъ, то онъ отброситъ тѣнь въ видѣ усѣченной пирамиды; падая на отдаленный экранъ, она въ сѣченіи даетъ такого же вида но большихъ размѣровъ многоугольникъ, причемъ боковыя ребра пирамиды наблюдателю, стоявшему за многоугольникомъ, будутъ казаться темными и кромѣ того вслѣдствіе перспективы расходящимися изъ точки внутри тѣни многоугольника; положеніе этой точки зависитъ отъ положенія глаза наблюдателя.

### L'explication optique du dédoublement des canaux de Mars. C. Fl. L'origine optique des géménations de Mars. E. M. Antoniad.

Вопросъ о двоеніи каналовъ Марса давно уже интересуетъ ученыхъ, которые и предлагали различныя гипотезы для объясненія этого явленія. То обстоятельство, что одни и тѣ же каналы однимъ астрономамъ кажутся двойными, въ то время какъ другимъ — простыми, \*) привело Антоніади (а еще раньше де-Вое) къ сомнѣнію въ объективности самаго явленія и наводило на мысль, что мы имѣемъ дѣло съ оптической иллюзіей, происходящей либо отъ плохой установки трубы на фокусъ, либо отъ усталости глаза, производящей т. наз. монокулярную диплопію т. е. двоеніе изображеній при разсматриваніи предмета однимъ глазомъ.

На основаніи ряда опытовъ Антоніади пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Если смотрѣть невооруженнымъ глазомъ, или еще лучше въ трубу, на прямую линію, лежащую внѣ фокуса, то мы увидимъ двѣ параллельныя линіи съ затушеваннымъ промежуткомъ между ними; это двоеніе особенно замѣтно, если фокусъ образуется за ретиной. — О затушевкѣ т. е. сѣроватомъ промежуткѣ между двойящимися каналами говорить и Скиапарелли.

\*) Кромѣ того двоенія пронесодать иногда такъ быстро, что становится непонятнымъ, какъ каналъ въ какіе нибудь сутки раздвоился, причемъ разстояніе между слагающими доходить до 900 кил.



2) Одна из этих линий иногда кажется слабее другой. Подобное явление Скиапарелли в 1882 г. замѣтилъ относительно Ганга. — Если одна из этихъ линий чуть замѣтна, то другая можетъ сдѣлаться и совсѣмъ невидимой. Этимъ объясняется т. наз. избирательное двоение т. е. то обстоятельство, что одни каналы дwoятся часто, другіе — совсѣмъ нѣтъ.

3) Ни одна изъ раздвоившихся линий не занимаетъ положенія разсматриваемой. — Это и замѣтилъ Скиапарелли в 1888 г.

4) Расстояніе между этими параллельными линиями — продуктами двоенія — измѣняется въ зависимости отъ погрѣшности въ фокусъ: чѣмъ ошибка въ фокусъ больше, тѣмъ линіи дальше другъ отъ друга. Для раздвоенія очень толстой линіи требуется значительная ошибка въ фокусъ; вотъ почему Скиапарелли не удавалось видѣть двойными самыхъ широкихъ каналовъ: Nilosyrtis и Indus.

5) Интенсивность двухъ линій измѣняется обратно ошибкѣ въ фокусъ; поэтому каналъ чуть замѣтный при точной установкѣ на фокусъ — при неточной раздwoится на два на столько слабыхъ, что они неспособны подѣйствовать на ретину. Вотъ почему Скиапарелли не раздвоилъ очень тонкихъ каналовъ.

Причиной того, что дwoятся преимущественно каналы извѣстнаго направленія, служить также астигматизмъ глаза.

Если линія представляетъ извилины, то онѣ сглаживаются при двоеніи, что и замѣчено Скиапарелли.

Подобные же опыты удалась и съ двоеніемъ пятенъ.

### **Sur la relativité des connaissances humaines. G. Moch.**

На тему объ относительности нашихъ знаній, которой посвящена статья Крукса въ предыдущемъ №, продолжаетъ размышлять Moch. Онъ задается вопросомъ, какими представлялись бы нѣкоторые изъ окружающихъ насъ предметовъ и явленій существу, органы чувствъ котораго болѣе развиты въ нѣкоторыхъ направленіяхъ, чѣмъ наши? Возможно напр., представить существо, глазъ котораго можетъ видѣть Х-лучи. Такой „Хулорѣ“ будетъ строить себѣ дома стеклянные съ деревянными окнами; лѣсъ ему покажется пустыремъ устьяннымъ фонтанами причудливой формы со струйками капиллярныхъ размѣровъ — это соки, циркулирующіе въ деревьяхъ; ему покажется страннымъ, что эти фонтаны окружены чѣмъ-то невидимымъ, но непроницаемымъ (деревомъ) и т. д.

