Обложка
ищется

Обложка
ищется

XXII Сем. № 6.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 258.

Содержаніе. О дѣлимости чиселъ. *И. Слешинскаго.* — Самостоятельное горизонтальное движеніе управляемаго аэростата. Изслѣдованіе *К. Ціолковскаго.*— Вычисленіе формулъ по данному приближенію. (Окончаніе) *Н. С.*—Научная хроника: Новый способъ опредѣленія высоты облаковъ. *А.* Вліяніе массы вещества на физико-химическіе процессы. *В. Г.* — Опыты и приборы: Новый ртутный прерыватель для катушки Румкорфа. *В. Г.* Приборъ для высушиванія фотографическихъ пластинокъ. *В. Г.* — Изобрѣтенія и открытія: Новыя стекла для горѣлокъ Ауэра. *А.* Новыя пластинки для электрическихъ аккумуляторовъ. Бумажныя трубы для свѣтильнаго газа. — Разныя извѣстія.—Задачи на испытаніяхъ зрѣлости въ 1897 г.: Варшавское реальное училище. Сообщ. *С. Гирманъ.* Уральское войсковое реальное училище. Сообщ. *П. Свѣшниковъ.*— Задачи №№ 469—474.—Рѣшенія задачъ 3-ей серіи №№ 153, 164, 180, 188, 193, 226.— Обзоръ научныхъ журналовъ: Bulletin de la Société Astronomique de France. 1897 г. № 2. *К. С.*—Присланныя въ редакцію книги и брошюры.—Полученныя рѣшенія задачъ.— Отвѣты редакціи.—Объявленія.

О дѣлимости чиселъ.

Настоящая замѣтка преслѣдуетъ цѣль изложенія основныхъ теоремъ о дѣлимости чиселъ безъ употребленія алгориѳма общаго наибольшаго дѣлителя.

1. *Теорема.* Всякое общее кратное нѣсколькихъ чиселъ дѣлится на общее наименьшее кратное ихъ.

Доказательство. Обозначимъ чрезъ k общее наименьшее кратное данныхъ чиселъ, чрезъ p — какое либо общее кратное ихъ. Нужно доказать, что p дѣлится на k. Допустимъ противное, т. е. что p не дѣлится на k и обозначимъ частное чрезъ q, остатокъ чрезъ r, гдѣ $r>0$. Тогда имѣемъ:

$$p=qk+r, \tag{1}$$

гдѣ $r<k$. Такъ какъ p и k дѣлятся на каждое изъ данныхъ чиселъ, то и r должно дѣлиться на каждое изъ нихъ, т. е. r должно быть кратнымъ данныхъ чиселъ. Но $r<k$, а k — наименьшее кратное. Такимъ образомъ получаемъ кратное меньше наименьшаго, что нелѣпо. Итакъ p дѣлится на k.

2. *Теорема.* Общій наибольшій дѣлитель двухъ чиселъ равенъ произведенію ихъ, раздѣленному на ихъ общее наименьше кратное.

Доказательство. Такъ какъ ab — общее кратное чиселъ a и b, то оно, по № 1, должно дѣлиться на ихъ общее наименьшее кратное k. Обозначивъ частное чрезъ d, получимъ:

$$ab = dk. \tag{2}$$

Мы докажемъ вопервыхъ, что d — общій дѣлитель чиселъ a и b. Дѣля обѣ части равенства (2) одинъ разъ на b, другой разъ на a, получимъ

$$a = d.\,(k : b)$$

$$b = d.\,(k : a),$$

гдѣ $k : a$ и $k : b$ — числа цѣлыя. Отсюда видно, что a и b дѣлятся на d. Остается показать, что d — наибольшій дѣлитель чиселъ a и b. Сравнимъ его съ какимъ либо дѣлителемъ d'. Такъ какъ

$$ab : d' = (a : d').\,b = a.\,(b : d')$$

и $a : d'$, $b : d'$ — числа цѣлыя, то $ab : d'$ будетъ общимъ кратнымъ чиселъ a и b. Потому оно должно быть не меньше наименьшаго кратнаго ихъ k, т. е.

$$ab : d' \geqq k.$$

Но, по (2), $$k = ab : d$$

Слѣд. $$ab : d' \geqq ab : d.$$

Отсюда $$d \geqq d'.$$

Итакъ d — общій наибольшій дѣлитель чиселъ a и b.

3. *Теорема.* Если число m дѣлится на два числа a и b, взаимно-простыхъ между собою, то оно дѣлится на произведеніе ихъ.

Доказательство. Число m должно, по № 1 дѣлиться на общее наименьшее кратное k чиселъ a и b, которое по (2), равно $ab : d$; но въ данномъ случаѣ $d = 1$. слѣд. m должно дѣлиться на ab.

4. *Теорема.* Если ac дѣлится на b, причемъ a и b — взаимно простыя, то c дѣлится на b.

Доказательство. ac дѣлится на a и, по условію, дѣлится на b. На основаніи № 3, ac дѣлится на ab. Значитъ и c дѣлится на b, ибо $ac : ab = c : b$.

И. Слешинскій.

Самостоятельное горизонтальное движеніе управляемаго аэростата.

(Новыя формулы сопротивленія воздуха и движенія аэростата).

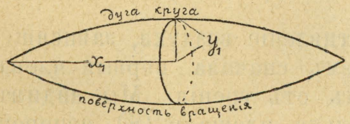
Изслѣдованіе К. Ціолковскаго.

I.

1. Въ первомъ выпускѣ своего *аэростата*)* я пренебрегалъ треніемъ воздуха или предполагалъ его *относительно* равнымъ тренію въ водѣ. Опыты мои („желѣзный управляемый аэростатъ на 200 человѣкъ") опровергли это предположеніе: треніемъ воздуха пренебрегать ни въ какомъ случаѣ нельзя, тѣмъ болѣе, что оно оказалось, относительно, раза въ 4 больше, чѣмъ въ водѣ.

На основаніи полученныхъ мною эмпирическимъ путемъ формулъ сопротивленія я вывелъ очень интересные законы, относящіеся къ движенію аэростата; но прежде чѣмъ приступить къ ихъ изложенію, постараюсь какъ можно рельефнѣе изобразить читателю основныя формулы сопротивленія воздуха, чтобы онъ могъ судить о степени ихъ вѣроятности помимо опытовъ, кратко описанныхъ мною въ „желѣзномъ управляемомъ аэростатѣ" и въ концѣ этого труда.

А на сколько вѣрны эти формулы, настолько-же будутъ вѣрны и проистекающія изъ нихъ интересныя слѣдствія въ примѣненіи къ воздухоплаванію.



Фиг. 1.

2. Предполагаю, что поверхность аэростата образована вращеніемъ дуги окружности.

Если длина аэростата *болѣе чѣмъ въ 3 раза* превышаетъ его высоту, то получимъ слѣдующую формулу сопротивленія воздуха:

$$3 \ldots\ F = \frac{k.s.d}{2g} v^2 \left\{ 0{,}8 \left(\frac{y_1}{x_1} \right)^2 + \frac{8}{3} \cdot \frac{1}{58} \cdot \left(\frac{x_1}{y_1} \right) \cdot \frac{1}{v} \right\}$$

Здѣсь s — есть площадь наибольшого поперечнаго сѣченія аэростата ($\pi . y_1^2$), d—плотность воздуха, g—ускореніе земной тяжести, v—скорость поступательнаго движенія аэростата, k—есть поправочный коэффиціентъ; онъ показываетъ, во сколько разъ дѣйствительное сопротивленіе воздуха, при нормальномъ движеніи плоскости, болѣе теоретическаго:

$$\left(\frac{s.d}{2g} \cdot v^2 \right).$$

*) „Аэростатъ металлическій управляемый". К. Ціолковскій 1892 и 93. Трудъ этотъ переведенъ на французскій, нѣмецкій и англійскій языки.

По Ланглею, Піоберу, Морену и Ренару k приблизительно равно 1,4; по Кальете и Колардо: $k = 1{,}16$*). Хотя послѣдній коэфиціентъ заслуживаетъ болѣе вниманія, потому что полученъ при опытахъ прямолинейнаго движенія пластинки, однако мы примемъ бо́льшій коэффиціентъ (1,4).

5. Двучленъ въ скобкахъ формулы 3 показываетъ, во сколько разъ сопротивленіе аэростата меньше или больше**) сопротивленія площади его средняго поперечнаго сѣченія (s).

6. Другая формула сопротивленія аэростата, примѣнимая для всякихъ продолговатостей (все-таки *больше 1*), даже для шара, вотъ:

$$7. \qquad F = \frac{k \cdot s \cdot d}{2g} v^2 \left\{ 0{,}9 \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 - 0{,}51 \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^3 + \frac{0{,}046}{v} \cdot \left(\frac{x_1}{y_1}\right) \right\}$$

(v должно быть выражено въ метрахъ).

Но такъ какъ продолговатость

$$\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$$

нашего аэростата, во всякомъ случаѣ, больше 3, то мы и предпочитаемъ разобрать и взять въ основаніе нашихъ вычисленій болѣе простую формулу (3).

8) Представимъ ее въ такомъ видѣ:

$$9. \qquad F = \frac{0{,}8 \cdot k \cdot d}{2g} \cdot S \cdot \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 \cdot V^2 + \frac{k \cdot d}{2g} \cdot \frac{1}{58} \cdot \left(\frac{8}{3} S \cdot \frac{x_1}{y_1}\right) \cdot V$$

Первый членъ выражаетъ тутъ сопротивленіе воздуха, зависящее отъ инерціи, второй — отъ тренія. Разберемъ сначала первый членъ, пренебрегая вторымъ, т. е. сопротивленіемъ отъ тренія. Мы видимъ, что сопротивленіе отъ инерціи пропорціонально площади (S) поперечнаго сѣченія аэростата и квадрату скорости его поступательнаго движенія. Противъ вѣрности этихъ законовъ едва-ли будутъ дѣлать возраженія. Обратимъ вниманіе на 3-й законъ:

10. Сопротивленіе отъ инерціи обратно пропорціонально квадрату продолговатости аэростата

$$\left(\frac{x_1}{y_1}\right)^2.$$

---

*) Давленіе на плоскость, по опытамъ Ланглея, Піобера, Морена и Ренара, при давленіи 735 м.м. (1 килогр. на 1 кв. сант.) и при темпер. въ 10° Ц., приблизительно равно: 0,085. S. V.² килограмм. (V и S въ метрахъ). Раздѣливъ это опытное давленіе на теоретическое, при *той же температурѣ и давленіи*, получимъ коефиціентъ 1,4. По Кальете и Колардо опытное давленіе выражается 0,071. S. V². Отсюда К = 1,16. Данныя эти заимствуемъ изъ книжки г. Поморцева: „Аэростаты". 1895 г. С.-Петербургъ.

