

№ 20.



# ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

— « И » —

## ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

Издаваемый Р. К. Шпачинскимъ.

2-го семестра № 8-й.

Адресъ Редакціи: Кіевъ, Нижне-Владимірская, д. № 19.

КІЕВЪ.

Типографія Е. Т. Керерь, аренд. Н. Пилющенко и С. Бродовскимъ.

1887.

<http://vofem.ru>



Псевдо-теорія связаннаго электричества Проф. Н. Шиллера . . . . .	СТР. 171
Геометрическія мѣста линій и задачи, рѣшаемыя при помощи ихъ В. Студениова . . . . .	177
О землетрясеніяхъ . . . . .	182
Смѣсь: Различныя приемы черченія географическихъ картъ. Джонъ Тиндаль. А. Геффъ (†) . . . . .	188
Вопросы и задачи: №№ 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139 . . . . .	191
Рѣшеніе задачи № 60 . . . . .	192
Списокъ книгъ, присланныхъ въ редакцію—на оберткѣ.	

РЕДАКЦІЯ

ВѢСТНИКА ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

приглашаетъ всѣхъ преподавателей и любителей физико-математическихъ наукъ, равно какъ и учащихся принимать участіе въ журналѣ въ качествѣ сотрудниковъ-корреспондентовъ.

Авторамъ статей, помѣщенныхъ въ журналѣ, редакція высылаетъ бесплатно не болѣе 5 экземпляровъ тѣхъ номеровъ журнала, въ которыхъ эти статьи напечатаны. Авторы, желающіе имѣть отдѣльные оттиски своихъ статей, помѣщаемыхъ въ журналѣ, принимаютъ на себя всѣ расходы изданія и пересылки.



# ВѢСТНИКЪ О П Ы Т Н О Й   Ф И З И К И

## ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 20.

II Сем.                      25 Марта 1887 г.                      № 8.

### Псевдо-теорія связаннаго электричества.

Проф. Н. Шпллера.

Въ большомъ числѣ нашихъ элементарныхъ учебниковъ физики, имѣющихъ цѣлю представить основанія этой науки въ возможно опошленномъ и искаженномъ видѣ, получило право гражданства нелѣпое ученіе о *связываніи* электричества съ помощію конденсаторовъ. Злоупотребленіе этою теоріею нельзя оправдать потребностію дать наглядное и простое объясненіе явленію, ибо объясненіе можетъ быть просто и безъ этой теоріи. Остается сослаться только на упомянутую уже выше цѣль, которая преслѣдуется нетвердыми въ наукѣ авторами подъ обманчивымъ видомъ популяризаціи этой послѣдней. Съ тою-же цѣлю въ нѣкоторыхъ учебникахъ, помимо всякихъ quasi-популярныхъ теорій, физика излагается навыворотъ, отъ конца къ началу, при чемъ ученіе о движеніи и силахъ, лежащее въ основаніи науки, излагается въ концѣ курса. Тому-же наравленію мы обязаны тѣмъ, что начала механики, опредѣленно и ясно установленныя за два столѣтія до нашего времени Ньютономъ, извращаются и пополняются самымъ неосмысленнымъ способомъ. Чтобы закончить скорбный листъ не въ мѣру усердныхъ хитровствованій надъ научными понятіями, укажу для примѣра на цѣлый рядъ доказательствъ постулата Эвклида, находящихъ себѣ почетное мѣсто во множествѣ учебниковъ геометріи, на вошедшее въ моду калѣченіе простыхъ аримететическихъ понятій, подгоняніемъ таковыхъ въ рамки всевозможныхъ „методикъ“, и пр.



Что касается до ученія объ электричествѣ, то оно отражается въ нашихъ учебникахъ въ такомъ видѣ, въ какомъ находилось приблизительно въ началѣ настоящаго столѣтія. Центръ тяжести всего ученія лежитъ по этимъ учебникамъ въ описаніи (поверхностномъ) дѣйствія другъ на друга наэлектризованныхъ бузиновыхъ шариковъ, электроскопа, электрической машины, лейденской банки, франклинова колеса, вольтова пистолета, электрическаго звона и т. п. Между тѣмъ дѣйствительно научное представленіе объ электрическихъ явленіяхъ устанавливается, когда объяснены нижеслѣдующія простыя понятія: электрическое взаимодѣйствіе, количество электричества, проводимость, электрическое равновѣсіе, электрическая плотность, электрическое напряженіе, электрическое вліяніе, потенциалъ, емкость проводниковъ, электрическая энергія. Всѣ эти понятія вытекаютъ изъ весьма несложныхъ опытовъ, и для уясненія ихъ не требуется никакихъ особыхъ математическихъ познаній, кромѣ началъ алгебры и геометріи. Доказательствомъ тому служить превосходное сочиненіе Максвелла, переведенное на русскій языкъ <sup>1)</sup> и сочиненіе Комминга (Cumming. An Introduction in the Theory of Electricity), ожидающее пока русскаго перевода.

Возвращаясь къ предмету настоящей замѣтки, объясненію дѣйствія конденсатора, скажемъ, что для уразумѣнія этого послѣдняго нѣтъ даже надобности вдаваться въ кругъ идей точной теоріи электричества, а достаточно только имѣть въ виду простыя явленія электрическаго взаимодѣйствія и электрическаго вліянія.

Прежде чѣмъ приступить къ изложенію простаго объясненія дѣйствія конденсатора, припомнимъ, въ чемъ состоитъ теорія связаннаго электричества. На сколько намъ извѣстна литература лубочныхъ курсовъ физики, рассказъ о связанномъ электричествѣ передается въ нихъ въ слѣдующихъ двухъ вариантахъ, другъ друга дополняющихъ.

Электричество, находящееся на одной пластинкѣ конденсатора, разлагая „естественное“ электричество <sup>2)</sup> противоположной, соединенной съ землею пластинки, притягиваетъ разноименное и отталкиваетъ въ землю одоименное; электричество, оставшееся на второй пластинкѣ, въ свою очередь, притягиваетъ электричество первой пластинки, вслѣдствіе чего часть этого послѣдняго оказывается въ „связанномъ состояніи“. Такое состояніе

(1) Электричество въ элементарной обработкѣ. Кіевъ 1886. Также: Н. Шиллеръ: Элементы ученія объ электричествѣ.

(2) Собственно говоря, это „естественное“ электричество только и можно назвать связаннымъ,



электричества позволяет новому количеству его помѣститься на той-же пластинкѣ, что было невозможно, когда прежнее количество электричества находилось на ней въ „свободномъ состояніи“.

Въ такомъ объясненіи электричество разсматривается какъ нѣкоторая пружина, или упругая жидкость, которая какъ бы прижимается къ одной стѣнкѣ первой пластинки конденсатора и тѣмъ лишается способности отталкивать вновь поступающее на эту пластинку электричество. Весьма также вѣроятно, что въ умахъ обучаемыхъ такой теоріи, рядомъ съ нею, возникаетъ представленіе о связанномъ по рукамъ и ногамъ человѣкѣ, который не можетъ по этому сопротивляться внѣшнимъ агрессивнымъ дѣйствіямъ. Въ дѣйствительности у насъ на лице, при данномъ явленіи, только одинъ фактъ: что электричество одной пластинки притягивается электричествомъ другой; но почему оно должно считаться связаннымъ и лишеннымъ свойства проявлять свое дѣйствіе на другія электрическія количества—для этого намъ не дается никакого основанія. Дѣлая предположеніе о связанномъ состояніи электричества на конденсаторѣ, мы могли бы съ такою-же послѣдовательностью предположить, что, напримѣръ, земля, будучи притягиваема солнцемъ, сама оттого слабѣе притягиваетъ луну.

Въ другомъ вариантѣ объясненія конденсатора говорится, что электричество одной пластинки, притягиваясь разноименнымъ электричествомъ противоположной пластинки, какъ бы переливается большею частью на одну сторону пластинки, оставляя за собою поэтому свободное мѣсто на другой сторонѣ; электричество приходитъ на это освободившееся мѣсто, разлагаетъ снова нейтральное электричество противоположной пластинки, притягивается оставшимся тамъ разноименнымъ электричествомъ, поэтому опять переливается на другую сторону, оставляя прежнее свое мѣсто отчасти свободнымъ, в т. д. до тѣхъ поръ, пока остатки отъ переливающегося электричества не зарядятъ наконецъ свободной стороны конденсатора на столько, что тамъ не останется мѣста для новаго количества электричества. Фальшивая сторона такого объясненія представляется въ произвольномъ допущеніи, что электричество, распредѣляясь, подъ дѣйствіемъ новыхъ силъ (наведеннаго электричества второй пластинки), иначе на данномъ проводникѣ (первой пластинкѣ), должно оставлять свободныя мѣста. Предположимъ для примѣра, что электричество распредѣлено равномерно на нѣкоторомъ шарѣ; если съ какой нибудь части шара электричество уведено совсѣмъ прочь, на безконечное разстояніе (напр. въ землю), откуда оно уже не будетъ дѣйствовать на шаръ, то понятно, что на его мѣсто можетъ прійти на шаръ точно такое же количество новаго электричества; но если электри



чество, ушедшее подъ дѣйствіемъ нѣкоторыхъ внѣшнихъ силъ съ одного мѣста поверхности нашего шара, распредѣлится на другихъ частяхъ этого послѣдняго, то всякое новое количество электричества, притекающее къ освобожденному мѣсту, будетъ находиться, очевидно, въ иныхъ условіяхъ по отношенію къ остальному электричеству шара, нежели въ какихъ было ушедшее электричество; слѣдовательно нельзя сказать, не обсудивъ этихъ новыхъ условій, можетъ ли оставленное мѣсто быть занято новымъ количествомъ электричества. Тоже самое разсужденіе примѣняется и къ наружной сторонѣ пластинки конденсатора, съ которой электричество переливается, подъ вліяніемъ наведеннаго электричества второй пластинки, на другую сторону. Съ общепринятой точки зрѣнія нашихъ учебниковъ все здѣсь объясняется тѣмъ, что перелившееся электричество будетъ связано, слѣдовательно не будетъ дѣйствовать; оно будетъ какъ бы нейтрализовано, или отведено въ землю; но мы уже видѣли, что представленіе о связанномъ электриествѣ тоже не опредѣленно. Наконецъ мы можемъ устроить такой конденсаторъ, на задней сторонѣ заряжаемой пластинки котораго вовсе не будетъ такъ называемаго свободнаго электричества<sup>1)</sup>; съ точки зрѣнія разсматриваемой дѣтской теоріи, которую давно бы пора оставить, на упомянутой выше свободной сторонѣ конденсатора всегда найдется мѣсто для новаго количества электричества, слѣдовательно, притокъ электричества къ такому конденсатору можетъ продолжаться до безконечности.