Представимъ себѣ существо, обладающее превосходнымъ зрѣніемъ и способностью летать со скоростью, превышающею скорость свѣта. Удаляясь съ земли оно увидитъ различныя событія въ обратномъ порядкѣ; въ прошедшемъ у него не будетъ тайнъ.

Представимъ себѣ существо плоское т. е. двухъ измѣреній; оно не въ состояніи будетъ представить себѣ пространство 3-хъ измѣреній, какъ мы не можемъ представить себѣ пространства  $n$  — измѣреній?

Понятія о бесконечно-большомъ и бесконечно-маломъ относительны. Діаметръ солнца въ 816 милліоновъ разъ больше средняго человѣческаго роста, но само солнце есть атомъ въ пространствѣ. Съ другой стороны діаметръ молекулы газа по В. Томсону  $= \frac{1}{2000000}$  милиметра, но она нѣчто громадное сравнительно съ ве-

ществомъ кометнаго хвоста. Фай гоаорить: „Слой тумана въ нѣсколько сотъ метровъ скрывается отъ насъ звѣзды и солнце; но чрезъ хвосты кометъ, толщина которыхъ измѣняется отъ 20000 до 50000 лье при длинѣ въ 20—40 милліоновъ лье, мы видимъ самыя слабыя звѣздочки“. Почему не допустить, что сама молекула есть въ нѣкоторомъ смыслѣ цѣлая солнечная система? Микроскопъ намъ показываетъ бацилл, но почему не предположить существованія бациллъ у бациллъ?

Считать міръ такимъ, какимъ мы его видимъ, это — впадать въ антропоцентризмъ.

### **Nouvelles de la Science. Variétés.**

#### **Le ciel du 15 Avril au 15 Mai.**

**К. Смолічъ. (Умань).**



# ДОСТАВЛЕННЫЯ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ И БРОШЮРЫ.

134. О патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ въ органахъ и тканяхъ у людей при хроническомъ отравленіи спорыньей. (*Raphania, Ergotismus*, Болѣзнь «Злая корча»). *Н. Ф. Виноградова* (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXXI, вып. 2). Казань, 1897. Ц. 2 руб. 50 коп.

135. Къ изученію геологическаго строенія Волжско-Донского водораздѣла между Царицыномъ и Калачомъ. *Я. Янишевскаго*. (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXX, вып. 4). Казань, 1896.

136. О внутрикѣточныхъ образованіяхъ при ракт. *А. Ребровскаго*. (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXX, вып. 2). Казань, 1896. Ц. 2 р.

137. Отчетъ о почвенныхъ изслѣдованіяхъ въ 1896 году. *Р. Ризположенскаго* (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXXI, вып. 3). Казань 1897. Ц. 45 к.

138. Изслѣдованіе надъ развитіемъ кольчатыхъ червей. *Э. Мейера*. (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXXI, вып. 4) Казань. 1898 г. Ц. 5 руб.

139. Матеріалы къ физико-химическому изученію почвъ Казанской губерніи. III. Химическій составъ подзолистыхъ почвъ Казанской губерніи. *Василія Сорокина* (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXXI, вып. 5). Казань, 1897. Ц. 30 коп.

140. Фауна Кунгурскаго яруса пермокарбоновыхъ образованій на р. Намѣ и на р. Чусовой. *Н. Романова*. (Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. XXXI, вып. 6). Казань, 1898. Ц. 90 к.

141. Протоколы Засѣданій Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ университетѣ. 1895—1896. Двадцать седьмой годъ.

142. Отчетъ попечителя Кавказскаго учебнаго округа о состояніи учебныхъ заведеній за 1897 годъ. Тифлисъ. 1898.

143. Экскурсія учениковъ Екатеринодарской городской гимназіи лѣтомъ 1897 года. Замѣтки преподавателя *А. Дьячкова-Тарасова*. Приложеніе къ Циркуляру по управленію Кавказскимъ учебнымъ округомъ за 1898 годъ. № 2.

144. Отчетъ объ осмотрѣ селѣско-хозяйственныхъ отдѣленій при Ахалкалакскомъ городскомъ и Цалкинскомъ двухклассномъ селѣскомъ училищахъ, представленные инспекторомъ селѣскаго хозяйства на Кавказѣ *В. Н. Геевскимъ* Уполномоченному минисгра земледѣлія и Государственныхъ имуществъ на Кавказѣ. Прилож. къ Циркуляру по управленію Кавказскимъ учебнымъ округомъ за 1898 г. № 3.

Редакторъ В. А. Циммерманъ.

Издатель В. А. Гернетъ.

Дозволено цензурою. Одесса, 2-го Апрѣля 1899 г.

„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. № 39



Открыта подписка на 1899 годъ.