**) При малой скорости аэростата и при его большой продолговатости, сопротивленіе воздуха можетъ быть даже больше сопротивленія площади его поперечнаго сѣченія.

Мы докажемъ самыми элементарными разсужденіями, что это иначе и быть не можетъ. Въ самомъ дѣлѣ, рѣшимъ вопросъ, — какъ измѣнится сопротивленіе отъ инерціи, если, напр., продолговатость, или острота аэростата увеличится въ 10 разъ. Подвигаясь впередъ, аэростатъ расталкиваетъ въ стороны воздухъ спереди и увлекаетъ его за собою сзади. Очевидно, скорость этого расталкиванія и увлеченія, въ данномъ случаѣ, уменьшилась въ 10 разъ, слѣдовательно, сопротивленіе *уменьшилось*, по извѣстнымъ законамъ, *въ 100 разъ*. Но за то объемъ или масса воздуха, которую расталкиваетъ аэростатъ увеличилась пропорціонально его поверхности, т. е. то-же въ 10 разъ. Стало быть, отъ этой причины, сопротивленіе *увеличилось въ 10 разъ*. Но хотя давленіе воздуха, отъ увеличенія поверхности аэростата, и увеличилось въ 10 разъ, однако направленіе этого давленія стало перпендикулярнѣе къ продольной оси аэростата, чѣмъ прежде; разложивъ это давленіе на два: одно параллельное оси, другое—нормальное къ ней, найдемъ, что давленіе вдоль оси, по направленію движенія, (которое мы и можемъ только принимать въ расчетъ) *уменьшилось въ 10 разъ*. Такимъ образомъ, давленіе измѣнилось отъ трехъ причинъ и въ общемъ измѣнилось въ 100 разъ $\left(\frac{100.10}{10}=100\right)$, что и требовалось доказать.

Весьма сложныя теоретическія изысканія даютъ тотъ-же выводъ для *удлиненныхъ* аэростатовъ.

11. Обратимся теперь ко второму члену формулы 9, зависящему отъ тренія воздуха.

Мы видимъ, что сопротивленіе отъ тренія пропорціонально поверхности

$$\left(\frac{8}{3}S.\frac{x_1}{y_1}=\frac{8}{3}\cdot\pi y_1{}^2\frac{x_1}{y_1}=\frac{8}{3}\pi.y_1x_1{}^{*})\right)$$

аэростата, что кажется довольно очевидно, и пропорціонально *первой* степени скорости (v) его поступательнаго движенія. Этотъ выводъ согласуется съ выводомъ Гагена. (Mechanics of the Earth's Atmosphere by Cleveland Abbé). Кромѣ того онъ и теоретически достаточно ясенъ. Въ самомъ дѣлѣ, треніе состоитъ въ томъ, что быстро движущіяся**) невидимыя частицы воздуха, ударяясь о поверхность аэростата, увлекаются имъ въ видѣ слоя воздуха, облекающаго аэростатъ, какъ перчаткой. Чѣмъ быстрѣе движется аэростатъ, тѣмъ, конечно, меньшее время соприкасается его поверхность съ окружающими ее неподвижными слоями воздуха и тѣмъ, слѣдовательно, тоньше увлекаемый аэростатомъ слой воздуха (тѣмъ тоньше перчатка). Если бы толщина ея, или увлекаемаго слоя воздуха была постоянна, то сила тренія была бы, разумѣется, пропорціональна квадрату скорости движенія аэростата***); но такъ какъ *перчатка* утоньшается пропорціонально скорости, то ве-

---

*) „Аэростатъ". К. Ціолковскій. (Формула 63).

**) По кинетической теоріи газовъ.

***) Потому что его секундная работа была бы пропорціональна этому.

личина тренія въ общемъ будетъ только пропорціонально первой степени скорости *) $\left(\frac{V^2}{V}=V\right)$

12. Число $\left(\frac{1}{58}\right)$ во второмъ членѣ формулы 9-ой выражаетъ, во сколько разъ величина тренія какой нибудь поверхности болѣе сопротивленія той же поверхности отъ инерціи, при нормальномъ движеніи ея въ воздухѣ съ тою же скоростію.

Этотъ коэффиціентъ тренія, какъ я уже говорилъ, раза въ 4 больше, чѣмъ въ водѣ.

15. Множитель

$$\left\{0{,}8\left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2+\frac{0{,}046}{v}\cdot\frac{x_1}{y_1}\right\}$$

формулы третьей показываетъ отношеніе сопротивленія аэростата къ сопротивленію плоскости его средняго поперечнаго сѣченія. Это число мы будемъ называть коэффиціентомъ сопротивленія аэростата. Положимъ:

16. $$0{,}8\left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2+\frac{0{,}046}{v}\cdot\frac{x_1}{y_1}=\mathrm{K}i\left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2+\frac{\mathrm{K}f}{v}\cdot\frac{x_1}{y_1},$$

т. е. множитель, зависящій отъ инерціи (0,8), мы обозначили черезъ ($\mathrm{K}i$), а множитель (0,046), зависящій отъ тренія черезъ ($\mathrm{K}f$).

17. Изъ формулы 16 видимъ, что коэффиціентъ сопротивленія аэростата, при постоянной продолговатости $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$, уменьшается съ увеличеніемъ скорости (v) поступательнаго движенія; замѣтимъ, что такой же законъ существуетъ и относительно тѣлъ, движущихся въ водѣ.

18. При очень большой скорости (v), треніемъ можно пренебрегать и въ такомъ случаѣ коэффиціентъ сопротивленія будетъ обратно пропорціоналенъ квадрату продолговатости $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$ аэростата. Тогда громадное вліяніе на величину сопротивленія воздуха оказываетъ плавная форма аэростата. Я отнюдь не считаю принятую мною грубую форму (2) аэростата формой наименьшаго сопротивленія. Даже эллипсоидъ вращенія, при одной продолговатости $\left(\frac{x_1}{y_1}=2\right)$ и при скорости (v) въ 1 метръ, далъ сопротивленіе на $^1/_9$ меньшее (мои опыты). Но я не думаю, что пока можно иначе, чѣмъ путемъ опыта, рѣшить задачу о формѣ наименьшаго сопротивленія.

19. Также мало имѣетъ вліяніе треніе на сопротивленіе воздуха, если тѣло не продолговато, т. е. если отношеніе $\frac{x_1}{y_1}$ немного болѣе единицы—и то, впрочемъ, будетъ справедливо при скоростяхъ *больше одного метра.* При малой продолговатости слѣдуетъ обращаться къ уравненію (7).

*) При большихъ скоростяхъ или при малыхъ поверхностяхъ могутъ быть уклоненія отъ этого закона.

20. Изъ формулы 16 также видно, что при небольшихъ скоростяхъ или при значительной продолговатости $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$, можно, наоборотъ, пренебрегать сопротивленіемъ отъ инерціи; тогда коэффиціентъ сопротивленія будетъ обратно пропорціоналенъ скорости (v) аэростата и прямо пропорціоналенъ его удлиненію $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$. Въ такомъ случаѣ форма аэростата уже имѣетъ весьма малое вліяніе на сопротивленіе воздуха.

21. Всѣ эти законы довольно сходятся съ законами движенія тѣлъ въ жидкой средѣ.

Какую-же продолговатость мы должны придавать аэростату, чтобы коэффиціентъ сопротивленія былъ наименьшій? По формулѣ 16, если аэростатъ сдѣлать очень продолговатымъ, то сопротивленіе отъ инерціи страшно уменьшится, но за то сопротивленіе отъ тренія весьма значительно увеличится. Наоборотъ, если взять короткій аэростатъ, то треніе будетъ мало, но за то сопротивленіе отъ инерціи велико; очевидно, тутъ можно отыскать минимумъ сопротивленія.

22. Обозначивъ въ формулѣ 16 $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$ черезъ x, получимъ:

$$\mathrm{K}ix^2+\frac{\mathrm{K}f}{v}\cdot x.$$

Взявъ производную*) отъ этой функціи и приравнявъ ее нулю, найдемъ:

$$23\ldots\frac{-2ki}{x^3}+\frac{\mathrm{K}f}{v}=0.$$

Отсюда:

$$x^3=\frac{2ki}{\mathrm{K}f}\mathrm{V},$$

или

$$24\ldots\left(\frac{x_1}{y_1}\right)^3=\frac{2k_i}{k_f}\cdot\mathrm{V}.$$

Значитъ

$$25\ldots\frac{x_1}{y_1}=\sqrt[3]{\frac{2k_i}{k_f}\cdot\mathrm{V}}\quad\text{и}\quad 26\ldots\mathrm{V}=\frac{k_f}{2k_i}\cdot\left(\frac{x_1}{y_1}\right)^3$$

Изъ послѣднихъ формулъ видимъ, что наиболѣе выгодная продолговатость пропорціональна кубическому корню изъ скорости (v) аэростата и наиболѣе выгодная скорость пропорціональна кубу продолговатости аэростата. Зная k_i и k_f изъ № 16, можемъ вычислить наивыгоднѣйшую продолговатость для каждой скорости.

Зная же продолговатость $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$ и скорость, по формулѣ 16, можемъ вычислить и соотвѣтствующій коэффиціентъ сопротивленія.

27. Формулу 16, въ этомъ случаѣ, можно упростить.

*) Ту-же задачу читатель можетъ рѣшить и вполнѣ элементарнымъ путемъ.

Дѣйствительно, въ ней отношеніе 2-го члена къ 1-му равно:

$$28 \ldots \left[\frac{k_f}{v} \cdot \frac{x_1}{y_1}\right] : \left[k_i \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2\right] = \frac{k_f}{k_i} \cdot \frac{1}{v} \cdot \left(\frac{x_1}{y_1}\right)^3$$

Исключая тутъ v, посредствомъ (26), найдемъ:

$$29 \ldots \frac{k_f}{k_i} \cdot \frac{1}{v} \cdot \left(\frac{x_1}{y_1}\right)^3 = 2,$$

т. е. что, при наименьшемъ (общемъ) коэфф. сопротивленія, (частное) сопротивленіе отъ тренія ровно вдвое больше (частнаго) сопротивленія отъ инерціи.

30. Зная это, формулу 16 можемъ написать такъ:

$$k_i \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 + \frac{k_f}{v} \cdot \frac{x_1}{y_1} \cdot = k_i \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 + 2k_i \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 = 3k_i \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2$$

31. Слѣдовательно, при самой выгодной продолговатости или скорости, коэффиціентъ сопротивленія обратно пропорціоналенъ квадрату этой продолговатости.