Конечно, для вполнѣ яснаго представленія теоріи конденсатора нужно усвоить себѣ прежде всего основное понятіе объ электрическихъ сплахъ и потенциалѣ, ибо этотъ послѣдній играетъ въ ученіи объ электриествѣ такую же роль, какъ температура въ ученіи о теплѣ. Но положимъ, что такого рода точныя понятія устраняются программами „нагляднаго обученія“ физики въ нашихъ средне-учебныхъ заведеніяхъ: и въ такомъ случаѣ найдется выходъ, чтобы дать объясненіе конденсатора, не прибѣгая къ аллегоріи о связанномъ электриествѣ.

Прежде всего мы должны себѣ усвоить то понятіе, что для того чтобы состоялось перемѣщеніе электричества недостаточно одного присутствія проводника; необходимо еще, чтобы на электричество дѣйствовали нѣкоторыя силы. Источникомъ такихъ силъ являются прежде всего другія электрическія количества, расположенныя на томъ-же проводникѣ или на сосѣднемъ. Если силы, приложенныя къ электрической частицѣ, направлены въ

(1) Описаніе см. въ вышеупомянутыхъ сочиненіяхъ объ элементарной теоріи электричества.



ту сторону, куда она перемѣщаться не можетъ, т. е. прочь отъ проводника въ изолирующую среду, то эта частица остается въ равновѣсіи. Когда проводникъ заряжается притекающимъ къ нему электричествомъ, то по мѣрѣ накопленія заряда, постоянно увеличиваются тѣ силы, съ которыми притекающее уже электричество дѣйствуетъ отталкивательнымъ образомъ на всякое новое количество притекающаго электричества. Такимъ образомъ, чѣмъ большимъ количествомъ электричества заряженъ проводникъ, тѣмъ большее сопротивление оказывается дальнѣйшему усилению его заряда. Прогрессивный ходъ заряда прекращается, какъ скоро наступаетъ равновѣсіе между силами, гонящими электричество на проводникъ и силами, сопротивляющимися новому притоку электричества. Предположимъ, напримѣръ, что заряженный положительно или отрицательно проводникъ *A* соединенъ металлически съ незаряженнымъ изолированнымъ проводникомъ *B*; электричество пойдетъ съ *A* на проводникъ *B* подѣ дѣйствіемъ силъ взаимнаго отталкиванія одноименныхъ электричествъ; но каждое новое количество электричества, расположившееся на *B*, будетъ дѣйствовать уже обратно на притекающее количество, толкая его назадъ на проводникъ *A*. Теченіе прекращается, какъ скоро проводникъ *B* зарядится на столько, что отталкивательное дѣйствіе накопившагося на немъ электричества уравниваетъ тѣ силы, съ которыми оставшееся на *A* электричество гонитъ зарядъ на проводникъ *B*. Если бы мы теперь пожелали перевести еще большее количество электричества съ проводника *A* на *B*, то мы должны бы были какимъ нибудь образомъ ослабить сопротивление этого послѣдняго притоку новыхъ зарядовъ. Такой цѣли мы можемъ достигнуть, помѣстивъ вблизи отъ проводника *B* нѣкоторый новый проводникъ *C*, заряженный разноименнымъ электричествомъ, и расположивъ его такъ, чтобы это послѣднее дѣйствовало притягательнымъ образомъ на притекающее отъ *A* къ *B*. электричество. Тогда, очевидно, равновѣсіе между силою, гонящею электричество на *B*, и силою, сопротивляющеюся притоку, нарушится, вслѣдствіе чего съ *A* на *B* будетъ переходить новое количество электричества до тѣхъ поръ, пока не наступитъ новое равновѣсіе между упомянутыми выше силами. Чѣмъ электрическихъ количества проводника *C* расположены ближе по отношенію къ электрическимъ количествамъ проводника *B*, тѣмъ болѣе дѣйствіе первыхъ ослабляетъ дѣйствіе вторыхъ, ибо явленіе приближается къ такому виду, какъ будто бы отталкивательныя и притягательныя силы, дѣйствующія на притекающее электричество, были направлены изъ однихъ и тѣхъ-же источниковъ, выполнѣ нейтрализуя другъ друга. Поэтому проводники *B* и *C* располагаются такимъ образомъ, чтобы разныя части ихъ поверхностей были



соотвѣтственно параллельны другъ другу, находясь одна отъ другой на возможно небольшихъ разстояніяхъ. Въ такомъ случаѣ оба проводника  $B$  и  $C$  и представляютъ собою одинъ изъ видовъ конденсатора. — Виѣсто того чтобы заряжать проводникъ  $C$  разноименнымъ съ  $B$  электричествомъ изъ особаго посторонняго источника, проще соединить этотъ проводникъ съ землею и предоставить ему зарядиться черезъ вліаніе отъ находящагося возлѣ него проводника  $B$ .

Итакъ, существенная роль соединенной съ землею пластинки конденсатора состоитъ не въ томъ, что она связываетъ электричество заряжаемой пластинки, дѣлая его недѣйственнымъ, или перетягиваетъ его на одну сторону пластинки, оставляя другую сторону свободной, а въ томъ, что разноименный зарядъ этой пластинки притягиваетъ на заряжаемую пластинку большее количество противоположнаго электричества чѣмъ то, которое было бы нагнано на нее изъ источника электричества однимъ отталкиваніемъ безъ помощи упомянутаго притяженія.

Намъ нѣтъ надобности дѣлать неясныя предположенія о наступленіи связаннаго состоянія электричества, потому что, вникнувъ въ механизмъ заряженія, мы видимъ, что электричество заряжаемой пластинки не теряетъ своихъ свойствъ отталкивать притекающія новыя количества электричества, но отъ присутствія второй пластинки конденсатора, къ упомянутымъ отталкивательнымъ силамъ, независимо отъ нихъ, прибавляются еще притягательныя силы наведеннаго противоположнаго электричества, которыя прилагаются все къ тому-же притекающему электричеству и своимъ дѣйствіемъ обуславливаютъ перевѣсъ силъ, гонящихъ зарядъ на конденсаторъ.

Точно такъ-же не играетъ существенной роли то обстоятельство, что отъ присутствія отведенной къ землѣ пластинки, на заряжаемой пластинкѣ электричество переливается на внутреннюю ея сторону, оставаясь въ меньшемъ количествѣ на наружной сторонѣ, ибо такая-же неравномѣрность распредѣленій электричества на обѣихъ сторонахъ заряжаемой пластинки можетъ случиться и безъ присутствія второй пластинки, обуславливаясь только тѣмъ, что электричество заряжающаго источника, дѣйствуя отталкиовательно на электрическія количества заряжаемой пластинки, будетъ отгонять эти послѣднія на болѣе удаленную отъ источника сторону пластинки.



# Геометрическія мѣста линій <sup>1)</sup> и задачи, рѣшаемыя при помощи ихъ.

В. Студенцова.

I. Геометрическое мѣсто линій, находящихся на данномъ разстояніи отъ данной точки, есть окружность, описанная изъ данной точки радіусомъ равнымъ данному разстоянію.

1. Провести прямую, составляющую данный уголъ съ данной прямой и находящуюся на данномъ разстояніи отъ данной точки.

2. Построить треугольникъ, каждая сторона котораго находилась бы на данныхъ разстояніяхъ отъ двухъ изъ трехъ данныхъ точекъ.

3. Построить треугольникъ по сторонамъ и перпендикулярамъ, опущеннымъ на другія стороны изъ противоположныхъ вершинъ.

4. Построить треугольникъ по одному изъ угловъ, перпендикуляру, опущенному изъ вершины этого угла на противоположную сторону, и перпендикуляру на одну изъ сторонъ даннаго угла.

II. Геометрическое мѣсто всѣхъ равныхъ хордъ одной и той же окружности есть окружность концентричная съ данной.

\*5. <sup>2)</sup> Черезъ данную точку провести прямую, которая, пересѣкаясь съ даннымъ кругомъ, давала бы данной длины хорду.

\*6. Провести прямую, которая, пересѣкаясь съ двумя данными кругами, давала бы данной длины хорды.

\*7. Провести прямую, которая пересѣкала бы данную прямую въ точкѣ X, а данный кругъ въ точкахъ Y и Z такъ, чтобы XY и YZ были данной длины.

\*8. Въ данный кругъ вписать треугольникъ подобный данному и одна изъ сторонъ котораго проходила бы черезъ данную точку.

9. Въ данный кругъ вписать треугольникъ, двѣ стороны котораго были бы параллельны двумъ пересѣкающимся прямымъ, а третья проходила бы черезъ данную точку.

\*10. Отложить въ данномъ кругѣ хорду, данную по длинѣ и направленію.

11. Данъ кругъ и отрѣзокъ прямой по величинѣ и положенію. На данномъ отрѣзкѣ, какъ на сторонѣ, построить параллелограммъ, другой (противоположной) стороной котораго служила бы хорда даннаго круга.

12. Изъ точки, данной внѣ круга, провести къ нему такъ сѣкущую, чтобы она раздѣлилась окружностью въ крайнемъ и среднемъ отношеніи и чтобы большій отрѣзокъ былъ хордою круга.

1) Если прямая линія при всевозможныхъ своихъ перемѣщеніяхъ проходитъ черезъ одну и ту-же точку, то эта точка называется *геометрическимъ мѣстомъ прямой*. Если прямая при своемъ движеніи касается постоянно нѣкотораго круга, то его окружность есть *геометрическое мѣсто этой прямой*. Въ последнемъ случаѣ говорить также, что окружность есть *обертка* прямой линіи.

Прим. ред.

<sup>2)</sup> Задачи, отмѣченные звѣздочками, какъ и большая часть геометрическихъ мѣстъ линій, взяты изъ соч. Ю. Петерсена: „Методы и теоріи рѣшенія геометрическихъ задачъ на построеніе“.

Прим. авт.



Большій отрёзокъ долженъ быть равенъ по длинѣ касательной, проведённой изъ данной точки къ данному кругу.

III. Геометрическое мѣсто линий, отсѣкающихъ отъ двухъ параллельныхъ прямыхъ отрёзки (считая отрёзки отъ двухъ данныхъ точекъ на прямыхъ), сумма которыхъ постоянна, есть точка.

