Обложка
ищется

Обложка
пщется

XX Сем. 10-го Марта 1896 г. № 6.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

№ 234.

А. Г. Столѣтовъ.

(Некрологъ).

Въ 3 часа ночи съ 15-го на 16-е мая въ Москвѣ внезапно скончался выдающійся русскій физикъ, заслуженный профессоръ московскаго университета Александръ Григорьевичъ Столѣтовъ. А. Г. родился въ 1839 г. во Владимірѣ, въ купеческой семьѣ. Окончивъ съ золотою медалью курсъ мѣстной гимназіи, онъ поступилъ въ московскій университетъ, на математическое отдѣленіе физико-математическаго факультета. Университетъ онъ окончилъ въ 1860 г., а въ 1862 г. былъ командированъ за границу, и втеченіе четырехъ лѣтъ работалъ въ гейдельбергскомъ, геттингенскомъ и берлинскомъ университетахъ. По возвращеніи въ Москву, въ 1866 г., А. Г. былъ назначенъ преподавателемъ математической физики и физической географіи и впродолженіе 17-ти лѣтъ оставался на этой каѳедрѣ. Въ 1869 году, послѣ защиты диссертаціи: „Общая задача электротехники и ея приведеніе къ простѣйшему случаю“, А. Г. получилъ степень магистра физики, а черезъ 3 года, т. е. въ 1872 г. онъ защитилъ диссертацію на степень доктора физики, подъ заглавіемъ: „Изслѣдованіе о функціи намагничиванія желѣза“. Вскорѣ послѣ защиты этой диссертаціи А. Г. былъ утвержденъ экстра-ординарнымъ профессоромъ, а въ слѣдующемъ 1873 году, — ординарнымъ. Въ 1888 году, по выслугѣ 25-ти лѣтъ, онъ былъ оставленъ на службѣ еще на пять лѣтъ, въ 1891 году былъ утвержденъ въ званіи заслуженнаго профессора, а въ 1893 г. еще на пять лѣтъ оставленъ при университетѣ.

А. Г. Столѣтовъ стяжалъ себѣ извѣстность не только въ качествѣ первокласснаго, блестящаго и дѣятельнаго ученаго, труды котораго пользуются вездѣ вполнѣ заслуженной извѣстностью:— онъ былъ также талантливѣйшимъ популяризаторомъ и его рѣчи, публичныя лекціи, сообщенія въ ученыхъ обществахъ всегда привлекали многочисленныхъ слушателей. Живо интересуясь самыми общими вопросами въ области естествознанія, А. Г. умѣлъ и излагать ихъ въ увлекательной и всѣмъ доступной формѣ. Его рѣчи о Ньютонѣ, объ эѳирѣ и электричествѣ (на VIII съѣздѣ естествоиспытателей и врачей), о Леонардо да Винчи, какъ естествоиспытателѣ, о научныхъ трудахъ Гельмгольца, біографія С. В. Ковалевской, лекція о фонографѣ Эдиссона и др. могутъ быть поставлены на ряду съ лучшими рѣчами Гельмгольца. Поднятый въ недавнее время по почину Оствальда вопросъ о матеріализмѣ въ наукѣ также привлекъ къ себѣ вниманіе А. Г. Желая познакомить русскихъ читателей со споромъ, возникшимъ на западѣ по поводу рѣчи Оствальда: „Побѣда надъ научнымъ матеріализмомъ“, А. Г. самъ перевелъ для нашего журнала статью Фицджеральда, снабдивъ ее своими примѣчаніями*). Если не ошибаемся, этотъ переводъ былъ послѣдней научной работой покойнаго профессора.

Этимъ однако не исчерпывалась разносторонняя дѣятельность А. Г. Столѣтова. Не говоря уже о его плодотворной профессорской дѣятельности впродолженіе почти 33-хъ лѣтъ, онъ въ 70-ыхъ и 80-ыхъ годахъ руководилъ въ качествѣ предсѣдателя Отдѣленіемъ Физическихъ Наукъ Общества Любителей Естествознанія, которое избрало его въ 1886 году въ почетные члены; кромѣ того онъ находилъ время для редактированія переводовъ различныхъ ученыхъ сочиненій. Такъ, подъ его редакціей были изданы: въ 1889 году прекрасный курсъ Жубера („Основы ученія объ электричествѣ“), рѣчь Крукса о происхожденіи химическихъ элементовъ въ 1886 г., сборникъ, посвященный памяти Гельмгольца и др.

Изъ приведеннаго бѣглаго перечня читатель можетъ составить себѣ приблизительное представленіе о заслугахъ А. Г. Столѣтова на пользу русскаго просвѣщенія. Въ его лицѣ наука лишилась одного изъ лучшихъ своихъ представителей, блестящаго и неутомимаго работника, а русское общество—талантливѣйшаго популяризатора и экспериментатора, одного изъ тѣхъ людей, труды которыхъ такъ нужны въ наше время, когда видимо растетъ интересъ общества къ частной наукѣ.— Миръ праху твоему честный работникъ науки и просвѣщенія!