На основаніи формулъ 25 и 30 составимъ слѣдующую таблицу:

V метры въ 1 сек.	V килом. въ 1 часъ	$\frac{x_1}{y_1}$	Коефиц. сопротив.
1	3,6	3,27	1:4,45
2	7,2	4,12	1:7,07
3	10,8	4,72	1:9,28
4	14,4	5,19	1:11,22
5	18,0	5,59	1:13,02
6	21,6	5,94	1:14,70
7	25,2	6,26	1:16,28
8	28,8	6,54	1:17,93
9	32,4	6,80	1:19,27
10	36,0	7,05	1:20,71
12	43,2	7,49	1:23.38
15	54	8,07	1:27,13
20	72	8,88	1:32,85
25	90	9,56	1:38,08
30	108	10,16	1:43,00
40	144	11,18	1:52,08
50	180	12,06	1:60,60
60	216	12,80	1:68,27

Напримѣръ, если мы хотимъ, чтобы нашъ аэростатъ двигался со скоростью 15 метровъ въ 1 секунду, или 54 километровъ въ часъ, то наивыгоднѣйшая продолговатость должна быть близка къ 8 (отношеніе длины къ среднему поперечнику); причемъ острота аэростата уменьшитъ сопротивленіе воздуха, сравнительно съ сопротивленіемъ площади поперечнаго сѣченія, въ 27 разъ (столбецъ 4-й).

22. Изъ таблицы (31) мы видимъ, что при малой скорости движенія аэростата продолговатость его не должна быть велика; увеличеніе же его остроты не уменьшаетъ сопротивленіе воздуха. Напр., при скорости въ одинъ метръ, сопротивленіе, по таблицѣ, уменьшается въ 4,45 раза. Если же сдѣлать аэростатъ болѣе продолговатымъ или менѣе, то сопротивленіе, въ обоихъ случаяхъ, еще увеличится*).

33. Числа 4-го столбца, наприм. 27 или 4,45, мы будемъ называть утилизаціею формы аэростата. Выводъ параграфа 32 примѣняется также и

*) Мною производились *сравнительные* опыты, подтвердившія эти выводы.

къ движенію продолговатыхъ тѣлъ въ водѣ. Однако, въ общемъ, сопротивленіе въ водѣ раза въ 2 менѣе, чѣмъ воздухѣ, благодаря въ 4 раза меньшему коэффиціенту тренія.

34. Мы сейчасъ это выяснимъ, замѣтивъ только, что сопротивленія, пропорціональныя плотности жидкости, мы будемъ считать равными, хотя абсолютно онѣ совсѣмъ не равны. Такъ если бы треніе плоскости въ водѣ оказалось, при одинаковыхъ условіяхъ, въ 770 разъ больше, чѣмъ въ воздухѣ, то мы назвали бы оба сопротивленія одинаковыми. Но если бы треніе въ воздухѣ оказалось только въ 154 раза меньше, чѣмъ въ водѣ, то мы назвали бы его (въ воздухѣ) въ 5 разъ большимъ. Итакъ, положимъ, что аэростатъ, согласно таблицѣ 31, имѣетъ *наивыгоднѣйшую* продолговатость. Давленіе на аэростатъ, какъ и на корабль, какъ мы говорили, слагается изъ двухъ сопротивленій: отъ инерціи и тренія. Означивъ величину перваго черезъ единицу, найдемъ величину второго равной 2 (29 уравн.); полное сопротивленіе выразится $1+2=3$.

У корабля, при тѣхъ же условіяхъ, сопротивленіе отъ инерціи будетъ приблизительно то-же*), но сопротивленіе отъ тренія будетъ въ 4 раза меньше; такимъ образомъ полное сопротивленіе для корабля выразится $1+{}^2/_4=1\,{}^1/_2$.

35. Сравнивъ это сопротивленіе съ сопротивленіемъ аэростата, видимъ, что послѣднее, при наивыгоднѣйшемъ продолговатости, въ 2 раза больше**).

36. Давленіе на плоскость (см. 4) выражается формулой:

$$\frac{k.s.d}{2g}V^2.$$

Тутъ $k=1{,}4$ (не болѣе); $g=9{,}8$ м., s, положимъ, равно 1 кв метру; d, при 10°Ц и при давленіи 1 килограмма на 1 кв. сант. (новая атмосфера, или 735,5 м.м. давленія), равно около 0,0012. На основаніи этого, давленіе на 1 кв. метръ выразится въ тоннахъ:

37. $0{,}000086.v^2$ тоннъ $=0{,}086.v^2$ к.-гр. $=86.v^2$ граммъ.

38. Для разныхъ скоростей таблицы (31) вычислимъ слѣдующее давленіе въ килограммахъ:

V =	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,
Давл. =	0,086;	0,344;	0,774;	1,376;	2,150;	3,096;	4,214
V =	8,	9,	10,	12,	15,	20,	30,
Давл. =	5,504;	6,966;	8,600;	12,384;	19,350;	34,4;	77,4

*) Хотя и должна, теоретически, получится разница, потому что корабль плаваетъ *на поверхности*, а аэростатъ *внутри* жидкости, кромѣ того воздухъ легче сжимается, а вода свободно можетъ подниматься и отступать отъ плавающаго тѣла, однако, такъ какъ всѣ эти явленія, при обыкновенныхъ условіяхъ, мало замѣтны, то опыты не даютъ большой разницы въ коэффиціентахъ для воды и воздуха.

**) Выводъ, справедливый только для малыхъ продолговатостей и скоростей. Въ противномъ случаѣ, сопротивленія въ воздухѣ и водѣ нѣсколько сравниваются, потому что, съ увеличеніемъ скорости и продолговатости, абсолютная величина тренія въ водѣ возрастаетъ быстрѣе, чѣмъ въ воздухѣ.

$V = 40,\quad 50,\quad 60$ метровъ въ 1 сек.
Давл. $= 137{,}6;\ 215{,}0;\ 309{,}6$ килогр. на 1 кв. м.

39. Раздѣливъ эти числа на утилизацію формы (табл. 31), получимъ давленіе въ килограммахъ на продолговатыя формы (2), съ поперечнымъ сѣченіемъ въ 1 кв. метръ; именно:

$V = 1,\quad 2,\quad 3,\quad 4,\quad 5,\quad 6,$
Давл. $= 0{,}019;\ 0{,}049;\ 0{,}083;\ 0{,}123;\ 0{,}165;\ 0{,}212$

$V = 7,\quad 8,\quad 9,\quad 10,\quad 12,\quad 15,$
Давл. $= 0{,}259;\ 0{,}307;\ 0{,}351;\ 0{,}415;\ 0{,}530;\ 0{,}713$

$V = 20,\quad 30,\quad 40,\quad 50,\quad 60$ м.
Давл. $= 1{,}05;\ 1{,}80;\ 2{,}64;\ 3{,}55;\ 4{,}54$ килогр.

40. Отсюда видно, какъ ничтожны давленія, которыя приходится опредѣлять при опытахъ съ малыми моделями; такъ, по этой таблицѣ, давленіе на мою бумажную модель*) въ 30 сант. длины и 10 высоты, при секундной скорости въ 1 метръ, равнялось 0,152 грамма, т. е. около $^1/_{30}$ золотника.

41. Теперь можемъ перейти къ опредѣленію скорости движенія нашего воздушнаго корабля (форма 2) и выводу разныхъ касающихся его движенія теоремъ.

Давленіе на аэростатъ, при движеніи его со скоростію v, при длинѣ его въ $2x_1$ и при высотѣ въ $2y_1$, выражается формулою 3, т. е. равняется давленію на площадь (s) поперечнаго сѣченія, умноженному на коэффиціентъ сопротивленія (или дѣленному на утилизацію формы), (3, 16 и 30). Итакъ;

$$42 \ldots F = \frac{k.(\pi.y_1^2).d}{2g} \cdot V^2.{}^2 3k_i \cdot \left(\frac{y_1}{x_1}\right)^2 = \frac{3\pi.y_1^4}{2g.x_1^2} \cdot k.k_i.d.V^2;$$

потому что $42_1 \ldots s = \pi.y_1^2$ и потому что мы принимаемъ наивыгоднѣйшій коэффиціентъ сопротивленія (30).

Но при наименьшемъ сопротивленіи, продолговатость $\left(\frac{x_1}{y_1}\right)$ аэростата обусловлена формулой 25.

Слѣдовательно:

$$43 \ldots F = \frac{k.(\pi.y_1^2)d}{2g} \sqrt[3]{\frac{27}{4} \cdot k_f^2.k_i}\,.V^{4/3}$$

Значитъ давленіе на аэростатъ, при однихъ размѣрахъ (y_1) въ высоту, пропорціонально *не квадрату* скорости поступательнаго движенія, а только пропорціонально

$$V^{4/3} = \sqrt[3]{V^4} = V.\sqrt[3]{V}.$$

---

*) См. вторую главу.

Напр., если скорость аэростата увеличится въ 8 разъ, то давленіе на него увеличится не въ 64 раза, а только въ 16 разъ.

44. Работа тяги воздушнаго корабля, въ 1 секунду, выразится произведеніемъ $F . V$, или произведеніемъ силы двигателей (P)*) аэростата на полезную работу гребного винта (k_h); этотъ коэффиціентъ показываетъ, какую часть полной силы двигателей составляетъ полезная работа винта (т. е. работа тяги). На основаніи сказаннаго имѣемъ:

$$45 \ldots F . v = P . k_h .$$

Силу двигателей въ свою очередь можно выразить произведеніемъ ихъ энергіи (E) на вѣсъ (p) ихъ. Энергія двигателей означаетъ секундную ихъ работу, дѣленную на полный ихъ вѣсъ со всѣми принадлежностями (напр., генераторомъ силы), или среднюю секундную работу единицы ихъ массы.

Значитъ $46 \ldots P = E . p$. Такъ, если машина вѣсомъ (p) въ 100 килогр. даетъ секундную работу (P) въ 1000 килограммо-дециметровъ, то энергія ея будетъ равна $\frac{1000}{100} = 10$ килограммо дециметровъ.

47. Мы. положимъ, что вѣсъ (p) двигателей составляетъ опредѣленную часть (k_m) подъемной силы аэростата; (k_m) будемъ называть коэффиціентомъ двигателей.

Подъемная сила аэростата, конечно, выражается произведеніемъ его объема

$$\left(\frac{16}{15}\pi . y_1^2 . x_1\right),^{**)}$$

плотности воздуха

$$\left(d = d_1 . \frac{h}{760} . \frac{273}{(273+t)}\right)$$

и коэффиціента объема (k_v), который показываетъ, какая часть полнаго объема аэростата наполняется газомъ. Итакъ, подъемная сила

$$= \frac{16}{15}\pi . y_1^2 x_1 . d . k_v .$$

48. По опредѣленію:

$$k_m = p : \left(\frac{16}{15}\pi . y_1^2 x_1 . d . k_v\right)$$

откуда

$$49 \ldots p = \frac{16}{15} . \pi . . y_1^2 . x_1 d . k_v . k_m .$$

(*Окончаніе слѣдуетъ*).

---

*) Работа *на валу* двигателя.

**) „Аэростатъ". К. Ціолковскій.

Вычисленіе формулъ по данному приближенію.