Для доказательства достаточно припомнить свойство линий, соединяющей середины непараллельныхъ сторонъ трапеціи.

13. Построить трапецію по суммѣ параллельныхъ сторонъ, по одной изъ непараллельныхъ сторонъ, по углу, составленному ею съ одной изъ параллельныхъ сторонъ, и углу между непараллельными сторонами.

14. Даны двѣ параллельныя прямыя, точка А на одной изъ нихъ, точка В на другой и точка С внѣ ихъ. Черезъ точку С провести такъ прямую, пересѣкающую данныя въ точкахъ D и E, чтобы сумма отрёзковъ AD и BE была равна данной прямой.

15. Построить трапецію, когда даны: непараллельныя стороны, уголь, заключенный между одной изъ нихъ и одной изъ параллельныхъ сторонъ, и сумма параллельныхъ сторонъ.

IV. Геометрическое мѣсто линий, коихъ разстоянія отъ двухъ данныхъ точекъ имѣютъ данную сумму, есть окружность, коей центръ находится въ срединѣ прямой, соединяющей данныя точки.

\*16. Провести къ кругу касательную, сумма разстояній которой отъ двухъ данныхъ точекъ была бы равна данной величинѣ.

\*17. Черезъ данную точку провести прямую, которой разстояніе отъ одной данной точки было бы равно суммѣ ея разстояній отъ двухъ другихъ данныхъ точекъ.

18. Даны три точки. Черезъ одну изъ нихъ провести такъ прямую, чтобы сумма разстояній отъ двухъ другихъ точекъ до этой прямой была наибольшая.

19. Къ данной окружности провести касательную, сумма разстояній которой отъ двухъ данныхъ точекъ была бы наибольшая.

V. Если кругъ переменнаго радіуса движется по плоскости такъ, что постоянно касается данной прямой и даннаго круга, то геометрическимъ мѣстомъ линий, проходящихъ черезъ точки касанія, будетъ постоянная точка на данномъ кругѣ (тотъ или другой конецъ діаметра, перпендикулярнаго къ данной прямой). <sup>1)</sup>

20. Данъ кругъ, прямая и точка на ней. Провести кругъ, который касался бы даннаго круга и данной прямой въ данной на ней точкѣ.

21. Дана прямая, кругъ и точка на немъ. Провести кругъ, который касался бы данной прямой и даннаго круга въ данной точкѣ.

VI. Геометрическое мѣсто линий, проходящихъ черезъ точки касанія круга переменнаго радіуса, касающагося двухъ данныхъ круговъ, есть одинъ изъ центровъ подобія данныхъ круговъ.

1) См. Ж. Э. М. т. 1. стр. 340.



22. Даны два круга и на одномъ изъ нихъ точка. Черезъ данную точку провести кругъ, касательный къ двумъ даннымъ.

23. Къ двумъ даннымъ кругамъ провести касательный кругъ такъ, чтобы хорда искомаго круга, соединяющая точки прикосновенія, была данной длины.

Пусть искомый кругъ будетъ касаться данныхъ извнѣ. Если внѣшній центръ подобія обозначимъ черезъ  $S$ , а точки прикосновенія искомаго круга къ даннымъ черезъ  $A$  и  $B$ , то произведеніе  $AS \cdot BS$ , какъ извѣстно, будетъ равняться произведенію, наприим., касательныхъ изъ точки  $S$  къ даннымъ кругамъ и въ то же время равно квадрату касательной изъ той же точки къ искомому кругу. Слѣдовательно длина касательной къ искомому кругу можетъ быть опредѣлена; а зная длину касательной и хорду  $AB$  сѣкущей  $SA$ , найдемъ внѣшнюю часть  $SB$  этой сѣкущей, какъ разность между гипотенузой прямоугольнаго треугольника, (у котораго одинъ катетъ равенъ половинѣ данной хорды, а другой равенъ касательной) и половиной хорды. Зная же внѣшнюю часть  $SB$  сѣкущей, уже легко построить искомый кругъ.

Подобнымъ же образомъ задача рѣшилась бы и въ другихъ случаяхъ.

VII. Геометрическое мѣсто линий, пересѣкающихъ стороны даннаго угла, при чемъ образуется треугольникъ даннаго периметра, есть дуга окружности, обращенная выпуклостію къ вершинѣ этого угла; другая же часть окружности есть геометрическое мѣсто сторонъ треугольниковъ, имѣющихъ данный уголъ и данную разность между суммой двухъ сторонъ и третьей стороной <sup>2)</sup>).

24. Черезъ данную точку провести прямую, которая, пересѣкая стороны даннаго угла, образовала бы треугольникъ даннаго периметра.

25. Построить треугольникъ, когда даны:  $b$ ,  $a + b + c$  и  $\angle C$  <sup>3)</sup>.

26. Построить треугольникъ, когда даны:  $\angle C$ ,  $\angle B$  и  $a + b - c$ .

27. Построить треугольникъ по радіусу вписаннаго круга,  $\angle B$  и  $a + b - c$ .

28. Построить треугольникъ, когда даны:  $\angle C$ ,  $b$  и  $a + b - c$ .

29. Построить треугольникъ, когда даны:  $\angle C$ ,  $a + b - c$  и биссекторъ угла  $C$ .

30. Построить треугольникъ по сторонѣ, противолежащему ей углу и периметру.

31. Построить треугольникъ по периметру, сторонѣ и радіусу круга, который долженъ касаться данной стороны и продолженія двухъ другихъ.

32. Построить треугольникъ, когда даны:  $c$ ,  $\angle C$  и  $a + b - c$ .

При рѣшеніи задачъ 30, 31 и 32 можно предварительно по даннымъ опредѣлить: въ 30-ой задачѣ радіусъ круга, касающагося данной стороны и продолженія двухъ другихъ, въ 32-й радіусъ вписаннаго круга, а въ 31-й уголъ, противолежащій данной сторонѣ. Послѣ этого для рѣшенія каждой изъ этихъ трехъ задачъ слѣдуетъ на данной сторонѣ вычертить дугу, вмѣщающую данный уголъ, и найти центръ вписаннаго (или приписаннаго)

<sup>2)</sup> См. Ж. Э. М. т. II стр. 95.

<sup>3)</sup> Для краткости углы треугольника обозначены черезъ  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , а противолежащія имъ стороны черезъ  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .



круга, что легко сдѣлать при знаніи геометрическаго мѣста центровъ круговъ, вписанныхъ (или приписанныхъ) въ треугольникъ, имѣющій данную сторону и противолежащій ей уголъ. Окончаніе построенія понятно безъ объясненій.

VIII. Въ кругъ вписаны углы, опирающіеся на одну и ту же дугу, и черезъ ихъ вершины проведены прямыя, дѣлящія ихъ на двѣ соотвѣтственно одинаковыя части; тогда геометрическое мѣсто этихъ прямыхъ есть точка дуги, которую получимъ, раздѣливъ даннымъ образомъ какой либо изъ вписанныхъ угловъ.

33. Построить треугольникъ по основанію, углу противъ основанія и точкѣ на основаніи, черезъ которую проходитъ равнодѣлящая угла при вершинѣ.

\*34. Въ данный кругъ вписать треугольникъ, одна изъ сторонъ котораго была бы равна и параллельна данной прямой, а биссекторъ противоположнаго угла проходилъ бы черезъ данную точку.

\*35. Въ данный кругъ вписать треугольникъ, зная направленіе одной изъ сторонъ, биссекторъ противолежащаго угла и какую нибудь точку биссектора.

\*36. Раздѣлить дугу круга на двѣ такіа части, которыхъ хорды находились бы между собою въ данномъ отношеніи.

\*37. Построить треугольникъ, зная части, на которыя  $\angle A$  и сторона  $a$  раздѣлены нѣкоторой прямой  $AD$ .

\*38. Построить треугольникъ, зная высоту, проведенную на сторону  $a$ , равнодѣлящую угла, противолежащаго сторонѣ  $a$ , и линію, соединяющую вершину того же угла съ серединой стороны  $a$ .

\*39. Въ данный кругъ вписать четырехугольникъ  $ABCD$ , зная діагональ  $AC$ , уголъ между діагоналями и еще условіе, что въ искомый четырехугольникъ можно вписать кругъ.

\*40. Построить квадратъ, стороны котораго должны проходить черезъ точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .

\*41. Построить четырехугольникъ подобный данному, стороны котораго проходили бы соотвѣтственно черезъ четыре данныя точки.

\*42. Построить вписываемый четырехугольникъ  $ABCD$ , зная  $CA$ ,  $BD$ ,  $\angle A$  и  $\angle ACB$ .

\*43. Построить треугольникъ разный данному, такъ чтобы двѣ его стороны проходили черезъ данныя точки, а биссекторъ угла, заключеннаго между ними, касался даннаго круга.

IX. Геометрическое мѣсто линій, разстоянія которыхъ отъ двухъ постоянныхъ точекъ находятся между собою въ данномъ отношеніи, есть одна изъ двухъ точекъ, дѣлящихъ прямую, соединяющую данныя точки, внутренне и внѣшне въ данномъ отношеніи. То же будемъ имѣть, если разстоянія будемъ считать не по перпендикуларамъ, а по параллельнымъ прямымъ какого угодно направленія.

44. Черезъ данную точку провести прямую такъ, чтобы она, проходя между двумя другими данными точками, находилась отъ нихъ на равныхъ разстояніяхъ.



45. Даны три точки А, В, С; провести прямую такъ, чтобы разстоянія ея отъ данныхъ точекъ находились въ отношеніи  $m : n : p$ .

\*46. Даны: двѣ параллельныя прямыя, точка А на одной изъ нихъ и точка В на другой. Черезъ данную точку Р провести прямую, пересѣкающую данныя прямыя въ точкахъ Х и У такъ, чтобы отрезки АХ и ВУ были въ данномъ отношеніи.

47. Даны двѣ параллельныя прямыя и на каждой изъ нихъ по точкѣ. Параллельно данному направленію провести прямую такъ, чтобы она пересѣкала данныя въ двухъ точкахъ, разстоянія которыхъ отъ данныхъ точекъ находились бы между собою въ данномъ отношеніи.

48. Даны двѣ параллельныя прямыя и на каждой изъ нихъ по точкѣ. Черезъ данныя точки провести окружность, отсѣкающую отъ данныхъ прямыхъ хорды, находящіяся между собою въ данномъ отношеніи.