# „Торгово-Промышленная Газета“

выходящая въ форматѣ большихъ столичныхъ газетъ ежедневно, кромѣ дней, слѣдующихъ за праздниками,

издается по широкой общей программѣ, охватывающей всё, могущія интересовать каждого читателя и представляющія общій интересъ, свѣдѣнія изъ политической, общественной и экономической, русской и иностранной жизни.

Ближайшая задача газеты—служить интересамъ торговли, промышленности и сельского хозяйства. Въ силу этого Торгово-Промышленная Газета стремится къ возможно полной и точной освѣдомленности по вопросамъ, имѣющимъ значеніе для представителей торгово-промышленнаго класса и сельского хозяйства и такимъ образомъ является для нихъ необходимымъ органомъ.

Торгово-Промышленная Газета, являясь единственною въ Россіи большою коммерческою газетою, даетъ обстоятельную ежедневную картину торговаго движенія и колебанія цѣнъ по всемъ главнѣйшимъ предметамъ нашего отпусканнаго и ввезеннаго торга; она близко слѣдитъ за колебаніями фондоваго и денежнаго рынковъ и даетъ единственный у насъ въ Россіи полный сводъ необходимыхъ для каждаго торговца свѣдѣній о всѣхъ торгахъ и поставкахъ пріятельственныхъ вѣдомствъ, общественныхъ, желѣзнодорожныхъ и частныхъ предпріятій.

Торгово-Промышленная Газета слѣдитъ за всѣми измѣненіями въ области акціонернаго и частнаго торгово-промышленнаго дѣла, сообщая своевременныя данныя объ организаціи, утвержденіи и открытіи торгово-промышленныхъ предпріятій, о главнѣйшихъ результатахъ ихъ дѣятельности (дивидендахъ, отчетныхъ данныхъ и проч.) даетъ полный и своевременный перечень свѣдѣній о времени и мѣстѣ общихъ собраній акціонерныхъ предпріятій, сообщаетъ извлеченія изъ протоколовъ наиболее интересныхъ изъ нихъ и проч.

Торгово-Промышленная Газета стремится быть въ курсѣ всѣхъ улучшеній и новыхъ движеній въ области нашей промышленности и постоянно слѣдитъ за всѣми новѣйшими техническими открытіями и усовершенствованіями.

Подробныя и обстоятельныя данныя о видахъ на урожай въ критическіе моменты и о результатахъ сбора въ Россіи и заграничѣ, а также полная освѣдомленность о ходѣ хлѣбной торговли во всѣхъ мировыхъ ея центрахъ и на всѣхъ сколько нибудь существенныхъ русскихъ, европейскихъ и азіатскихъ, хлѣбныхъ рынкахъ, дающъ своевременную и обстоятельную, необходимую для каждаго хлѣбнаго торговца и самостоительно ведущаго свое дѣло сельского хозяина, освѣдомленность приобретаетъ тѣмъ большее значеніе, что большую часть своихъ свѣдѣній Торгово-Промышленная Газета получаетъ по телеграфу. Она является по количеству соборенныхъ коммерческихъ телеграммъ, ихъ точности и полнотѣ первымъ въ Россіи изданіемъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, чтобы предоставить своимъ читателямъ возможность своевременно имѣть интересующія ихъ торговыя свѣдѣнія, Редакція Торгово-Промышленной Газеты предоставляетъ каждому изъ нихъ получать по телеграфу-же свои свѣдѣнія, по особому соглашенію и по значительно пониженному тарифу, благодаря выработанному Редакціею сокращенному ходу.

Всѣ свои свѣдѣніи Торгово-Промышленная Газета получаетъ изъ первоисточниковъ: отъ земствъ, крупныхъ торговцевъ, сельскихъ хозяевъ и изъ правительственныхъ и коммерческихъ учреждений. Число корреспондентовъ газеты въ настоящее время достигаетъ 1,000.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Торгово-Промышленная Газета слѣдитъ за иностранною и русскою печатью, отмѣчая теченіе общественной мысли, какъ оно отражается въ иностранной и русскою, столичной и провинціальной, печати. Придавая большое значеніе тѣсной въ наше время связи газеты съ ея кругомъ читателей, Торгово-Промышленная Газета отводитъ у себя широкое мѣсто письмамъ и сообщеніямъ читателей по интересующимъ ихъ экономическимъ и общественнымъ вопросамъ.

Болѣе подробную программу Торгово-Промышленной Газеты читатели усмотрятъ изъ нижеслѣдующихъ отдѣловъ:

**Постановленія и распоряженія Правительства:** полный обзоръ общественнаго и экономическаго законодательства въ Россіи.

**Статьи,** какъ по общимъ, стоящимъ на очереди, вопросамъ, такъ и по вопросамъ, специально затрагивающимъ интересы сельскихъ хозяевъ, торговцевъ и промышленниковъ.



Письма от читателей по интересующим их вопросам русской народно-хозяйственной жизни.