(Опытъ пособія для учащихся).

(Окончаніе).*

§ 9. **Вычисленіе формулъ съ наибольшею точностью.** Выведенныя въ предыдущихъ §§ неравенства (1)—(7), для предѣловъ приближеній различныхъ формулъ даютъ возможность весьма просто опредѣлить также и показателя *наибольшей точности*, съ какою данная формула можетъ быть вычислена, при условіи, что члены формулы каждаго отдѣльнаго дѣйствія имѣютъ *общую* точность.

Дѣйствительно, всѣ означенныя неравенства даютъ вообще для опредѣленія показателя искомой точности x по заданному приближенію показателя m, выраженіе

$$x = m + h,$$

гдѣ h есть нѣкоторая прибавка къ показателю заданной точности, зависящая отъ характера дѣйствія, выраженнаго формулой; такъ для суммы она опредѣляется неравенствомъ $n < 10^h$ (§ 2); для произведенія неравенствомъ: $p + q + 1 < 10^h$ (§ 4); для частнаго $-\frac{p}{q^2} < 10^h$ (§ 5), и проч.; въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. при вычитаніи или дѣленіи на точное число, прибавка эта $= 0$. Опредѣляя изъ этого соотношенія между x, m и h величину показателя заданной точности m, получимъ:

$$m = x - h.$$

Такъ какъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ h есть вполнѣ опредѣленная, постоянная величина, то для того, чтобы получить наибольшую величину для m, очевидно необходимо взять возможно наибольшее значеніе для x, т. е. для показателя общей точности чиселъ, входящихъ въ данную формулу, и такимъ образомъ получимъ:

$$\text{Max. } m = \text{Max. } x - h \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8),$$

т. е. *показатель наибольшей точности, съ какою можетъ быть вычислена формула, представляющая собою извѣстное дѣйствіе, равенъ показателю наибольшей общей точности чиселъ, входящихъ въ формулу, минусъ нѣкоторое постоянное число, опредѣляемое характеромъ дѣйствія.*

Такъ напримѣръ для вычисленія суммы: $3{,}8675\ldots + 2{,}673\ldots + 0{,}03456\ldots$, съ наибольшею степенью точности, замѣчаемъ, что въ данномъ случаѣ Max. $x = 3$; $n = 3$; $3 < 10^1$, слѣдоват. $h = 1$, и поэтому Max. $m = 3 - 1 = 2$, т. е. данная сумма можетъ быть вычислена съ наибольшей точностью, за которую можно ручаться, до $\frac{1}{10^2}$.

*) См. „Вѣстн. Оп. Физики“ №№ 254 и 255.

Для произведенія: $8,673458.. \times 3,64573..$, будемъ имѣть: Max. $x = 5$; $p + q + 1 = 14$; $14 < 10^2$, слѣдоват. $h = 2$, и поэтому Max. $m = 5 - 2 = 3$, т. е. наибольшая точность, съ какою можетъ быть взято это произведеніе, есть $\frac{1}{10^3}$.

Для разности: $64,6783.. - 15,68023..$, будемъ имѣть: Max. $x = 4$; $h = 0$ (см. § 3); поэтому Max. $m =$ Max. $x = 4$; т. е. наибольшая точность для этой разности (равно какъ и для всякой) есть наибольшая общая точность уменьшаемаго и вычитаемаго.

Подобнымъ же образомъ опредѣлится Max. m и для различныхъ случаевъ частнаго.

Наконецъ, желая опредѣлить наибольшую точность для какой либо формулы, представляющей собою нѣкоторую совокупность дѣйствій, начинаемъ вести разсужденія не съ *послѣдняго* по порядку дѣйствія въ формулѣ, какъ при вычисленіи ея по *заданному* приближенію (§ 8), а съ *перваго*. Такъ напр., желая опредѣлить наибольшую точность, съ какою можетъ быть вычислена формула:

$$\frac{3,7845.. \times \pi - \sqrt{3}}{2,67256.. \times 1,327043..},$$

опредѣляемъ прежде всего Max. m_1 для произведенія въ числителѣ: $3,7845.. \times \pi$; здѣсь имѣемъ: Max. $x_1 = 4$, ибо число знаковъ π не ограничено; $p + q + 1 = 9$; $9 < 10^1$; $h_1 = 1$, и слѣдоват. получимъ Max. $m_1 = 4 - 1 = 3$, т. е. означенное произведеніе можетъ быть взято до $\frac{1}{10^3}$.

Далѣе опредѣляемъ Max. m_2 для разности въ числителѣ; для этой разности имѣемъ: Max. $x_2 = m_1 = 3$; $h_2 = 0$, и слѣдоват. Max. $m_2 = 3$, т. е. числителя можно взять также до $\frac{1}{10^3}$.

Затѣмъ опредѣляемъ Max. m_3 для прозведенія, находящагося въ знаменателѣ данной формулы; будемъ имѣть Max. $x_3 = 5$; $p + q + 1 = 6$; $6 < 10^1$, слѣдоват. $h_3 = 1$, и поэтому Max. $m_3 = 5 - 1 = 4$, т. е. знаменатель можетъ быть взятъ до $\frac{1}{10^4}$.

Наконецъ опредѣляемъ и Max. m_4, точности для всей формулы, какъ для частнаго; для этого частнаго очевидно: Max. $x_4 = m_2 = 3$; $\frac{p}{q^2} = \frac{15}{5}$; $\frac{15}{5} < 10_1$, слѣдоват. $h_4 = 1$, и поэтому окончательно получимъ: Max. $m_4 = 3 - 1 = 2$, т. е. наибольшая точность, съ какою можетъ быть вычислена взятая формула, есть $\frac{1}{10^2}$.

Самыя вычисленія для полученія результата съ указанной точностью можно вести или по общему правилу вычисленія формулы съ заданной точностью (§ 8), или проще, производя всѣ дѣйствія непосредственно, *въ прямомъ порядкѣ*, и отбрасывая въ полученныхъ результатахъ излишніе десятичные знаки, сообразуясь съ величинами m_1, m_2, m_3, m_4, наибольшихъ точностей отдѣльныхъ дѣйствій.

§ 10. *Примѣры для упражненія.* Вычислить формулы:

1) $\frac{5}{6}\sqrt{3}$ съ точностью до $\frac{1}{10^2}$.

2) $\frac{2}{3}(6\sqrt{2}+7)$ „ „ $\frac{1}{10^1}$.

3) $\frac{\pi\sqrt{3}}{6(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}$ „ „ $\frac{1}{10^3}$.

4) $\frac{19\sqrt{3}}{4\pi}$ „ „ $\frac{1}{10^0}$, т. е. съ точностью до 1.

5) $\sqrt{\sqrt{7}-\sqrt[3]{2}}$ „ „ $\frac{1}{10^2}$.

6) Вычислить съ возможно большей точностью площадь круга, радіусъ котораго $= 2{,}73684\ldots$

7) Вычислить съ возможно большей точностью формулу, выражающую большій корень квадратнаго уравненія:

$$\pi x^2 + 0{,}02736\ldots x - 2{,}6738\ldots = 0.$$

8) Вычислить съ наибольшею точностью выраженіе:

$$\frac{\frac{\pi^3}{5,\ldots} - \pi}{\frac{\pi^2}{15,\ldots} - 1 + \frac{\pi}{3,\ldots}}$$

Указаніе. Отрицательный показатель для точности показываетъ, что данное число точно только до *десятковъ*, *сотенъ* и пр. разрядовъ цѣлой единицы.

Н. С. (Муромъ),

Добавленіе къ § 5 статьи:

„Вычисленіе формулъ по данному приближенію."

Въ концѣ § 5 должно быть помѣщено:

Примѣчаніе. въ случаѣ если дѣлитель $B < 1$, получимъ: $q = 0$ и $\frac{p}{q^2} = \infty$; во избѣжаніе такой неопредѣленности при опредѣленіи предѣла для Δ_r, можно поступить двояко: или взять для q не ближайшее меньшее *цѣлое* число къ B, а ближайшую меньшую къ B десятичную *дробь*, и поступать затѣмъ по предыдущему; или, что точнѣе и удобнѣе, умноживъ члены даннаго частнаго на 10^n, привести его къ случаю $B > 1$.

Такъ напр. для вычисленія $\frac{15}{0{,}038673\ldots}$ до $\frac{1}{10^1}$, преобразуемъ сначала частное въ $\frac{1500}{3{,}8673\ldots}$; тогда получимъ $\frac{p}{q^2}$, или $\frac{1500}{9} < 10^3$, и слѣдоват. $x = 1 + 3 = 4$.

Н. С. (Муромъ).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Новый способъ опредѣленія высоты облаковъ предложенъ *С. Abbe*, который уже нѣсколько лѣтъ занимается вопросомъ о высотѣ облаковъ. На облако пускаютъ вертикально вверхъ свѣтовой пучекъ изъ сильнаго источника свѣта и наблюдаютъ освѣщенную часть облака съ сосѣдней станціи. Чтобы опредѣлить высоту облака надо только вычислить катетъ прямоугольнаго треугольника по другому катету и прилежащему острому углу. Кромѣ того, такой пучекъ свѣтовыхъ лучей даетъ возможность наблюдать ночью образованіе тумановъ у морскихъ береговъ. Нѣкоторыя наблюденія надъ высотой облаковъ, произведенныя на горѣ Low и въ Pasadena (возлѣ Los Angeles) уже опубликованы (разстояніе между станціями равно 10 km). Когда сильный свѣтовой лучъ встрѣчаетъ падающій дождь, то является громадный конусъ свѣта, напоминающій расплавленный металлъ. (Nature). *А.*

Вліяніе массы вещества на физико-химическіе процессы. (*S.-F. Taylor*, The Journ. of Phys. Chemistry, I, № 3; Journ. de Physique, VI, 596).

Если къ 5 cc алкоголя прибавить 1, 2, 5 cc бензина и затѣмъ, при каждомъ опытѣ, прилить къ смѣси бензина съ алкоголемъ столько воды, чтобы жидкость раздѣлилась на два слоя, то оказывается, что количества воды и бензина, выраженныя въ кубическихъ центиметрахъ, удовлетворяютъ уравненію:

$$x^{1,85}y = C,$$

гдѣ x обозначаетъ число куб. центиметровъ воды, y—бензина, а С есть постоянное число. То-же соотношеніе получается, если къ 5 cc алкоголя прибавлять 1, 2, 5 cc воды и затѣмъ бензина до раздѣленія жидкости по два слоя.

Постоянное С зависитъ отъ температуры. Опыты были произведены при 25°, 30° и 35°.

В. Г.