В. Г.

*) См. № 231 „В. О. Ф.“.

НОВАЯ ГЕОМЕТРІЯ
ТРЕУГОЛЬНИКА.

(Géométrie récente du triangle).

(Продолженіе).*

IV. О соосныхъ окружностяхъ.

1. Обозначимъ черезъ d разстояніе точки M отъ центра O окружности радіуса r. Если прямая, проходящая черезъ M, пересѣкаетъ окружность въ A и B, то постоянное по величинѣ произведеніе $MA.MB = d^2 - r^2$ наз. *степенью* (puissance) *точки* M относительно разсматриваемой окружности. (*Steiner*).

Если точка M находится внѣ окружности, то степень ея равна квадрату касательной къ окружности, проведенной черезъ эту точку.

Если точка M находится внутри окружности, то степень ея равна квадрату наименьшей хорды окружности, проходящей черезъ эту точку.

Степень точки, находящейся на окружности, равна нулю.

2. Точка, дѣлящая разстояніе между центрами O и O′ двухъ окружностей на два такихъ отрѣзка, разность квадратовъ которыхъ равна разности радіусовъ окружностей, имѣетъ равныя степени относительно этихъ окружностей. Такая точка наз. *центральной* точкой двухъ окружностей.

Прямая, проходящая черезъ центральную точку двухъ окружностей и перпендикулярная къ линіи центровъ, наз. *радикальною осью* (*Gaultier*) окружностей.

Теорема. *Всякая точка радикальной оси двухъ окружностей имѣетъ равныя степени относительно этихъ окружностей.*

3. Слѣдствія. Радикальная ось пересѣкающихся окружностей проходитъ черезъ точки пересѣченія ихъ.

Радикальная ось соприкасающихся окружностей есть общая касательная къ нимъ.

Радикальная ось концентрическихъ окружностей безконечно удалена. Точку и прямую можно разсматривать какъ предѣльные виды окружностей, радіусы которыхъ суть нуль и безконечность.

Радикальная ось окружности (или точки) и прямой совпадаетъ съ этой прямой.

Радикальная ось двухъ окружностей равно отстоитъ отъ поляръ каждаго изъ центровъ подобія ихъ.

4. Теорема. *Радикальныя оси трехъ окружностей пересѣкаются въ одной точкѣ.*

Теоремой этой пользуются для построенія радикальной оси двухъ не пересѣкающихся окружностей.

---

*) См. „Вѣстника Оп. Физики“ №№ 230, 231 и 232.

http://vofem.ru

Точка пересѣченія радикальныхъ осей трехъ окружностей наз. *радикальнымъ центромъ* этихъ окружностей.

5. Антигомологичныя точки двухъ окружностей. Прямая, проходящая черезъ центръ подобія двухъ окружностей, образуетъ въ пересѣченіи съ ними двѣ пары точекъ. Если радіусы окружностей, проведенные къ двумъ изъ этихъ точекъ, параллельны, то эти точки суть *гомологичныя или соотвѣтственныя* (homologues); если же эти радіусы не параллельны, то точки наз. *антигомологичными* или *антисоотвѣтственными* (antihomologues). Хорды двухъ окружностей наз. *антигомологичными*, если концы одной изъ нихъ суть антигомологичныя точки концовъ другой.

Теорема. *Произведеніе разстояній центра подобія двухъ окружностей отъ антигомологичныхъ точекъ ихъ имѣетъ постоянную величину.*

6. Слѣдствія. Двѣ пары антигомологичныхъ точекъ двухъ окружностей находятся на одной окружности.

Антигомологичныя хорды двухъ окружностей пересѣкаются на ихъ радикальной оси.

Касательныя къ двумъ окружностямъ въ ихъ антигомологичныхъ точкахъ пересѣкаются на радикальной оси.

Точки касанія двухъ окружностей съ третьей суть точки антигомологичныя. Полюсъ прямой, соединяющей эти точки, относительно третьей окружности находится на радикальной оси двухъ первыхъ окружностей.

7. Соосныя окружности. Нѣсколько окружностей, имѣющихъ общую радикальную ось, наз. *соосными окружностями* (coaxal). Система соосныхъ окружностей наз. *пучкомъ окружностей* (faisceau de cercles).

Центры соосныхъ окружностей лежатъ на одной прямой, перпендикулярной къ ихъ общей радикальной оси. Пересѣченіе радикальной оси соосныхъ окружностей съ линіей центровъ ихъ наз. центральной точкой. Степень центральной точки относительно соосныхъ окружностей имѣетъ постоянную величину; если эта величина положительная, то ни одна пара соосныхъ окружностей не имѣетъ общихъ точекъ; если же степень центральной точки отрицательна, то всѣ окружности системы пересѣкаются въ двухъ общихъ точкахъ.