49. Черезъ двѣ данныя точки провести параллельныя между собой прямыя такъ, чтобы онѣ пересѣкали данную окружность и чтобы разстоянія отъ точекъ пересѣченія ихъ съ окружностію до данныхъ точекъ находились между собою въ данномъ отношеніи.

Пусть даны точки А и В и кругъ, коего центръ О. Возьмемъ на продолженіи АВ точку С такъ, чтобы ВС: АС =  $m : n$  (данное отношеніе). Соединивъ точки О и С и взявъ на линіи ОС точку  $O_1$  такъ, чтобы  $O_1C : OC = m : n$ , изъ точки  $O_1$  описываемъ окружность радіусомъ, отношеніе котораго къ радіусу даннаго круга равно данному (точка С принимается за центръ подобія и строится кругъ подобный данному). Если окружность  $O_1$  пересѣчетъ данную въ какой нибудь точкѣ D, то, проводя черезъ эту точку и точку С сѣкущую къ данному кругу, получимъ на немъ еще точку пересѣченія Е. Соединяя точки D и Е съ данными, найдемъ искомыя отрезки.

Х. Черезъ двѣ данныя точки проведены окружности, пересѣкающія данную окружность или касательныя къ ней; геометрическое мѣсто хордъ пересѣченія есть точка на прямой, соединяющей данныя точки. 4)

50. Черезъ двѣ данныя точки провести кругъ, который пересѣкалъ бы данный кругъ такимъ образомъ, чтобы общей хордой служилъ діаметръ даннаго круга.

51. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность, пересѣкающую данную окружность такъ, чтобы общая хорда была касательною къ другой данной окружности.

52. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность, пересѣкающую данную окружность такъ, чтобы общая хорда проходила черезъ данную точку.

53. Данъ кругъ и четыре точки. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность и черезъ двѣ другія вторую окружность такъ, чтобы точки пересѣченія этихъ окружностей находились на данной окружности, т. е. чтобы всѣ три окружности имѣли общую хорду.

\*54. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность, касательную къ данной.

\*) См. Ж. Э. М. т. I стр. 171—172.



- \*55. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность, которая пересѣкала бы данную окружность по хордѣ данной длины.
- \*56. Черезъ двѣ данныя точки провести окружность, пересѣкающую данную окружность такъ, чтобы разстоянія общей хорды отъ двухъ другихъ данныхъ точекъ находились между собою въ отношеніи *т: п.*
57. Данъ кругъ, прямая и точка. Черезъ данную точку провести кругъ, касательный къ данному кругу и къ данной прямой. 5).
58. Провести окружность, касающуюся данной прямой и двухъ данныхъ круговъ.
59. Даны два круга и точка. Черезъ данную точку провести кругъ, касательный къ двумъ даннымъ.
60. Даны три круга; провести кругъ касательный къ нимъ.

*В. Студенцовъ.*

## О землетрясеніяхъ.

„Неизвѣстно еще какое другое проявленіе силы, включая сюда и истребительныя изобрѣтенія человѣческаго рода, которое въ краткій промежутокъ немногихъ секундъ или минутъ могло бы убить большее число людей.

(Космосъ. Гумбольдтъ).

Въ замѣткѣ „По поводу февральскаго землетрясенія“, помѣщенной въ одномъ изъ прошлыхъ номеровъ журнала, <sup>1)</sup> мы могли только вскользь коснуться вопроса о землетрясеніяхъ вообще; въ настоящее время, когда картина опустошеній, причиненныхъ подземными силами въ странѣ Приморскихъ Альповъ, рисуется въ нашемъ воображеніи еще свѣже-яркими красками, когда возбужденное послѣдней катастрофой вниманіе ученыхъ старается подвести итоги нашимъ знаніямъ въ этой туманной области и наново взвѣсить вѣроятность гипотезъ, предложенныхъ для уясненія причинъ землетрясеній, мы нашли умѣстнымъ побесѣдовать съ читателями болѣе подробно объ этомъ предметѣ, составляющемъ одинъ изъ наиболѣе важныхъ и интересныхъ вопросовъ космической физики. Мы позволяемъ себѣ рядомъ съ извлеченіемъ изъ прекрасной, только что вышедшей статьи извѣстнаго французскаго популяризатора К. Фламмаріона <sup>2)</sup> привести здѣсь кое-что изъ того, что давно уже было сказано о землетрясеніяхъ безсмертнымъ А. Гумбольдтомъ, также Л. Бухомъ, Кюге, Перрей'емъ и др.

### I.

Землетрясенія вообще проявляются вертикальными толчками, волнообразными, иногда вихревыми потрясеніями почвы, переносами, сдвигами, обвалами, расщелинами и пр.

Вертикальныя содраганія почвы, дѣйствуя снизу вверхъ иногда съ немаловажною силою, причиняютъ бѣдствія аналогичныя со взрывами минъ, и нерѣдко сопровождаются переносомъ земныхъ предметовъ на значительныя разстоянія. Въ 1783 г. въ Калабріи, когда въ двѣ минуты былъ окончательно разрушенъ г. Опидо и вся окрестность на пространствѣ  $5\frac{1}{2}$  миль въ окружности, при чемъ погибло не менѣе 12000 жителей, видѣли цѣлые дома подброшенными на воздухъ такими вертикальными толчками. Въ 1692 г. на

<sup>1)</sup> Рѣшенія задачъ 57, 59 и 60 см. въ I т. Ж. Э. М. стр. 339—342.

<sup>2)</sup> См. „Вѣстникъ“ № 17 стр. 105.

<sup>3)</sup> См. № 4 (отъ 1-го Апр. н. ст.) журнала „L'astronomie“.



о́стр. Имайкѣ нѣкоторые изъ жителей превращеннаго въ груду камней приморскаго города были переброшены съ центральной площади прямо въ море и тамъ нашли смерть, или возможность спастись выплавъ. Въ 1797 г. при страшномъ разрушеніи г. Риобамба (у подошвы Чимборассо) масса труповъ, камней и пр. была брошена на другой берегъ рѣки, на высокій въ нѣсколько сотъ футовъ холмъ. Во время недавняго землетрясенія на Искіа (1885 г.) одну дѣвушку, находившуюся на террасѣ дома, выбросило на утесъ въ 20 м. высоты, въ разстояніи почти 100 м., не причинивъ ей особеннаго вреда.

Кромѣ этихъ сильныхъ вертикальныхъ поднятій почвы, которыя, къ счастью, случаются вообще говоря довольно рѣдко, бываютъ еще слабыя содраганія, какъ бы конвульсивная дрожь земли; въ Южной Америкѣ, гдѣ это явленіе относится къ зауряднымъ, подобныя судорожныя сотрясенія называются *Trembloros*, въ отличіе отъ *Terremotos*, настоящихъ землетрясеній.

Колебаніе почвы, возникшее въ какомъ нибудь мѣстѣ, распространяется отъ этого центра волною или во всѣ стороны, или преимущественно въ одномъ какомъ нибудь направленіи. Твердая почва уподобляется при этомъ жидкости, равновѣсіе которой быдо въ извѣстной точкѣ нарушено. Подобно водянымъ волнамъ, землетрясеніе распространяется по поверхности земли возрастающими кругами, правильность которыхъ нарушается различіемъ строенія и рельефа материковъ. Такъ напр. рѣдко случалось замѣчать, чтобы волнообразное колебаніе почвы передавалось по другую сторону значительныхъ горныхъ хребтовъ. Плотность и мощность земныхъ пластовъ тоже оказываетъ вліяніе на распространеніе подобной волны и на его скорость, которая вообще бываетъ весьма различна, смотря по силѣ и глубинѣ центральнаго сотрясенія. При Лиссабонскомъ напр. землетрясеніи 1755 г. скорость распространенія волнъ была (по Мичелю) не болѣе  $4\frac{1}{2}$  миль въ минуту, а при послѣднемъ февральскомъ, какъ можно заключить изъ данныхъ, приводимыхъ Фламмаріономъ, она превосходила 15 или 16 миль въ минуту (центръ на этотъ разъ находился въ Средиземномъ морѣ въ недалекомъ разстояніи отъ Діано-Марино). Съ увеличеніемъ радіуса волны разрушительное дѣйствіе ея, конечно, ослабѣваетъ, и потому очень трудно бываетъ точно опредѣлить крайній предѣлъ распространенія землетрясенія. Во всякомъ случаѣ районъ его дѣйствія вообще значителенъ и обнимаетъ иногда громадныя пространства земли. Лиссабонское землетрясеніе дало себя почувствовать въ Альпахъ, на берегахъ Швеціи, въ Канадѣ и пр. Иногда землетрясеніе распространяется только въ одномъ какомъ нибудь направленіи, и весьма замѣчательно при этомъ, что это направленіе чаще всего параллельно вблизи лежащему горному хребту. Таковы напр. береговныя землетрясенія Перу и Чили, которыя распространяются въ направленіи сѣверо-южномъ и почти никогда не переходятъ на восточную сторону Андъ.

Разрушительное дѣйствіе волнообразнаго колебанія почвы, при которомъ всѣ высокіе вертикальные предметы качаются подобно мачтамъ корабля, обусловливается прежде всего высотой волнъ. Стѣны зданій, расположенныя параллельно волнамъ, обыкновенно рушатся; тѣ-же, направленіе которыхъ перпендикулярно волнамъ, разрываюся, или даютъ трещины. Кромѣ того огромное значеніе имѣетъ неравномѣрность движеній; Гумбольдтъ, напримѣръ, удивлялся, найдя въ г. Квито, лежащемъ на 8950 ф. надъ уровнемъ океана у подошвы вулкана Пичинча и подверженномъ очень частымъ землетрясеніямъ, дома въ нѣсколько этажей и высокіе куполы церквей, въ то время какъ въ перуанскихъ равнинахъ даже низкія тростниковыя хижины не выдерживаютъ такихъ сотрясеній почвы, которыя кажутся несравненно слабѣе, главнымъ образомъ потому, что послѣдніе, вѣроятно, не отличаются правильностью



колебаний. Существенно значеніе имѣютъ также матеріалъ каменныхъ породъ и строеніе вѣншей поверхности земной коры; въ болѣе плотныхъ и твердыхъ породахъ землетрясеніе передается дальше, но за то сотрясенія бываютъ равномернѣе и потому не такъ опустошительны, какъ въ мѣстностяхъ, покрытыхъ рыхлыми и удобоподвижными слоями. Въ Лиссабонѣ напр. граница между совершенно разрушенною и только потрясенною частями города шла какъ разъ по линіи, отдѣляющей твердую известковую скалу и базальтъ отъ рыхлыхъ третичныхъ пластовъ.