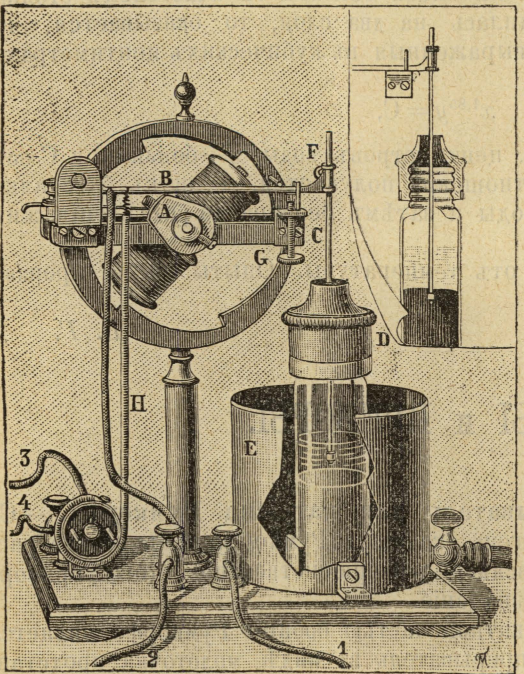
ОПЫТЫ и ПРИБОРЫ.

Новый ртутный прерыватель для катушки Румкорфа. —Со времени открытія проф. Рёнтгена катушка Румкорфа стала весьма распространеннымъ приборомъ; всякое усовершенствованіе этого прибора пріобрѣтаетъ поэтому особое значеніе.

Несомнѣнно самой деликатной частью бобины Румкорфа является прерыватель. Обыкновенный прерыватель въ видѣ молоточка продставляетъ то неудобство, что поверхности соприкосновенія разогрѣваются до такой степени, что могутъ даже сплавиться вмѣстѣ; тогда нагрѣвается самая катушка, изолировка отдѣльныхъ оборотовъ плавится, внутри бобины происходятъ разряды—и въ нѣсколько минутъ приборъ можетъ быть окончательно испорченъ. Этого особенно слѣдуетъ бояться при опытахъ съ x-лучами, когда часто требуется продолжительное дѣйствіе прибора. Ртутный прерыватель *Foucault* не имѣетъ этого неудобства и даже даетъ болѣе длинныя и обильныя искры. Единственнымъ неудобствомъ прерывателя Foucault является то обстоятельство, что тамъ нельзя измѣнять числа колебаній въ столь широкихъ предѣлахъ, въ какихъ это желательно, и нельзя регулировать по желанію продолжительности прохожденія тока: лишь только платиновый стержень погружается въ ртуть, онъ тотчасъ же притягивается въ обратную сторону, а потому весьма вѣроятно, что время, когда чрезъ первичную обмотку идетъ токъ, равно времени прерыванія. Между тѣмъ опыты *A. Londe'a* приводятъ къ заключенію, что при фотографированіи лучами Рёнтгена выгодно: 1) увеличить число прерываній въ единицу времени, или, что тоже, пропустить въ круксову трубку возможно большее число разрядовъ, и 2) при каждомъ рязрядѣ уменьшить періодъ прерыванія, соотвѣтствующій экстратоку.

Для выполненія этихъ условій *A. Londe* придумалъ особый прерыватель, который былъ по его указаніямъ построенъ гг. Bazin и Leroy.

Особый электродвигатель (или механическій двигатель, дающій возможность въ широкихъ предѣлахъ измѣнять скорость), питаемый токомъ, независимымъ отъ главнаго тока, сообщаетъ быстрое движеніе центральной части прибора, къ которой прикрѣплена металлическая пластинка A спеціальной формы, имѣющая цѣлью поднимать рычагъ B, поддерживающій металлическій стержень C, конецъ котораго погруженъ въ ртуть, находящуюся въ стаканчикѣ D, когда рычагъ занимаетъ нижнее положеніе,—и такимъ образомъ прерывать токъ. Благодаря особой формѣ пластинки A, продолжительность контакта равна $^3/_4$ всего періода, а продолжительность прерыванія—$^1/_4$. Опытъ показалъ, что это отношеніе даетъ наилучшіе результаты. Въ стаканчикѣ D надъ ртутью налита смѣсь спирта съ водою, а самый стаканчикъ помѣщенъ въ резервуаръ E, наполненный холодной водой, чтобы устранить нагрѣваніе прибора при продолжительныхъ опытахъ. Стержень C можно приподнимать и опускать, закрѣпляя его въ любомъ положеніи при помощи винта F.



Фиг. 1.

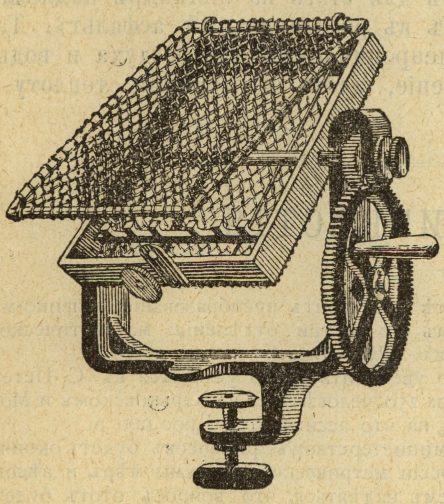
Винтъ G и пружина H, длину которой можно по произволу измѣнять, даютъ возможность точно регулировать движенiе рычага B. Проволоки 3 и 4 соединяютъ прерыватель съ бобиной: одна изъ нихъ идетъ къ молоточку, а другая—къ контакту молоточка. Понятно, что самый молоточекъ долженъ быть или снятъ, или достаточно удаленъ отъ контакта.

Проволоки 1 и 2 приводятъ токъ, питающiй электродвигатель прерывателя.

Этотъ прерыватель былъ испробованъ съ различными катушками, причемъ оказалось, что при пользованiи прерывателемъ Londe'а получается больше искръ, трубки Крукса освѣщаются сильнѣе, время экспозицiи для снимковъ уменьшается и, что особенно важно при работахъ со свѣтящимися экранами, совершенно устраняется утомляющее наблюдателя мерцанiе трубки, а вмѣстѣ съ тѣмъ и изображенiя на экранѣ. Для этого надо только сообщить мотору прерывателя возможно большую скорость.

В. Г.

Приборъ для высушиванiя фотографическихъ пластинокъ. (*M. E. Faller*, Bul. de la Soc. Franç. de Photographie, XIII, 108). — Устройство и употребленiе прибора, изображеннаго на фиг. 2, понятно безъ длинныхъ объясненiй. Фотографическiй негативъ, послѣ проявленiя, фиксированiя и промывки, помѣщается въ особаго рода клѣтку и удерживается тамъ двумя рядами зубцовъ, которые могутъ быть произвольно сближаемы при помощи безконечнаго винта, что даетъ возможность употреблять одинъ и тотъ же приборъ для пластинокъ различной величины. Когда негативъ закрѣпленъ, клѣтка приводится въ быстрое движенiе, вслѣдствiе чего негативъ высыхаетъ въ нѣсколько минутъ, особенно если предварительно онъ былъ погруженъ на весьма короткое время въ разбавленный спиртъ или, еще лучше, въ формолъ.



Фиг. 2.

В. Г.

ИЗОБРѢТЕНIЯ и ОТКРЫТIЯ.

Новыя стекла для горѣлокъ Ауэра. — Газовыя горѣлки Ауэра въ послѣднее время сильно распространились, несмотря на нѣкоторыя неудобства этого способа освѣщенiя. Однимъ изъ такихъ неудобствъ является то обстоятельство, что стекла, употребляемыя для этихъ горѣлокъ, часто лопаются и при этомъ портятъ дорогiе сравнительно сѣтки-колпачки. Иногда достаточно просто холодной струи воздуха изъ открытаго окна, чтобы стекло горѣлки распалось на куски. *Bulletin de l'Assoc. Belge de photographie* сообщаетъ, что въ послѣднее время іенскими фабрикантами готовятся весьма устойчивыя стекла, которыя не трескаются даже и въ томъ случаѣ если ихъ разогрѣть и затѣмъ облить холодной водой. Кромѣ того эти стекла снабжены боковыми щелями на высотѣ пламени, благодаря чему стекло пропускаетъ больше свѣта.

А.

Новыя пластинки для электрическихъ аккумуляторовъ. — Во всѣхъ аккумуляторахъ, гдѣ активная масса окиси свинца помѣщается въ свинцовыя рѣшетки, вѣсъ рѣшетки весьма значителенъ по сравненію съ вѣсомъ активной массы. Въ недавнее время г. *Courtoisnon* изобрѣлъ пластинки, гдѣ рѣшетки совершенно отсутствуютъ и электродъ состоитъ изъ массы, получаемой прессованіемъ при 300 атмосферахъ и при 100°C смѣси изъ 50 частей по объему угольнаго порошка, 45 ч. сурика и 5 ч. гуммилака для положительныхъ пластинокъ; для отрицательныхъ пластинокъ сурикъ замѣняется глётомъ. При одинаковомъ объемѣ эти пластинки вдвое легче рѣшетчатыхъ. (La Vie Scient.).

Бумажныя трубы для свѣтильнаго газа фабрикуются въ Англіи. Бумажную полосу навиваютъ для этого на цилиндръ надлежащаго діаметра и погружаютъ затѣмъ въ расплавленный асфальтъ. Такимъ образомъ получаются трубы, непроницаемыя для воздуха и воды, выдерживающія значительное давленіе, плохо проводящія теплоту и электричество. (Rev. Scient.).

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Въ петербургскомъ университетѣ предстоитъ преобразованіе физико-математическаго факультета съ расчлененіемъ его на три отдѣленія: математическое, физико-химическое и біологическихъ наукъ. (Рус. Лист.).

Газеты сообщаютъ, что рѣшено увеличить число учащихся въ С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ на 250 человѣкъ, а въ Харьковскомъ и Московскомъ—на 100 человѣкъ въ каждомъ, на что ассигнуется 1,600,000 р.

По слухамъ нынѣшней зимой министерствомъ финансовъ будетъ окончательно рѣшенъ вопросъ о введеніи въ Россіи метрической системы мѣръ и вѣсовъ въ качествѣ оффиціальной системы. Будемъ надѣяться, что вопросъ этотъ будетъ рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ.

Д-ръ *Slaby*, профессоръ въ высшей технической школѣ въ Берлинѣ, усовершенствовалъ телеграфъ безъ проволокъ, изобрѣтенный *Marconi*, такъ что ему удалось при весьма неблагопріятной погодѣ телеграфировать на разстояніи 21 километра, тогда какъ *Marconi* не удавались опыты на разстояніи, превышающемъ 15 километровъ (La Nature).

Англійскій воздухоплаватель, Charles Pollok, перелетѣлъ недавно на шарѣ черезъ Ла-Маншъ. 12 октября (н. с.), въ 10 ч. утра онъ отправился изъ Eastbourne'а и спустился на французскомъ берегу у Abbeville'я, какъ и разсчитывалъ.