Письма от специальных корреспондентов, из Москвы, Киева, Варшавы, Одессы и других провинциальных городов, касающиеся интересов местной общественной жизни.

Письма от специальных зарубежных корреспондентов, из Берлина, Парижа, Лондона, Нью-Йорка, и других мировых центров о главнейших политических, общественных и экономических событиях за границей.

Иностранная и внутренняя известия, в которых сообщаются провинциальные и заграничные новости текущей жизни.

Обзор печати в сжатой форме излагает интереснейшие статьи столичных, провинциальных и заграничных газет и журналов и следить за главнейшими течениями отражающейся в них общественной мысли.

Телеграммы, как политические, так и торговые и финансовые. Кроме телеграмм Российского Телеграфного Агентства, в Торгово-Промышленной Газете ежедневно помещается значительное количество телеграмм от собственных корреспондентов, как русских, так и заграничных.

Хроника обнимает, кроме событий текущей жизни, также обзорные заседания правительственных комиссий и ученых обществ, посвященных финансовым, торгово-промышленным и сельскохозяйственным вопросам.

Земский отдел следить за деятельностью всех земств, главным же образом в области экономических мероприятий.

Торговые корреспонденции со всех главнейших русских и иностранных рынков (хлеб, масличные семена, сырье, вино, хмель, сахар, лен, пенька, шерсть, хлопок, шелк, мануфактура, керосин, каменный уголь, лес, скот, мясо, кожи, металлы и др. товары).

Сведения о состоянии посевов и урожае, как в России, так и за границей. Несколько раз в году, в моменты

Не смотря на эту обширную программу, ежегодно при том же разнравимом, в видах полезного распространения официального издания, цена на Торгово-Промышленную Газету остается прежняя, всем доступная.

Подписчики на Торгово-Промышленную Газету могут получить по уменьшенной цене и следующие издания:

## Вѣстникъ Финансовъ, Промышленности и Торговли,

Указатель Правительственныхъ Распоряженій по Министерству Финансовъ (Шестнадцатый годъ изданія).

Задача этого еженедельнаго органа — дать полную картину движенія русской народно-хозяйственной жизни, въ сопоставленіи съ главнейшими теченіями въ той же области за границей.

На первомъ планѣ здѣсь стоитъ русское экономическое законодательство. Вѣст-

наибольшаго напряженія интереса къ состоянію посѣвовъ, въ газетѣ помещаются карты, наглядно иллюстрирующія положеніе урожая по губерніямъ и уѣздамъ Россіи.

Корреспонденціи со всехъ главнѣйшихъ ярмарокъ, и обзоры ярмарочной торговли.

Биржевые обзоры и бюллетени главнѣйшихъ биржъ, русскихъ и иностранныхъ. Ежедневные бюллетени С.-Петербургской фондовой биржи, ежедневный телеграфный отчетъ о московскомъ бюллетенѣ

Хроника акціонернаго дѣла съ указаніемъ всехъ вновь возникающихъ предпріятій и финансовой оцѣнки существующихъ на основаніи ихъ отчетовъ.

Коммерческая статистика. Выходящая торговля Россіи и иностранныхъ государствъ, ежемѣсячные отчеты о привозѣ и вывозѣ главнѣйшихъ товаровъ еженедѣльный свѣдѣніи получаемыхъ по телеграфу изъ главнѣйшихъ таможенъ свѣдѣній объ отпускѣ главнѣйшихъ товаровъ.

Обширный справочный отдѣлъ, заключающій въ себѣ прежде всего свѣдѣнія о торгахъ и поставкахъ по интендантству, Министерству Финансовъ и Путей Сообщенія и другимъ вѣдомствамъ, общественнымъ учрежденіямъ, желѣзнодорожнымъ и частнымъ предпріятіямъ; затѣмъ списки по важнѣйшимъ портамъ прибывающихъ и стывающихъ судовъ, съ указаніемъ владѣльцевъ грузовъ, свѣдѣнія объ общихъ собраніяхъ акціонерныхъ и иныхъ обществъ, списки судебныхъ дѣлъ и рѣшеній и проч.

Вопросы и отвѣты. Этотъ отдѣлъ даетъ полную возможность читателямъноситься другъ съ другомъ и съ редакціей по вопросамъ коммерческимъ, техническимъ и инымъ.

Судебный отдѣлъ. Отчеты о засѣданіяхъ С.-Петербургскаго коммерческаго суда, свѣдѣнія о несостоятельныхъ должникахъ, конкурсахъ и пр.; отчеты наиболее интересныхъ засѣданій суда уголовного

Обзоръ техническихъ открытій и усовершенствованій въ области промышленности и сельскаго хозяйства.

Разныя общія свѣдѣнія.



Обложка  
щется



Обложка  
щется