Очень замѣчательно, хотя рѣдко случается, еще переносное движеніе почвы, проникновеніе однихъ слоевъ другими, выворачиваніе и скручиваніе цѣлыхъ участковъ земли. Послѣ разрушенія г. Риоамба подъ развалинами одного дома была найдена вся домашняя утварь другого дома. Не разъ было замѣчено, что обработанные участки земли послѣ сильныхъ землетрясеній оказывались иначе расположенными, а стѣны зданій, уцѣлѣвшія колонны и пр. нерѣдко обнаруживали закручиваніе почвы въ извѣстномъ направленіи.

Расщелины и трещины, образующіяся при сильныхъ колебаніяхъ и вздыманіяхъ почвы, слѣдуетъ отнести къ самымъ ужаснымъ проявленіямъ дѣйствія подземныхъ силъ. Въ 1869 г. городокъ Онлахъ (въ Малой Азіи) на глазахъ всѣхъ жителей, спасшихся на сосѣдніе холмы, исчезъ съ лица земли и провалился въ образовавшіяся временно пропасти. Въ 1871 г. въ Китаѣ такимъ-же образомъ было поглощено землею нѣсколько незначительныхъ холмовъ и нѣсколько тысячъ людей (изъ г. Баттонга). Во время страшнаго землетрясенія на остр. Ямаикѣ (1692 г.) подобныхъ трещинъ образовалось нѣсколько сотъ; въ нихъ погибло множество людей, при чемъ, какъ рассказываютъ, нѣкоторые только до половины тѣла или по горло очутились въ землѣ, прищемленные сомкнувшимися краями расщелинъ. Образование трещинъ часто соединяется съ выбрасываніемъ воды, песку, угля, паровъ и газовъ, что происходитъ отъ сильнаго сдавливанія богатыхъ водою пластовъ земли. По этой-же причинѣ иногда при землетрясеніяхъ изъ колодцевъ вылетаетъ наружу все изъ содержимое: вода, песокъ и грязь. При землетрясеніи въ г. Риоамба (1797 г.), о которомъ мы уже упоминали, изъ множества трещинъ и разѣлънъ вылилась такая огромная масса воды, что она наполнила долины въ 1000 ф. ширины и 600 ф. глубины; вмѣстѣ съ водою вытекала бурая вонючая грязь, которая, отлагаясь на поверхности, образовала значительные холмы, носящія въ Южной Америкѣ названіе *Мойя*.

Въ приморскихъ мѣстностяхъ землетрясенія часто сопровождаются наводненіемъ, зависящимъ отъ мгновеннаго поднятія воды въ морѣ, или отъ пониженія материка. Обыкновенно вслѣдъ за подземнымъ толчкомъ море отступаетъ отъ береговъ и затѣмъ снова устремляется къ берегу, въ видѣ исполинской волны, которая несется далеко вглубь материка. При Лиссабонскомъ землетрясеніи (1755 г.) вода четыре раза поднималась слишкомъ на 15 метровъ выше нормальнаго уровня и затѣмъ на столько-же опускалась ниже уровня. Можно себѣ представить какое опустошеніе береговъ было слѣдствіемъ такого колебанія моря. Притомъ-же вся набережная, на которой думали найти спасеніе тысячи обывшихъ въ испугѣ жителей столицы, внезапно опустилась на очень значительную глубину ниже уровня, чтобы остаться подъ водою навсегда. Другой разительный примѣръ подобныхъ наводненій представляетъ уничтоженіе двухъ портовъ д'Анжеръ и Телокбетингъ въ 1883 г. на остр. Кракатоа (одинъ изъ Зондскихъ остр. съ вулканомъ того-же названія); при изверженіи, которое сопровождалось землетрясеніемъ, море сначала значительно отступило отъ береговъ, чтобы вслѣдъ затѣмъ возвратиться приподнятымъ приблизительно на 35 м. выше нормальнаго уровня. Въ одно мгновеніе (было 6 ч. утра) оба города были поглощены и смыты чу-



довиюю волною. Это необыкновенное нарушение равновѣсія уровня океана распространилось до Япоіи, Панамскаго перешейка, даже до береговъ Франціи. Бывали и такіе случаи, гдѣ это загадочное явленіе приподнятія морскаго уровня запаздывало на нѣсколько часовъ и болѣе.

Изъ всего этого можно заключить, какъ крайне неблагоразумно поступаютъ тѣ изъ жителей приморскихъ городовъ, которые во время землетрясенія бѣгутъ въ испугѣ къ берегу искать тамъ убѣжища, воображая, что въ эти страшныя минуты водѣ можно довѣрять больше, нежели распатанной въ своихъ основахъ сушѣ. Теперь во время февральскаго землетрясенія повторилось то-же: въ Ниццѣ и Ментонѣ очень многіе предпочли провести первую послѣ катастрофы ночь на набережной, платя по 300 фр. и болѣе за квартиру въ экипажахъ. Къ счастью, море на этотъ разъ поднялось только на 1 м. выше уровня, но кто могъ быть заранѣе въ этомъ увѣренъ?

Землетрясенія почти всегда сопровождаются подземнымъ гуломъ; иногда онъ предшествуетъ катастрофѣ, иногда слѣдуетъ за нею, а случалось и такъ, что подпочвенные звуки обходились безъ всякаго нарушенія равновѣсія почвы. Въ 1784 г. въ богатомъ Мексиканскомъ городѣ Гванахуато подземный шумъ, напоминающій раскаты и удары грома, начавшійся 9-го Января, продолжался безъ перерыва болѣе мѣсяца; всѣ жители разбѣжались въ страхъ, оставивъ свои имущества на разграбленіе, но въ дѣйствительности ни въ городѣ, ни въ окрестностяхъ, ни въ близлежащихъ кояхъ за все это время не было замѣчено никакого землетрясенія. Послѣ это явленіе уже не повторилось болѣе. Подземный шумъ, сопровождающій землетрясенія, напоминаетъ то бушеваніе вѣтра и ревъ бури съ раскатами грома, то стукъ желѣзныхъ цѣпей, то звукъ разбиваемыхъ на куски стекловидныхъ массъ, и пр. Всѣ эти наводящіе ужасъ на людей и животныхъ звуки наилучше слышатся изъ глубокихъ колодезевъ и погребовъ и, благодаря хорошей звукопроводности земли, распространяются на очень значительныя разстоянія.

Продолжительность самыхъ сильныхъ землетрясеній вообще очень ничтожна: она обыкновенно не превосходитъ нѣсколькихъ минутъ, а отдѣльные періоды сотрясенія—нѣсколькихъ секундъ. Съ другой стороны нерѣдко замѣчается, что землетрясеніе превращается какъ бы въ хроническую болѣзнь какой-нибудь мѣстности и длится цѣлые мѣсяцы. Въ 1510 г. въ Константинополѣ колебаніе почвы продолжалось 45 дней, въ 1808 г. въ Савой—7 недѣль, а въ Каракасѣ оно длилось однажды съ 21-го Окт. 1766 г. до конца 1767 г. Въ Калабріи (1783 г.), послѣ самаго разрушительнаго періода подземныхъ ударовъ, который длился лишь 2 минуты, спокойствіе почвы окончательно возстановилось только по истеченіи 4 лѣтъ.

## II.

Прежде чѣмъ перейти къ вопросу о связи землетрясеній съ другими явленіями и къ попыткамъ разъясненія причинъ подземныхъ возмущеній, считаемъ небезинтереснымъ познакомить читателей съ основною идеей приборовъ, предназначенныхъ специально для наблюденій колебаній почвы. Приборы эти, которыхъ не трудно придумать безчисленное множество, ибо они далеко не сложны по принципу и могутъ быть даже устраиваемы собственноручно, носятъ общее названіе *сисмометровъ* или *сисмографовъ*, если они снабжены самозаписывающимъ механизмомъ <sup>1)</sup>. Первый изъ приборовъ этого рода былъ придуманъ Кач-

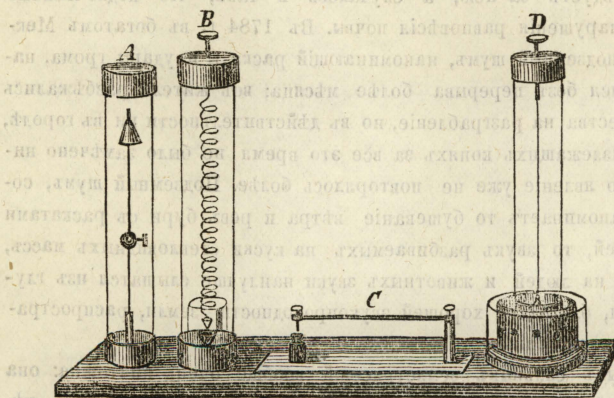
<sup>1)</sup> Нѣкоторые пишутъ *сейсмографъ*, такъ какъ этотъ терминъ произошелъ отъ греческаго слова *σεισμος*—потрясеніе.



чтаторе (въ Палермо); онъ состоялъ изъ круглаго таза, наполненнаго ртутью, съ восемью боковыми отверстиями и столькими-же желобками, по которымъ, при наклоненіи таза, ртуть могла переходить въ отдѣльные сосуды. По количеству перелившейся ртути можно было до нѣкоторой степени судить о направленіи земныхъ колебаній. Этотъ сисмометръ, нынѣ почти не употребляется, такъ какъ онъ крайне неудобенъ, неточенъ и неприспособленъ къ самозаписыванію.

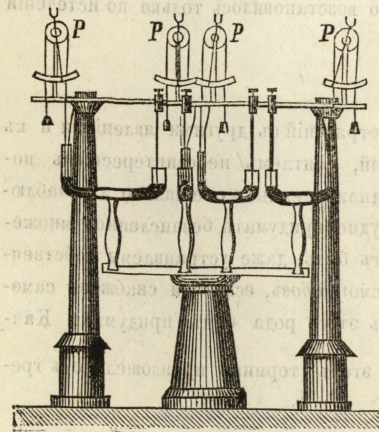
Прилагаемъ здѣсь нѣсколько рисунковъ современныхъ приборовъ. Фиг. 55 *A*, изображаетъ самый простой изъ нихъ и достаточно чувствительный сисмоскопъ. Это только стальная тонкая игла съ тяжестью на концѣ, вертикально укрѣпленная въ особомъ стеклянномъ сосудѣ, которая при всякомъ сотрясеніи почвы приходитъ въ колебательное состояніе; периоды ея колебаній можно регулировать перемѣщеніемъ небольшого груза, закрѣпивъ его на различныхъ высотахъ. Для обнаруженія вертикальных толчковъ употре-

Фиг. 55.