Капитанъ рыболовнаго судна *Fiskeren* изъ порта Вардö передаетъ, что 11/23 сентября. на широтѣ полуострова Принца-Карла, у фіорда Шпицбергена, на разстояніи одной мили отъ берега онъ видѣлъ большой предметъ краснаго цвѣта и принялъ его за корпусъ судна, сѣвшаго на мель, но теперь онъ думаетъ что это могъ быть и шаръ Андре. Экипажъ другого судна разсказываетъ, что будто въ тотъ же день, 11/23 сентября, а также недѣлю спустя были слышны крики о помощи при входѣ въ ледяной фіордъ, но часть людей того же экипажа увѣряетъ, что это были крики птицъ.

11/23 октября, въ 7 ч. 20 мин. утра чувствовалось сильное землетрясеніе въ Оранѣ, продолжавшееся 4 секунды. Толчки шли съ востока на западъ. Опрокидывалась мебель въ домахъ, въ стѣнахъ появились трещины. Землетрясеніе вызвало панику, но обошлось безъ несчастныхъ случаевъ съ людьми.

Задачи на испытаніяхъ зрѣлости въ 189⁶|₇ уч. году.

Варшавскій учебный округъ.

Варшавское реальное училище.

VI кл. *Ариѳметика (для постороннихъ).* Задача изъ задачника: „И. Верещагинъ. Сборникъ ариѳметическихъ задачъ для среднихъ учебныхъ заведеній. Изд. 4-е. СПБ. 1897. Задача № 3065“.

Алгебра. Задача изъ задачника: „Ө. Бычковъ. Сборникъ примѣровъ и задачъ, относящихся къ курсу элементарной алгебры. Изд. 11-е. СПБ. 1888. Смѣшанныя задачи. № 137. Стран. 501“, съ замѣной чиселъ: $lg274'$, 38416, 4921, соотвѣтственно числами: $lg8$, 16, 4921^2.

Геометрія. На вычисленіе. Если пересѣчь прямой конусъ съ круговымъ основаніемъ плоскостью, проходящею чрезъ ось конуса, то въ сѣченіи получится равнобедренный треугольникъ, периметръ котораго равенъ $2p = 160$ фут., а высота $h = 40$ фут. Найти объемъ шара, вписаннаго въ упомянутый конусъ.

Геометрія. На построеніе (для постороннихъ). Черезъ точку пересѣченія двухъ круговъ провести сѣкущую такъ, чтобы отрѣзокъ ея внутри этихъ круговъ имѣлъ данную длину.

Тригонометрія. Рѣшить треугольникъ по сторонамъ: $a = 105{,}31$ фута и $c = 80{,}03$ фута, и площади $s = 3712{,}2$ квадр. фута. Сдѣлать повѣрку.

Доп. кл. *Алгебра (основная зад.).* Полная поверхность прямого цилиндра содержитъ столько квадр. метровъ, сколько единицъ въ наименьшемъ значеніи трехчлена: $x^2 - 2x + 4$. Опредѣлить maximum объема этого цилиндра.

Алгебра (запасная зад.). Раздѣлить данную прямую AB на двѣ части въ точкѣ C такъ, чтобы, построивъ на отрѣзкахъ AC и CB равносторонніе треугольники, получить при вращеніи этихъ треугольниковъ около линіи AB тѣло наименьшаго объема.

Геометрія. Опредѣлить объемъ и поверхность тѣла, происшедшаго отъ вращенія прямоугольника около оси, проходящей черезъ одну его вершину, перпендикулярно діагонали $d = 34{,}06$ метра, которая образуетъ со стороною уголъ $\alpha = 56^0 14' 18''$.

Приложеніе ал. къ геом. (основная зад.). Данъ кругъ радіуса R и прямая въ разстояніи d отъ его центра. Построить квадратъ, котораго одна сторона была бы хордою даннаго круга, а противоположная ей лежала бы на данной прямой.

Приложеніе ал. къ геом. (*запасная зад.*). Въ кругѣ даннаго радіуса R параллельно данной къ нему касательной требуется провести хорду такъ, чтобы, опустивъ перпендикуляры изъ концовъ ея на касательную, можно было получить прямоугольникъ, котораго основаніе лежало бы на касательной, и въ которомъ сумма высоты и одной изъ діагоналей была бы равна данному прямолинейному отрѣзку s.

Сообщ. *С. Гирманъ.*

Темы на выпускныхъ и окончательныхъ письменныхъ испытаніяхъ по математикѣ въ Уральскомъ войсковомъ реальномъ училищѣ въ 1897 году.

VI классъ.

Алгебра. Капиталъ 87553 руб. 20 коп. былъ отданъ въ ростъ по 4% (сложныхъ) и оставался 10 лѣтъ, послѣ чего былъ раздѣленъ между тремя лицами, такъ что часть второго равнялась полусуммѣ частей двухъ остальныхъ, а части перваго и третьяго относились какъ больш̆ій и меньшій корни уравненія

$$\frac{x^{-1}-1}{\sqrt{x}}+\sqrt{x}=9\sqrt{x^{-1}}-\frac{20}{\sqrt{x^3}}.$$

Опредѣлить долю каждаго лица при раздѣлѣ.

Геометрія. Данъ шаръ, равновеликій цилиндру, происшедшему отъ вращенія прямоугольника, имѣющаго периметръ равный 330 дюймамъ, а площадь равную 2400 кв. дюймамъ, около оси.

Опредѣлить поверхность шарового пояса даннаго шара при условіи, что высота этого пояса равна перпендикуляру, опущенному изъ вершины прямого угла на гипотенузу прямоугольнаго треугольника, если гипотенуза равна 25 дюймамъ, а одинъ изъ отрѣзковъ 20 дюйм.

Тригонометрія. Въ треугольникѣ ABC даны: уголъ $A=31^{0}23'34{,}9''$, а уголъ B удовлетворяетъ уравненію

$$2\operatorname{tg}\frac{B}{2}=5\sin B.$$

Высота h, проведенная къ сторонѣ AC, равна 15,9 фута.

Опредѣлить необходимыя для вычисленія площади треугольника величины и самую площадь треугольника.

VII классъ.

Алгебра. Долгъ A рублей долженъ быть погашенъ одинаковыми взносами въ t лѣтъ, считая по p% (сложныхъ). Опредѣлить ежегодный взносъ, если извѣстно, что A = наименьшему значенію выраженія:

$$x^3+(200-x)^3;$$

$p =$ модулю комплекснаго выраженія $3 + 3\sqrt{-3}$, и $t =$ коэффиціенту при $a^{5,1(6)}$ разложенія

$$\left(\sqrt[3]{a^2} - \frac{1}{\sqrt[3]{a^3}}\right)^{12}$$

Геометрія (съ тригонометріей). Ромбъ, котораго бóльшая діагональ $= 20$ сант. и острый уголь A опредѣляется изъ уравненія

$$\operatorname{tg}\frac{A}{2} + \operatorname{ctg}\frac{A}{2} = \frac{25}{12},$$

вращается около оси, лежащей внѣ его, параллельно сторонѣ, на разстояніи $d = 20$ сантиметрамъ отъ точки пересѣченія діагоналей. Найти величину объема тѣла вращенія, происшедшаго отъ обращенія ромба.

Приложеніе алгебры къ геометріи. Дана полуокружность діаметра $AB = 2R$. Опредѣлить на ней точку C, такъ чтобы $AC + mBC = 3R$, гдѣ m произвольно задаваемое число.

П. Свѣшниковъ (Уральскъ).

ЗАДАЧИ.

№ 469. Показать, что числа вида

1331, 1030301, 1003003001, ...

суть точные кубы, а числа вида

14641, 104060401, 1004006004001, ...

суть точныя четвертыя степени. (Заимств.).

№ 470. Найти наименьшее цѣлое положительное значеніе x, при которомъ выраженіе

$$1.2.3 \ldots (x-1).x$$

дѣлится на 800,000,000.

Е. Буницкій (Одесса).

№ 471. Показать, что

$$P = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & \ldots\ldots & 1 \\ 1^2 & 2^2 & 3^2 & \ldots\ldots & n^2 \\ 1^4 & 2^4 & 3^4 & \ldots\ldots & n^4 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 1^{2n-2} & 2^{2n-2} & 3^{2n-2} & \ldots\ldots & n^{2n-2} \end{vmatrix} =$$

$$= (n^2-1^2)(n^2-2^2)(n^2-3^2)\ldots\ldots[n^2-(n-1)^2]\times$$
$$\times[(n-1)^2-1^2][(n-1)^2-2^2]\ldots\ldots[(n-1)^2-(n-2)^2]\times\ldots\ldots\ldots$$
$$(k^2-1^2)(k^2-2^2)(k^2-3^2)\ldots\ldots[k^2-(k-1)^2]\times\ldots\ldots\ldots$$
$$\times(3^2-1^2)(3^2-2^2)\times(2^2-1^2).$$

Д. Е. (Иваново-Вознесенскъ).

№ 472. Доказать что во всякомъ прямоугольномъ треугольникѣ

$$\frac{2pr}{c^2} = 0{,}5 - \sin^2\frac{A-B}{2},$$

гдѣ c есть гипотенуза, A и B—острые углы, p—полупериметръ, а r—радіусъ вписаннаго круга.

Л. Магазаникъ (Бердичевъ).

№ 473. Изъ уравненій

$$p = n \,.\, a,$$

$$p_1 = 2n.\ \sqrt{2r^2 - r\sqrt{4r^2 - a^2}},$$

$$p_2 = 4n\ \sqrt{2r^2 - r\sqrt{2r^2 + r\sqrt{4r^2 - a^2}}}$$

исключить n, a и r.

Н. Николаевъ (Пенза).

№ 474. Показать, что во всякой системѣ счисленія удвоенное число, предшествующее основанію системы, и квадратъ этого числа пишутся тѣми же цифрами, только взятыми въ обратномъ порядкѣ.

П. Полушкинъ (с. Знаменка).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 153 (3 сер.) — Въ треугольникѣ ABC данъ уголъ A. На сторонѣ AB отложенъ отрѣзокъ $BD = AC$; отрѣзокъ AD раздѣленъ въ точкѣ L пополамъ и точка L соединена съ серединой M стороны BC. Опредѣлить уголъ MLB.

Продолживъ LM до пересѣченія съ AC въ точкѣ K, получимъ по теоремѣ Менелая:

$$AK \,.\, CM \,.\, BL = AL \,.\, KC \,.\, BM,$$

откуда — такъ какъ, по построенію, $BM = CM$

$$AK \,.\, BL = AL \,.\, KC.$$

Но такъ какъ $BL = LD \pm BD = AL \pm AC$ и $KC = AK \pm AC$, то

$$AK\ (AL \pm AC) = AL\ (AK \pm AC)$$

или

$$AK \,.\, AL \pm AK \,.\, AC = AK \,.\, AL \pm AL \,.\, AC,$$

откуда

$$AK = AL.$$

Слѣдовательно

$$\angle MLB = \angle KLA = {}^1\!/_2 \angle A, \text{ или же}$$

$$\angle MLB = d - {}^1\!/_2 \angle A.$$

Первый случай имѣетъ мѣсто тогда, когда отрѣзокъ BD отложенъ на сторонѣ AB, а второй — тогда, когда этотъ отрѣзокъ отложенъ отъ точки B на продолженіи AB.