бляются приборы типа *B* или *C*. Первый изъ нихъ, съ слабою винтовою пружиною, предназначенъ для слабыхъ толчковъ, второй типъ — для болѣе сильныхъ поднятій почвы. Оба эти прибора служатъ лишь для замыканія гальваническаго тока въ моментъ удара. Такое-же назначеніе имѣетъ и приборъ типа *D*, состоящій изъ простого маятника, способнаго отклониться во всѣ стороны; при самомъ ничтожномъ уклоненіи отъ вертикальнаго положенія остріе на концѣ маятника приходитъ въ соприкосновеніе со ртутью, наполняющею кольцообразный желобокъ, и токъ замыкается.

Другой типъ электро-сисмографа, предназначеннаго для отмѣчанія волнообразнаго колебанія почвы, представленъ на фиг. 56. Здѣсь расположены *U*-образныя трубки съ ртутью въ двухъ (или болѣе) различныхъ направленіяхъ. При наклоненіи почвы въ какую нибудь сторону, ртуть въ нѣкоторыхъ трубкахъ перемѣщается и доходитъ до остроконечій, чѣмъ производится замыканіе тока, особаго для каждой трубки. Кроме того каждая трубка снабжена еще поплавкомъ, отъ котораго идетъ черезъ блокъ *P* нить съ противовѣсомъ. Перемѣщеніе стрѣлки, прикрѣпленной къ блоку, вызванное переливаніемъ ртути изъ одного колѣна въ другое, указываетъ величину уклоненія отъ горизонтальнаго положенія въ каждый моментъ.



Чтобы дать понятіе о записывающемъ аппаратѣ, прилагаемъ еще фиг. 57. Часы *A* должны идти непрерывно; часы *B* стоятъ и начинаютъ



идти лишь съ того момента, когда замкнутый вертикальнымъ поднятіемъ или наклоненіемъ почвы гальваническій токъ прошелъ черезъ электромагниты *mn* или *mn*. Этотъ токъ притягиваетъ якорь магнита, пускаетъ въ ходъ часы *B*, кромѣ того звонитъ въ электрическій

фиг. 57.

сигнальный колоколь (чтобы привлечь вниманіе наблюдателей) и приводитъ въ движеніе бумажную ленту, на которой производится записываніе.

Одинъ изъ электромагнитовъ соединяется съ сисмографомъ для вертикальныхъ толчковъ, другой—съ однимъ изъ сисмографовъ для горизонтальныхъ уклоненій. Якори ихъ снабжаются (подобно тому какъ въ телеграфныхъ аппаратахъ) карандашами различнаго цвѣта,

и такимъ образомъ каждый изъ нихъ дѣлаетъ на общей движущейся лентѣ свои значки.

Повторяемъ—приборы эти очень просты по принципу, но для того чтобы быть чувствительными и точными требуютъ тщательнаго исполненія и вполне вѣрной и проч. ной установки. У насъ они не пользуются, къ сожалѣнію, большою популярностію, потому что средняя и сѣверная полоса нашего отечества не подвержена замѣтнымъ землетрясеніямъ. Но изъ этого еще не слѣдуетъ, чтобы мы имѣли право исполнить игнорировать это явленіе и относиться къ нему какъ къ чему то для насъ чуждому, а потому и неинтересному. Въдѣ не дальше какъ на дняхъ, если вѣрить газетнымъ сообщеніямъ, было землетрясеніе въ Ташкентѣ, а что мы будемъ знать о немъ съ точностію? Вѣроятно лишь то, что оно было.

Затрагивая этотъ вопросъ не въ первый уже разъ, мы расчитываемъ отчасти на любознательность нашихъ читателей и обращаемся къ нимъ съ просьбою сообщать въ редакцію „Вѣстника“ всѣ замѣченные ими факты, относящіеся къ вышеописаннымъ явленіямъ землетрясенія, съ такими подробностями, съ какими только имъ удастся ихъ наблюдать. А такъ какъ трудно расчитывать на усановку точныхъ сисмографовъ частными лицами и даже учебными заведеніями, предпочитающими тратить деньги на приобрѣтеніе для кабинетовъ различныхъ забавныхъ приборовъ и дѣтскихъ игрушекъ, то на первыхъ порахъ необходимо принять какое нибудь условное обозначеніе для отмѣчанія *силы* землетрясеній. За границей въ настоящее время почти общепринята *скала Росси-Фореля*; къ ней относить свои наблюденія различныя обсерваторіи, по ней вечерчиваются карты *изосисмическихъ кривыхъ* (г. е. кривыхъ, которыя соединяють точки равносильныхъ подземныхъ толчковъ и даютъ возможность судить о кругахъ распространенія волнъ землетрясенія). За неимѣніемъ болѣе точныхъ приѣмовъ и намъ слѣдуетъ придерживаться этой скалы въ сисмометрическихъ корреспонденціяхъ и отчетахъ, тѣмъ болѣе что она легко усваивается памятью, и даетъ удобное средство достигать опредѣленности личныхъ показаній даже и при отсутствіи специальныхъ приборовъ.

Скала Росси-Фореля дѣлитъ землетрясенія, по интенсивности ихъ проявленія, на слѣдующія *десять классовъ*:



I. Удары и колебанія, обнаруживаемые только чувствительными сисмографами.

II. Сотрясенія, записанныя сисмографами, которые ощущались *кос-хъмъ* изъ людей, въ это время пребывавшихъ въ состояніи покоя или бездѣйствія.

III. Землетрясенія ощущаемыя *большинствомъ* людей, пребывавшихъ въ состояніи покоя или бездѣйствія.

IV. Колебанія почвы, ощущаемыя людьми, пребывавшими въ состояніи движенія и физической дѣятельности. Дребезжаніе оконныхъ стеколъ.

V. Землетрясенія, ощущаемыя всѣми. Колебаніе мебели, кроватей. Звонъ нѣкоторыхъ домашнихъ колокольчиковъ.

VI. Пробужденіе всѣхъ спящихъ. Звонъ колокольчиковъ. Остановка часовъ съ маятникомъ. Шелестъ деревьевъ. Испугъ.

VII. Опрокидываніе предметовъ. Звонъ большихъ колоколовъ. Ужасъ.

VIII. Образование трещинъ въ стѣнахъ, разрушеніе дымовыхъ трубъ. Незначительныя опустошенія. Всеобщая паника и бѣгство.

IX. Разрушеніе отдѣльныхъ частей зданій, или цѣлыхъ построекъ.

X. Всеобщее разрушеніе. Трещины земной коры, обвалы и пр.

(Окончаніе слѣдуетъ).

## Смѣсь.

### Различные приемы черченія географическихъ картъ.

Такъ какъ поверхность земли есть сферическая, то *правильное* горизонтальное очертаніе материковъ, озеръ, рѣкъ и пр. можетъ быть изображено только на такой-же сферической поверхности географическаго глобуса. Но поверхность шара не можетъ быть развернута въ плоскость однимъ сгибаніемъ, безъ растяженій или разрывовъ; поэтому перенесеніе на плоскость какого либо рисунка, начерченного на сферѣ, непременно сопровождается искаженіемъ его контуровъ, а слѣдовательно и нарушеніемъ относительнаго расположенія его составныхъ частей. Отсюда понятно, что всѣ *плоскія* географическія карты даютъ намъ лишь извращенное представленіе о фигурахъ, ими изображаемыхъ, и степень неточности будетъ зависѣть отъ того приема, который былъ избранъ для перенесенія сферическаго очертанія на плоскость.

Приемовъ этихъ существуетъ не мало, и мы приводимъ здѣсь главнѣйшіе.

*Проективные приемы.* 1) *Ортографическою* картою называется такая, на которой изображена ортогональная проекція нѣкоторой части поверхности глобуса на плоскость его большого или малаго круга. Принявъ напр. за плоскость проекціи экваторъ, получимъ такимъ приемомъ сѣверное и южное полушаріе въ видѣ двухъ *плоскошарій*. Принявъ одинъ изъ меридіановъ за плоскость проекціи, точно также получимъ два плоскошарія, изображающія восточное и западное полушарія. При этомъ приемѣ площадь всего



полушарія уменьшается вдвое и наибольшему искаженію (сокращенію) подлежатъ тѣ части поверхности сферы, которыя ближе къ плоскости проекціи. Этотъ приемъ былъ предложенъ *Аполлоніемъ*, Александрійскимъ математикомъ (за 240 л. до Р. Х.)

Солнце, луна и планеты представляются намъ въ ортографической проекціи, поэтому всѣ карты этихъ небесныхъ тѣлъ бываютъ обыкновенно ортографическія.

2) *Стереографическою* проекціею, употребляемою чаще всего тоже для полученія плоскошарій, называется такая, въ которой представляется намъ *тѣнь* предмета на нѣкоторой плоскости при освѣщеніи одною точкою. Вообразимъ свѣтящуюся точку внутри земного глобуса въ концѣ одного изъ его діаметровъ, и касательную къ шару плоскость въ противоположномъ концѣ того же діаметра; построивъ на этой плоскости воображаемую тѣнь всѣхъ географическихъ фигуръ, покрывающихъ противоположное свѣтящейся точкѣ полушаріе глобуса, получимъ стереографическую карту этого полушарія. При этомъ приемѣ, предложенномъ *Гиппархомъ* (за 150 л. до Р. Х.), площадь всего полушарія увеличивается вдвое, и наиболѣе искаженными (растянутыми) будутъ части сферы наиболѣе удаленныя отъ плоскости проекціи. Восточное и западное плоскошарія земли, помѣщаемыя въ геогр атласахъ, обыкновенно бываютъ вычерчены по этому способу.

3) *Центральная*, или *монотическая* проекція отличается отъ предыдущей тѣмъ, что центръ лучей предполагается въ центрѣ глобуса. Есть нѣкоторое основаніе предполагать, что къ такому способу проекцій прибѣгалъ еще *Θалесъ* (за 600 л. до Р. Х.). Если описать около глобуса правильный кубъ, или вообще правильный многогранникъ и проектировать на всѣ его грани соотвѣтственные части сферы, то можно представить весь земной глобусъ на нѣсколькихъ плоскостяхъ, которыхъ центральныя фигуры будутъ наименѣе искаженными.—Нѣкоторыя геологическія карты построены по этой проекціи.

4) *Меркаторская* проекція, предложенная въ 1569 г. голландцемъ *Герхартомъ Кремеромъ* главнымъ образомъ для морскихъ картъ, заключается въ перенесеніи фигуръ земного глобуса на цилиндрическую поверхность, касательную къ глобусу вдоль экватора. Въ сущности этотъ приемъ не слѣдовало бы называть проективнымъ, такъ какъ здѣсь не только строится проекція фигуры (лучами, исходящими изъ центровъ параллелей), но еще производится увеличеніе по направленію меридіановъ, пропорціональное увеличенію въ направленіи параллелей. Въ результатѣ этого искусственнаго приема каждый сферическій двугрульникъ глобуса, образованный двумя меридіанами, превращается на меркаторской картѣ въ прямоугольникъ, длина котораго превосходитъ выпрямленную длину полумеридіана. Наименѣе искаженными (т. е. наименѣе увеличенными) будетъ экваторіальная части глобуса, а полярныя страны изображены въ очень увеличенномъ видѣ. Такъ напр. Гренландія на меркаторской картѣ получается не меньше всей Африки, а Скандинавскій полуостровъ—величиною въ Аравію.

Тѣмъ не менѣе меркаторскія карты, на которыхъ всѣ меридіаны представляются параллельными прямыми и всѣ параллели—тоже параллельными прямыми, перпендикулярными меридіанамъ, имѣютъ для мореплавателей одно очень важное преимущество, а именно: *локсодромическая* линія (т. е. такая, которая пересекаетъ всѣ меридіаны подъ одинаковымъ угломъ)



изображается на такой картѣ *прямою* линією. Надо замѣтить, что путь корабля, направленнаго (по компасу) по локсодромической линіи, близко подходит къ *кратчайшему* пути между данными двумя точками на поверхности земли (т. е. къ *геодезической* линіи, которая состоитъ изъ дуги большого круга, проходящаго черезъ двѣ данныя точки), но не совпадаетъ съ нимъ. Слѣдовательно, желая направить корабль изъ нѣкотораго мѣста А въ В по *кратчайшему* пути, должно слѣдовать не по локсодроміи, а по геодезической кривой, которая на меркаторской картѣ близко подходитъ къ прямой, но вообще не есть прямая линія. Въ настоящее время меркаторскія морскія карты въ виду этого немного измѣнены, и на нихъ нанесены геодезическія линіи для всѣхъ главнѣйшихъ маршрутовъ.

5) *Проекція Бонна* основана на перенесеніи фигуръ сферы на поверхность касательнаго конуса, которая тоже относится къ поверхностямъ развертывающимся. Приѣмъ этотъ употребляется для черченія обыкновенныхъ ландкартъ и прилагается слѣдующимъ образомъ. Желая составить карту какой нибудь страны или отдѣльнаго государства, провинціи и пр., избираютъ средній меридіанъ и среднюю параллель и воображаютъ коническую поверхность, касательную къ земному глобусу по этимъ двумъ линіямъ. На этой конической поверхности проектируется взятая часть сферы. При этомъ меридіаны изобразятся *прямыми* линіями, сходящимися къ одной точкѣ (вершинѣ конуса) а параллели—концентрическими дугами.

Боннъ измѣнилъ этотъ приѣмъ въ томъ отношеніи, что превратилъ боковые меридіаны въ *кривыя* линіи, обращенныя вогнутою стороною къ серединѣ карты. Этимъ достигается большая правильность въ относителномъ расположеніи частей.

Кромѣ приѣмовъ, основанныхъ на методѣ проекцій, существуетъ не мало другихъ, примѣняемыхъ къ построенію географическихъ картъ, иногда для специальныхъ цѣлей.

Такъ напр. *Бабинъ* въ 1857 г. составилъ такъ называемую *юмалографическую* карту на принципѣ равенства площадей. Здѣсь подобіе фигуръ нарушено, но сохранено важное для статистическихъ цѣлей равенство площадей равновеликихъ частей сферы. На такой картѣ меридіаны получились эллиптическіе, а параллели—прямолинейныя. Въ 1877 г. *Куанонъ* показалъ, что геометрическимъ преобразованіемъ можно получить такую карту изъ стереографической.

Другой довольно общій приѣмъ перенесенія фигуръ сферическихъ на плоскость заключается въ примѣненіи *растяженія* упругихъ перепонокъ. Впервые этотъ способъ былъ, кажется, предложенъ *Птолемею* (около 120 г. н. Р. Х.) и сущность его состоитъ въ слѣдующемъ: вообразимъ плоскій кружокъ изъ тонкой упругой перепонки, (напр. резиновый) такого діаметра, чтобы при нѣкоторомъ растяженіи имъ можно было прикрыть одно полушаріе земного глобуса; для прикрытія втораго полушарія можно тогда употребить нѣсколько, напр. 8 растяжимыхъ равнобедренныхъ треугольниковъ изъ той же перепонки; перерисовавъ затѣмъ всѣ фигуры глобуса на такъ облегающую его оболочку и снявъ ее, получимъ плоскую карту всего земного шара въ *формѣ звѣзды*: въ центральной ея круглой части будетъ заключено одно плоскошаріе, а другое представится въ видѣ нѣсколькихъ сходящихся основаніями треугольниковъ.



На этомъ приѣмѣ растяженія устроена недавно американцемъ *Пеирси* довольно оригинальная *квадратная карта* земли, имѣющая нѣкоторыя преимущества. Для полученія ея нужно прикрыть земной глобусъ четырьмя равными растяжимыми квадратами такъ, чтобы діагонали совпали съ меридіаномъ и экваторомъ, и чтобы каждый квадратъ закрывалъ четверть сферической поверхности. Перерисовавъ контуры и соединивъ послѣ снятія съ глобуса всѣ квадраты въ одинъ квадратъ, получимъ квадратную карту земли. Діагонали ея изобразятъ два избранные меридіана (удобнѣ всего принять за таковыя меридіаны Мыса Доброй Надежды и мыса Горна, тогда очертанія материковъ будутъ наименѣе искажены). Экваторъ на такой картѣ имѣетъ видъ квадрата (вписаннаго въ большой квадратъ); параллели (сѣверныя) представляютъ систему квадратовъ съ закругленными углами, все болѣе и болѣе приближающихся къ формѣ окружности; меридіаны даютъ сѣтъ кривыхъ (похожихъ на синусонды), сходящихся въ противоположныхъ углахъ карты и пересѣкающихся въ ея центрѣ. — Для облегченія построения географической сѣтки такихъ картъ Пеирси составилъ спеціальныя таблицы.

Повидимому эта новая система земныхъ картъ найдетъ примѣненіе въ метеорологіи. Умершій въ концѣ прошлаго года Вѣнскій астрономъ Опольцеръ рекомендовалъ употребленіе квадратной карты для нанесенія на ней кривыхъ солнечнаго затменія. —

### Джонъ Тиндаль.

Растроенное состояніе здоровья этого заслуженнаго англійскаго ученаго заставило его оставить катедру физики въ Королевскомъ Институтѣ (Royal Institution), которую онъ занималъ съ 1853 г. Катедру эту займетъ лордъ Rayleigh.

### А. Геффъ. †

Извѣстный французскій электротехникъ, усовершенствователь электро-медицинскихъ индуктивныхъ аппаратовъ, А. Геффъ (Gaiiffe) скончался въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ. Онъ вообще пользовался заслуженною извѣстностью въ области практической физики; ему напр. Франція обязана введеніемъ и развитіемъ гальванопластической никкелировки, а электро-магнитныя его ручныя машинки очень популярны и у насъ въ Россіи.

## Вопросы и задачи.

№ 133. Какова длина секунднаго маятника на поверхности свѣтила, радіусъ котораго  $= 0,2$  радіуса земли и плотность котораго  $= 9$ ? (Плотность земли  $= 5,55$ )

Проф. О. Хвольсонъ.

№ 134. Разложить на множителей выраженіе

$$(ab + cd)(a^2 - b^2 + c^2 - d^2) + (ac + bd)(a^2 + b^2 - c^2 - d^2)$$

П. Никумцевъ.



№ 135. Определить площадь трапеции по данным диагоналям и высотъ.

А. Воиновъ.

№ 136. Решить уравнение

$$(x+1)(x^3+x+1)=3.$$

Н. Соболевскій.

№ 137. Возьмемъ произвольное число  $N$  кратное трехъ и убывающій натуральный рядъ

$$N-1, N-2, \dots, 3, 2, 1.$$

Исключимъ изъ этого ряда всѣ числа, дѣлящіеся на 3, и изъ оставшихся составимъ алгебраическую сумму, взявъ первые два члена съ  $+$ , слѣдующіе два съ  $-$ , потомъ опять два съ  $+$ , два съ  $-$  и т. д. Показать, что такая сумма  $= N$ .

№ 138. Пустой стеклянный флаконъ вѣситъ 15 гр.; наполненный водою онъ вѣситъ 40 гр., наполненный свинцовой дробью—269,25 гр. и наконецъ наполненный тою-же дробью и водою, выполнившю всѣ промежутки, онъ вѣситъ 271,75 гр. Изъ этихъ данныхъ требуется определить удѣльный вѣсъ свинца.

№ 139. Доказать теоремы:

а) сумма перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ произвольной точки основанія равнобедреннаго треугольника на его равныя стороны, есть величина постоянная;

б) разность перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ произвольной точки, взятой на продолженіи основанія равнобедреннаго треугольника, на его равныя стороны, есть величина постоянная.

## Рѣшенія задачъ.

№ 60. Определить  $p$  и  $q$  такъ, чтобы трехчленъ  $x^2 + px + q$  для всѣхъ значеній  $x$  между предѣлами  $a$  и  $b$  наименьше отклонялся отъ нуля.

Положивъ

$$x = y + \frac{b+a}{2},$$

мы приведемъ трехчленъ къ слѣдующему:

$$y^2 + p'y + q', \quad (1)$$

гдѣ

$$p' = p + b + a, \quad q' = q + \frac{(b+a)p}{2} + \frac{(b+a)^2}{4}. \quad (2)$$

Если положимъ

$$c = \frac{b-a}{2},$$



то трехчленъ (1) долженъ наименьше отклоняться отъ нуля для всѣхъ значений  $y$ , заключенныхъ между  $-c$  и  $+c$ . Задача такимъ образомъ приводится къ опредѣленію коэффициентовъ  $p'$  и  $q'$  такъ, чтобы трехчленъ (1) наименьше отклонялся отъ нуля, для всѣхъ значений  $y$ , заключенныхъ между  $-c$  и  $+c$ .