А. Бачинскій (Холмъ); *И. Барчовскій* (Могилев. губ.); *Э. Заторскій* (Могил. губ.); *L.* (Тамбовъ); *А. Павлычевъ* (д. Петровская); *А. Шантырь*, *В. фонъ-Циглеръ* (СПБ.) *М. Зиминъ* (Орелъ); *Учен. Кіево-Печ. гимн. Л.* и *Р.*

№ 164 (3 сер.)—Опредѣлить сумму ряда:

$$1+\frac{2^n}{1.2}+\frac{3^n}{1.2.3}+\frac{4^n}{1.2.3.4}+\ldots$$

Сократимъ члены даннаго ряда и обозначимъ искомую сумму черезъ S_n, тогда

$$S_n=1+\frac{2^{n-1}}{1}+\frac{3^{n-1}}{1.2}+\frac{4^{n-1}}{1.2.3}+\ldots$$

или

$$S_n=1+(1+1)^{n-1}+\frac{(2+1)^{n-1}}{1.2}+\frac{(3+1)^{n-1}}{1.2.3}+\ldots$$

или

$$S_n=1+1+(n-1)+\frac{(n-1)(n-2)}{1.2}+\frac{(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3}+\ldots$$

$$+\frac{2^{n-1}}{1.2}+(n-1)\cdot\frac{2^{n-2}}{1.2}+\frac{(n-1)(n-2)}{1.2}\cdot\frac{2^{n-3}}{1.2}+\frac{(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3}\cdot$$

$$\cdot\frac{2^{n-1}}{1.2.3}+\ldots+\frac{3^{n-1}}{1.2.3}+(n-1)\frac{3^{n-2}}{1.2.3}+\frac{(n-1)(n-2)}{1.2}\cdot\frac{3^{n-3}}{1.2.3}+$$

$$+\frac{(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3}\cdot\frac{3^{n-4}}{1.2.3}+\ldots$$

или

$$S_n=1+\left(1+\frac{2^{n-1}}{1.2}+\frac{3^{n-1}}{1.2.3}+\ldots\right)+$$

$$+(n-1)\left(1+\frac{2^{n-2}}{1.2}+\frac{3^{n-2}}{1.2.3}+\ldots\right)+$$

$$+\frac{(n-1)(n-2)}{1.2}\left(1+\frac{2^{n-3}}{1.2}+\frac{3^{n-3}}{1.2.3}+\ldots\right)+\ldots$$

Этотъ рядъ можно обозначить такимъ образомъ:

$$S_n=1+S_{n-1}+(n-1)S_{n-2}+\frac{(n-1)(n-2)}{1.2}S_{n-3}+$$

$$+\frac{(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3}S_{n-4}+\ldots$$

При $n=0$ и при $n=1$ S_0 и S_1 будутъ соотвѣтственно равны $e-1$ и e, гдѣ e основаніе неперовыхъ логариѳмовъ.

Замѣтивъ это, мы можемъ послѣдовательно вычислить S_2, S_3, S_4 и т. д., пользуясь послѣднимъ выраженіемъ; наприм.

$$S_2=1+S_1+S_0=1+e+e-1=2e$$

$$S_3=1+S_2+2S_1+S_0=1+2e+2e+e-1=5e \text{ и т. д.}$$

М. Зиминъ (Орелъ).

№ 180 (3 сер.).—Показать, что если стороны треугольника составляютъ ариѳметическую прогрессію, то разстояніе центра тяжести треугольника отъ центра круга вписаннаго равно третьей части разности прогрессіи.

Пусть въ треугольникѣ ABC стороны BC, AC и AB соотвѣтственно равны a, b и c и пусть $2a=b+c$.

Проведемъ медіану AD и биссекторъ AE угла A и пусть F и O суть соотвѣтственно центръ тяжести треугольника ABC и центръ вписаннаго круга.

Прямая OF параллельна CB. (См. обзоръ научныхъ журналовъ въ № 8, XVIII сем.). Продолжимъ OF до пересѣченія съ AC и съ AB въ точкахъ G и H и обозначимъ OF черезъ x.

Изъ треугольника GAH, въ которомъ AO есть биссекторъ угла A, а $GF=FH=\frac{a}{3}$, имѣемъ:

$$\frac{\frac{a}{3}-x}{\frac{a}{3}+x}=\frac{b}{c},$$

откуда

$$x=\frac{a(c-b)}{3(c+b)};$$

а такъ какъ $c=2a-b$, то

$$x=\frac{a-b}{3},$$

т. е. одной трети разности прогрессіи.

М. Зиминъ (Орелъ); *Э. Заторскій* (СПБ.).

№ 188 (3 сер.)—Даны двѣ окружности O и O_1 и точка A. Провести въ каждой окружности по хордѣ BC и ED такъ, чтобы длина каждой хорды и уголъ между ними были данной величины, разстоянія же этихъ хордъ отъ точки A были бы въ данномъ отношеніи.

Задача эта легко рѣшается методомъ пособія. Пусть φ есть данный уголъ между хордами. Повернемъ окружность O_1 около точки A на $180^0-\varphi$ и умножимъ ее на данное отношеніе. Тогда обѣ хорды составятъ одну прямую, и задача приводится къ такой: даны двѣ окружности O и O_1; провести сѣкущую такъ, чтобы части ея внутри окружностей равнялись даннымъ прямымъ. (См. № 153, II „Сборника“ И. Александрова).

Уч. Кіево-Печер. гимн. Л. и *Р.*; *П. Хлѣбниковъ* (Тула).

№ 193 (3 сер.). — Доказать теорему: если діагонали октаэдра пересѣкаются въ одной точкѣ, то сумма квадратовъ всѣхъ его реберъ равна удвоенной суммѣ квадратовъ діагоналей, сложенной съ учетверенной суммой квадратовъ прямыхъ, соединяющихъ средины діагоналей.

Легко видѣть, что въ такомъ октаэдрѣ каждыя двѣ изъ трехъ діагоналей лежатъ въ одной плоскости. Примѣняя теорему, что сумма квадратовъ сторонъ плоскаго четыреугольника равна суммѣ квадратовъ его діагоналей, сложенной съ учетвереннымъ квадратомъ прямой, соединяющей средины діагоналей, получимъ доказательство предложенной теоремы.

Я. Полушкинъ (с. Знаменка); *П. Хлѣбниковъ* (Тула); *Уч. Кіево-Печ. гимн. Л* и *Р.*

№ 226 (3 сер.). — Построить треугольникъ ABC по углу B и по суммѣ $a+c$ сторонъ, прилежащихъ этому углу, если извѣстно, что уголъ между стороной a и діаметромъ круга описаннаго, проходящимъ черезъ данную внутри угла B точку N, равенъ α.

На сторонахъ даннаго угла отложимъ $BA_1 = BC_1 = \frac{a+c}{2}$; изъ A_1 и C_1 возставимъ къ BA_1 и BC_1 перпендикуляры, которые пересѣкутся въ D. Изъ точки N проведемъ къ BC_1 прямую подъ угломъ α и пусть она пересѣчетъ въ точкѣ O перпендикуляръ, возставленный къ BD изъ ея середины.

Окружность, описанная изъ O радіусомъ OB, пересѣчетъ BA_1 и BC_1 въ точкахъ A и C. Треугольникъ ABC будетъ искомый.

Прямоугольные треугольники DAA_1 и DCC_1 равны, слѣдовательно $CC_1 = AA_1$, откуда $BC + AC = a + c$.

Рѣшеній два, потому что прямую, проходящую черезъ N, можно провести въ двухъ направленіяхъ.

М. Зиминъ (Орелъ); *Лежебокъ* (Ив.-Вознесенскъ).

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

Bulletin de la Société Astronomique de France.

1897. — № 2.

L'Atlas photographique de la Lune. *C. Flammarion.* Изъ французскихъ астрономовъ Фай первый занялся фотографированіемъ луны. Въ настоящее время въ Парижской Обсерваторіи этимъ дѣломъ заняты Loewy и Puiseux. Изображенія, получающіяся въ фокусѣ, имѣютъ 0,17 метра въ діаметрѣ; эти изображенія, увеличенныя въ 15 разъ, вошли въ составъ перваго выпуска луннаго атласа, издаваемаго Обсерваторіей; размѣръ картъ 0,58 м. × 0,48 м., что соотвѣтствуетъ величинѣ диска луны въ 2,59 м. въ діаметрѣ. Одинъ миллиметръ на этихъ картахъ соотвѣтствуетъ 1650 метрамъ на лунной поверхности. Нужно замѣтить, что хорошо вооруженный глазъ можетъ видѣть на лунѣ детали вдвое меньшихъ размѣровъ, чѣмъ тѣ, какія даетъ фотографія. (Приложены части вышеупомянутыхъ фотографій, изображающія цирки Альбатени, Птоломей, Гершель, Фламмаріонъ, Вальтеръ и неувеличенный снимокъ луны на девятый день послѣ новолунія).

Société Astronomique de France. *Séance du 6 Janvier.* Rose-Funes предлагаетъ внести поправку въ Григоріанскій календарь, по которому, какъ извѣстно, дѣлается ошибка на одинъ день въ 3528 лѣтъ. Поправка состоитъ въ слѣдующемъ: годы, цифры которыхъ оканчиваются двумя или *нѣсколькими нулями* считать високосными только въ томъ случаѣ, если значащія цифры составляютъ число, дѣлящееся на 4. Въ такомъ случаѣ ошибка на одинъ день накопится только въ 170000 лѣтъ.

Division décimale de temps et de la circonférence. *Bouquet de la Grye.* Еще при введеніи метрической системы было предложено дѣлить сутки и окружность на десятыя, сотыя доли. Лапласъ въ своей „Системѣ Міра" пользовался дѣленіемъ дня на 10 частей; дѣленіе окружности на 400 градъ принято во Франціи военнымъ вѣдомствомъ. Предложенное дѣленіе не вошло все-таки въ употребленіе даже среди астрономовъ, хотя это сократило-бы на $^2/_5$ время, нужное на вычисленія. Послѣ того предлагались разные проекты въ этомъ направленіи; такъ напр. по проекту Rey-Pailhade сутки дѣлятся на 100 cés, окружность — на 100 cirs, такъ что одному *cé* соотвѣтствуетъ *cir.* Вопросъ обсуждался на географическомъ конгрессѣ въ Лондонѣ; наконецъ по предложенію Министра Народнаго Просвѣщенія составлена во Франціи коммиссія, главнымъ образомъ изъ членовъ Bureau des Longitudes, представителей желѣзныхъ дорогъ, почтъ, телеграфовъ, морскаго вѣдомства и т. д., для обсужденія этого вопроса. По мнѣнію Bouquet de la Grye среди публики можетъ привиться только такая реформа, которая, соединяя въ себѣ удобства десятичной системы, не слишкомъ-бы разнилась отъ нынѣшняго лета времени; поэтому онъ предлагаетъ дѣленіе сутокъ на 20 частей и окружности на 200; тогда новой единицѣ времени (часу) соотвѣтствовало-бы 10 угловыхъ единицъ (градусовъ).