Положимъ, что наибольшее отклоненіе многочлена (1) отъ нуля имѣеть мѣсто при  $y = a$ , при чемъ  $a$  должно заключаться между  $-c$  и  $+c$ . Въ этомъ случаѣ два выраженія

$$a^2 + q' \quad , \quad ap'$$

должны имѣть одинаковые знаки. Въ самомъ дѣлѣ, если бы эти выраженія имѣли разные знаки, то наибольшее отклоненіе многочлена имѣло бы мѣсто при  $y = -a$ , такъ какъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ два выраженія:

$$a^2 + q' \quad , \quad -ap'$$

имѣютъ равные знаки и потому абсолютная величина  $a^2 - ap' + q'$  болѣе абсолютной величины  $a^2 + ap' + q'$ .

Положимъ, что наибольшее отклоненіе многочлена (1) отъ нуля имѣеть мѣсто для  $y = a$ .

Если  $p'$  не равно нулю, то изъ предыдущаго слѣдуетъ, что наибольшее отклоненіе, т. е. абсолютная величина выраженія

$$a^2 + ap' + q',$$

уменьшается съ уменьшеніемъ абсолютной величины  $p'$ . Отсюда слѣдуетъ: если многочленъ (1) наименьше отклоняется отъ нуля для всѣхъ значений  $y$ , заключенныхъ между  $-c$  и  $+c$ , то коэффициентъ  $p'$  обращается въ нуль.

Задача теперь приводится къ опредѣленію  $q'$  такъ, чтобы  $y^2 + q'$  для всѣхъ значений  $y$ , заключенныхъ между  $-c$  и  $+c$ , наименьше отклонялось отъ нуля.

Если  $q'$  положительно, то  $y^2 + q'$  съ уменьшеніемъ  $q'$  уменьшается. Отсюда слѣдуетъ, что  $q'$  должно быть отрицательно. Положимъ  $q' = -m$ ; тогда нашъ многочленъ (1) будетъ  $y^2 - m$ .

Если  $m$  превосходитъ  $c^2$ , то  $y^2 - m$  всегда отрицательно, и его абсолютная величина уменьшается съ уменьшеніемъ  $m$ . Отсюда слѣдуетъ, что  $m < c^2$ .

Наибольшее положительное отклоненіе  $y^2 - m$  отъ нуля будетъ при  $y = \pm c$ ; наибольшее отрицательное отклоненіе  $y^2 - m$  отъ нуля будетъ при  $y = 0$ . Если эти два отклоненія

$$c^2 - m \quad , \quad m$$

не равны, то мы можемъ измѣнить  $m$  такъ, чтобы наибольшее изъ этихъ отклоненій уменьшалось (тогда другое меньшее отклоненіе возрастаетъ). Отсюда слѣдуетъ, что для всѣхъ значений  $y$ , заключенныхъ между  $-c$  и  $+c$ , выраженіе  $y^2 - m$  наименьше отклоняется отъ нуля, если  $c^2 - m = m$ , откуда  $m = \frac{c^2}{2}$ .



Итакъ мы нашли

$$p' = 0, \quad q' = -m = -\frac{c^2}{2} = -\frac{(b-a)^2}{8}.$$

Подставивъ эти значенія въ уравненія (2), найдемъ

$$p = -(b+a), \quad q = \frac{(b+a)^2}{4} - \frac{(b-a)^2}{8} = \frac{a^2 + 6ab + b^2}{8}.$$

Искомый многочленъ будетъ

$$x^2 - (b+a)x + \frac{1}{8}(a^2 + 6ab + b^2).$$

Наибольшія положительныя отклоненія этого многочлена отъ нуля имѣютъ мѣсто для крайнихъ значеній  $x$ , т. е. при  $x=a$  и  $x=b$ . Эти отклоненія будутъ равны

$$\frac{(b-a)^2}{8}.$$

Наибольшее отрицательное отклоненіе того же многочлена имѣетъ мѣсто при  $x = \frac{b+a}{2}$  и по абсолютной величинѣ будетъ то же самое.

И. Изинъ.

**Примѣчаніе. 1.** Нерѣшенные задачи и вопросы (продолженіе):

№ 75. Объяснить различіе между теплоемкостью при постоянномъ объемѣ и теплоемкостью при постоянномъ давленіи.

№ 76. Какимъ образомъ можно приблизительно опредѣлить число колебаній, соответствующее данному звуку, при помощи монохорда и камертона, число колебаній котораго извѣстно (напр.  $la$ )?

№ 79. Построить треугольникъ по данной сторонѣ и противолежащему углу при такомъ условіи, чтобы данная сторона совпадала съ данной по направленію прямой, а другія двѣ стороны (или ихъ продолженія) проходили черезъ двѣ данныя точки.

**Примѣчаніе. 2.** Запоздалыя рѣшенія: В. Н. Рубцовъ № 16 и учен. III Кіевск. г. В. Я. №№ 80 и 85.

---

Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 27 Апрѣля 1887 года.

Тип. Е. Т. Керерь, арендуемая Н. Пилюшенко и С. Бродовскимъ.



# Списокъ книгъ, присланныхъ въ редакцію.

(Продолженіе).

17) **Аналитическая геометрія** двухъ и трехъ измѣреній. Сочиненіе *М. Е. Ващенко-Захарченко*, сверхштатнаго Ординарнаго Профессора Императорскаго Университета Св. Владиміра. XXXVI и 723 стр. in 8-о, 689 §§, 174 черт. въ текстѣ. Кіевѣ. 1887 года. Цѣна 5 рублей. (Съ требованіями обращаться къ автору: Кіевъ, Бибиковский бульваръ № 20).

*НВ.* Изложенію Аналитической Геометріи на плоскости и въ пространствѣ предпосылается во Введеніи краткій историческій очеркъ предмета, начиная отъ Виета (XVI в.), до настоящаго времени. Очеркъ этотъ въ 1884 году былъ изданъ отдѣльной брошюрой (35 коп.).

18) **Предстоящее полное солнечное затмѣніе** 7-го августа 1887 года *І. А. Клейбера*, дѣйствительнаго члена русскаго физико-химическаго общества, Императорскаго русскаго географическаго общества, германскаго метеорологическаго общества, международнаго астрономическаго общества и проч. Съ приложеніемъ инструкціи для наблюденія надъ растеніями Э. Нидергефера и надъ насѣкомыми *А. П. Семенова*. Съ 7 рисунками въ текстѣ. Изданіе журнала „Русское Богатство“ 46 стр. in 8-о. Цѣна не обозначена. С.-Петербургъ 1887.

19) **Вопросы и задачи по Геометріи** преимущественно для устныхъ упражненій. Къ книгѣ приложены: объясненіе употребительныхъ въ геометріи терминовъ, политипажи коническихъ сѣченій и тѣлъ, происходящихъ отъ вращенія фигуръ. Составилъ *А. Мамининъ*, преподаватель Московской 5-й гимназіи и Московскаго реальнаго училища. VIII и 76 стр. in 8 о, 732 вопр. и зад. Цѣна 60 коп. Москва. 1886 г.

Предисловіе. Отд. I (точки, линіи, углы, треугольники, фигуры, пропорціональныя линіи). Отд. II (окружность, вписанные углы, пропорціональныя линіи въ кругѣ, впис. и опис. многоугольники). Отд. III (площади, предѣлы). Отд. IV (плоскости, углы въ пространствѣ). Отд. V (призмы, пирамиды, многогранники). Отд. VI (цилиндръ, конусъ, шаръ). Отд. VII (тѣла вращенія). Отд. VIII (Эллипсъ, гипербола, парабола). Отвѣты на задачи. Объясненіе употребительныхъ въ геометріи терминовъ. Политипажи.

20) **О неточностяхъ нѣкоторыхъ опредѣленій** въ области ученія Ариметики. *А. Мамининъ*, преподаватель Московской 5-ой гимназіи и Московскаго реальнаго училища. 15 стр. in 8-о. Цѣна 15 коп. Москва 1886 г.

Краткій обзоръ системъ счисленія и значеніе нуля. Именованное число. Дѣйствія надъ числами. Отношенія чиселъ. Проценты. Дѣйствительная (принятая на практикѣ) и теоретическая валюты векселей и способы учета ихъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).



# ОБЪЯВЛЕНІЯ.

## ВЪ СЛАДѢ РЕДАКЦІИ ВѢСТНИКА ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

имѣются для продажи:

(Продолженіе. См. об. № 17).

- |   |                |
|---|----------------|
| 17. Теорія Векторовъ на плоскости. Приложение къ изслѣдованію коническихъ сѣченій. Составилъ Проф. В. П. Ермаковъ 1887 г. Кіевъ.  | цѣна — „ 80 к. |
| 18. Дифференціальныя уравненія съ частными производными перваго порядка, съ тремя переменными. Проф. В. П. Ермакова. 1880 г. Кіевъ . . . . .  | „ — „ 25 к.    |
| 19. Дифференціальныя уравненія втораго порядка. Условія интегрируемости въ конечномъ видѣ. Проф. В. П. Ермакова. 1880 г. Кіевъ . . . . .  | „ — „ 25 „     |
| 20. Теорія doubly-періодическихъ функцій. Проф. В. П. Ермакова. 1881 г. Кіевъ . . . . .   | „ — „ 30 „     |
| 21. Методы рѣшеній геометрическихъ задачъ на построеніе и Сборникъ геом. задачъ съ полными и краткими рѣшеніями. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Составилъ И. Александровъ. 2-ое изданіе. 1885 г. Тамбовъ. | „ — 1 р. 20 к. |

За пересылку прилагается 10% означенной цѣны.

## Редакція ВѢстника Опытной Физики и Элементарной Математики

принимаетъ на себя по соглашенію изданіе на русскомъ языкѣ сочиненій, учебниковъ и брошюръ по физикѣ и математикѣ.

### Плата за объявленія,

помѣщаемыя на оберткѣ журнала:

1-й разъ за страницу — 6 рублей

„  $\frac{1}{2}$  стр. — 3 „

„  $\frac{1}{4}$  „ — 1 р. 50 к.

При повтореніи взимается всякій разъ половина вышеозначенной платы.