Climatologie de l'année 1896. *C. F.* Фламмаріонъ даетъ синоптическую карту, изображающую для 1896 г. измѣненіе: водяныхъ осадковъ, температуры (средней, maximum и minimum), влажности, давленія, продолжительности солнечнаго освѣщенія, состоянія неба, склоненія и фазъ луны. Зависимости погоды отъ послѣднихъ двухъ факторовъ не замѣтно

Exposition internationale de Bruxelles en 1897.

Deviation de la chute des corps vers le sud. *Arnaldo Gnaga.* Предсказанное Гукомъ отклоненіе падающихъ тѣлъ къ Югу отъ вертикали, проходящей чрезъ начальное положеніе тѣла, отклоненіе, замѣченное во многихъ опытахъ (напр. Гульельмини см. Bulletin № 12 1896 г.), Gnaga объясняетъ слѣдующимъ образомъ.

Падающее тѣло, вслѣдствіе вращенія земли, обладаетъ двумя ускореніями: одно направлено по вертикали, другое — по касательной къ кругу, описываемому точкой около земной оси; равнодѣйствующая ускореній слѣд. должна лежать въ плоскости, проходящей чрезъ два эти направленія, т. е. въ плоскости, касательной къ конусу, описываемому начальной вертикалью около земной оси и касающейся къ нему по этой вертикали; эта плоскость пересѣкаетъ земной шаръ по большому кругу, проходящему чрезъ основаніе начальной вертикали перпендикулярно меридіану; такъ какъ всѣ точки этого круга, за исключеніемъ основанія вертикали, лежатъ къ Югу отъ параллели мѣста наблюденія, то тѣло должно упасть къ Югу. Выведенная авторомъ величина отклоненія равна

$$\omega^2 R \sin\varphi \cdot \cos\frac{t^2}{2}$$

гдѣ ω — угловая скорость вращенія земного шара, φ — широта, R — земной радіусъ, t — продолжительность паденія (Выводъ формулы слишкомъ аляповатъ, а потому и не приводится). Та же формула помѣщена въ лекціяхъ теоретической механики проф. Пизанскаго Университета Tito Voltera, гдѣ она является слѣдствіемъ общихъ формулъ относительнаго движенія двухъ системъ. Формула даетъ для отклоненія величины такого-же порядка, какъ найденныя Гульельмини.

Nouvelles de la Science. Variétés.

3-го Января появилось на краю солнца гигантское пятно; 10 Января его наибольшій поперечникъ былъ равенъ 95″ или 82000 кил.; видимо было невооруженнымъ глазомъ; по своимъ размѣрамъ и строенію оно имѣло большое сходство съ пятномъ въ февралѣ 1894 г.

Le ciel en Fevrier. *К. С.*

Присланы въ редакцію книги и брошюры:

35. **Verbesserte Constructionen magnetischer Unifilar-Theodolithe** von *H. Wild.* (Mit fünf Tafeln). (Записки Императорской Академіи Наукъ. По физико-математическому отдѣленію. Т. III, № 7. Mémoires de l'Académie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg. Classe physico-mathématique. Vol. III, № 7). СПБ. Ц. 4 р. 50 к.

36. **О плотности снѣга въ Екатеринбургѣ.** *Г. Абельсъ.* (Записки Императорской Академіи Наукъ. По физико-математическому отдѣленію. Т. III. № 9. Mémoires de l'Académie Imperiale des Sciences de St.-Pétersbourg. Classe physico-mathématique. Vol. III, № 9). СПБ. 1896. Ц. 80 к.

37. **Über die Temperatur und Verdunstung der Schneeoberfläche und die Feuchtigkeit in ihrer Nähe.** Von *P. A. Müller.* (Записки Императорской Академіи Наукъ. По физико-математическому отдѣленію. Т. V, № 1. Mémoires de l'Académie Imperiale des Sciences de St.-Pétersbourg. Classe physico-mathématique. Vol. V, № 1). СПБ. 1896. Ц. 80 к.

38. **Метеорологическія наблюденія офицеровъ транспорта „Самоѣдъ“ въ Костиномъ Шарѣ на Новой Землѣ во время полнаго солнечнаго затменія 9 августа 1896 года.** Князя *Б. Голицына.* (Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. 1897. Апрѣль. Т. VI. № 4).—Observations météorologiques faites par les officiers du navire „Samoyede“ pendant l'éclipse totale du Soleil le 9 août 1896 dans le Kostin Shar à Novaja Zemlia. Le prince B. Galitzine. (Bulletin de l'Académie Imperiale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1896. Avril. T. VI, № 4). СПБ. 1897.

39. **Указатель рецензій учебниковъ по элементарной математикѣ и статей, составленныхъ преподавателемъ матетатики Полоцкаго Кадетскаго Корпуса Владиміромъ Шидловскимъ,** помѣщенныхъ въ различныхъ періодическихъ изданіяхъ съ 1888 г. по 1897 г. включительно. СПБ. 1897.

40 **Programme des conditions d'admission à l'École Supérieure de Commerce de Paris,** fondée en 1820, acquise par la Chambre de Commerce en 1869, reconnue par l'Etat (Décret du 22 juillet 1890). Paris. 1897.

41. **Разъясненіе изслѣдованія неопредѣленности вида** $x=\frac{0}{0}$. Составилъ *Р. М. Шаргородскій.* Кишиневъ. 1897. Ц. 50 к.

42. Д-ръ **Л. Грецъ,** Профессоръ физики Мюнхенскаго Университета. **Электричество и его примѣненія.** Книга для изученія и для чтенія. Перевели съ 6-го нѣмецкаго изданія *А. Л. Гершунъ* и *В. К. Лебединскій.* Съ 398 рис. Выпускъ 7 и 8. Изданіе Ф. В. Щепанскаго. (Невскій 34). СПБ. 1897. Ц. 3 р. 50 к., въ переплетѣ 4 р.

43. **О природѣ х-лучей Рёнтгена.** *Д. А. Гольдгаммера.* Казань. 1896.

44. **О новомъ родѣ лучей.** *В. К. Рёнтгена.* (Предварительное сообщеніе). Переводъ съ нѣмецкаго *Д. Г.* Казань. 1896.

45. Проф. **Д. А. Гольдгаммеръ. Памяти профессора А. Г. Столѣтова.** (Читано въ годичномъ засѣданіи Физико-Математическаго Общества при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ 27 янв. 1897 г.) Казань, 1897.

46. **Объ аналитическомъ выраженіи періодической системы элементовъ.** Проф. *Д. А. Гольдгаммера.* Казань, 1897.

47 **Систематическій курсъ ариѳметики**, примѣнительно къ программамъ низшихъ классовъ среднихъ учебныхъ заведеній, учительскихъ семинарій, уѣздныхъ училищъ и другихъ низшихъ учебныхъ заведеній составилъ *Михаилъ Бобрѣевъ*. Учебникъ напечатанъ съ соблюденіемъ требованій гигіены глазъ, изложенныхъ въ докладѣ д-ра Зака, читанномъ на 2-мъ съѣздѣ дѣятелей по техническому и профессіональному образованію въ Москвѣ 2-го Января 1896 года. — Половина чистаго дохода съ изданія поступитъ въ учреждаемый при Московскомъ Обществѣ взаимнаго вспоможенія лицамъ педагогическаго званія Всероссійскій фондъ для вспомоществованія пострадавшимъ отъ несчастныхъ случаевъ педагогамъ (Русск. Школа, Мартъ 1897 г.) Изданіе автора. Либава. 1897. Ц. 50 к.

48. **Physikalische Kleinigkeiten**. Von *H. Pflaum*. a. Ueber einige Formen der elektrischen Entladung. b. Ueber eine rotierende Entladungsform.

49. **А. Л. Корольковъ**, штатный военный преподаватель Михайловской артиллерійской академіи и училища. **Перемѣнные токи и трансформированіе ихъ**, СПБ. 1897. Ц. 1 р. 40 к. (2 экз.).

ПОЛУЧЕНЫ РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ отъ слѣдующихъ лицъ: *М. В.* (Спб.) 442 (3 сер.); *С. Адамовича* (Двинскъ) 220, 443, 447, 448, 450, 455 (3 сер.); *Я. Полушкина* (с. Знаменка) 130, 497, 513, 539 (2 сер.); 403, 404, 405, 409, 412, 414, 447, 458, 460, 461 (3 сер.); *Л. Магазаника* (Бердичевъ) 411, 462 (3 сер.); *Сибиряка* (Томскъ) 439, 440, 441, 442, 444 (3 сер.); *И. Поповскаго* (Умань) 444, 447 (3 сер.); *М. Зимина* (Орелъ) 379, 380, 381, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 396, 440, 441, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 450 (3 сер.); *И. Поповскаго* (Умань) 403, 404, 405, 409, 462 (3 сер.); *М. Огородова* (Сарапулъ) 462 (3 сер.); *Маллачи-Хана* (Темиръ-Ханъ-Шура) 447 (3 сер.); *Г. Леонова* (Курскъ) 341, 360 (3 сер.); *А. Тетерина* (Курскъ) 340, 341 (3 сер.); *С. Федоровскаго* (Курскъ) 296 (3 сер.); *А. Д.* (Иваново-Вознесенскъ) 440, 442, 455 (3 сер.); *Я Теплякова* (Кіевъ) 387 (3 сер.); *А. Евлахова* (Владикавказъ) 340, 365, 387, 450 (3 сер.); *Евдокимова* (Тула) 447, 448 (3 сер.); *Б. Даля* (Тифлисъ) 400 (3 сер.); *А. Гвоздева* (Курскъ) 400 (3 сер.); *В. Гиршсона* (Курскъ) 462 (3 сер.); *П. Лисевича* (Курскъ) 383 (3 сер.); *П. Максимова* (Курскъ) 387, 390 (3 сер.); *А. Тетерина* (Курскъ) 307 (3 сер.); *С. Федоровскаго* (Курскъ) 387 (3 сер.).

ОТВѢТЫ РЕДАКЦІИ.

П. Олиферову (Кутаисъ). — Письма, написанныя въ грубомъ и невѣжливомъ тонѣ, оставляются редакціей безъ отвѣта.

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

Дозволено цензурою. Одесса, 12-го Ноября 1897 г.

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

Обложка
пщется

Обложка
ищется