8. Предѣльныя точки. Разстоянія d центровъ соосныхъ окружностей отъ центральной точки и радіусы ихъ r связываются равенствомъ

$$d^2 - r^2 = k^2 \text{ (пост.)}.$$

Если степень k^2 центральной точки положительна, то на линіи центровъ соосныхъ окружностей есть двѣ точки, симметричныя относительно центральной точки и отстоящія отъ нея на разстояніе $\pm\sqrt{d^2-r^2}$, т. е. на длину касательной изъ центральной точки къ одной изъ соосныхъ окружностей. Эти точки наз. *предѣльными точками* (limites) соосныхъ окружностей; ихъ можно разсматривать какъ окружности соосной системы съ радіусами, равными нулю. Точки эти мнимы, т. е. не существуютъ, если степень центральной точки отрицательна.

9. Основныя точки. Если степень центральной точки соосныхъ окружностей отрицательна, то всѣ окружности системы пересѣкаются въ двухъ общихъ точкахъ. Эти двѣ общія точки соосныхъ окружностей наз. *основными точками* (fondamentaux). Изъ самаго опредѣленія слѣдуетъ, что основныя точки находятся на общей радикальной оси соосныхъ окружностей.

10. Сопряженныя системы соосныхъ окружностей. Двѣ системы соосныхъ окружностей (два пучка окружностей) называются *сопряженными*, если 1) имѣютъ общую центральную точку, 2) линіи центровъ ихъ перпендикулярны и 3) степени центральной точки относительно окружностей той и другой системы равны абсолютно, но различаются по знаку.

Очевидно, что линія центровъ одной изъ сопряженныхъ системъ служитъ общей радикальной осью другой системы, и наоборотъ. Предѣльныя точки одной изъ сопряженныхъ системъ служатъ основными точками другой системы, и наоборотъ.

11. Ортогональныя окружности. Угломъ двухъ окружностей наз. уголъ, составленный касательными къ нимъ въ точкѣ пересѣченія ихъ. Окружности наз. *ортогональными*, если касательныя къ нимъ въ точкѣ пересѣченія взаимно перпендикулярны.

Очевидно, что касательныя къ двумъ ортогональнымъ окружностямъ въ точкѣ пересѣченія ихъ проходятъ черезъ ихъ центры. Обратно, если касательныя въ общей точкѣ пересѣкающихся окружностей проходятъ черезъ ихъ центры, то окружности ортогональны.

Теорема. *Центры окружностей, ортогональныхъ съ двумя окружностями, находятся на радикальной оси этихъ окружностей.*

12. Слѣдствія. Окружность, ортогональная съ двумя окружностями соосной системы, ортогональна со всѣми окружностями этой системы.

Окружность, имѣющая діаметромъ отрѣзокъ прямой между предѣльными точками соосныхъ окружностей, ортогональна съ этими окружностями.

Окружности, ортогональныя съ окружностями соосной системы, образуютъ другую соосную систему, сопряженную съ первой.

13. Инволюція. Пусть на нѣкоторой прямой L имѣется нѣсколько паръ точекъ: a и a', b и b', c и c', ...; если на той же прямой есть такая точка O, что

$$Oa \,.\, Oa' = Ob \,.\, Ob' = Oc \,.\, Oc' = \cdots = k^2 \text{ (пост.)},$$

то система точекъ a, a', b, b', c, c' ... наз. *инволюціей* (involution); прямая L въ этомъ случаѣ наз. *основаніемъ*, а точка O—*центральной точкой* инволюціи; постоянная величина k^2 наз. *степенью* инволюціи. Точки каждой пары, напр. a и a' или b и b', ..., наз. *соотвѣтственными*; точка, совпадающая со своей соотвѣтственной, наз. *двойной точкой инволюціи*. Если степень инволюціи положительна (k^2), то существуютъ двѣ двойныя точки, симметрично расположенныя относительно центральной точки и отстоящія отъ нея на разстояніе $\pm\sqrt{k^2}$. Двойныя точки мнимы (не существуютъ), если степень инволюціи отрицательна.

14. Теорема. *Перпендикуляръ къ основанію инволюціи, проходящій черезъ центральную точку, есть общая радикальная ось окружностей, имѣющихъ діаметрами отрѣзки основанія, ограниченные соотвѣтственными точками.*

Обратно: точки пересѣченія соосныхъ окружностей съ линіей ихъ центровъ суть соотвѣтственныя точки инволюціи; предѣльныя точки системы при этомъ служатъ двойными точками.

15. Инверсія. (*Stubbs*). Если точки A, B, C,... фигуры F соединить съ центромъ O круга радіуса r и на прямыхъ OA, OB, OC,... отложить соотвѣтственно отрѣзки OA′, OB′, OC′,..., такъ что

$$OA.OA' = OB.OB' = OC.OC' = \cdots = \pm r^2,$$

то полученная фигура F′ (A′B′C′...) наз. *обратной* (inverse) фигуры F относительно центра круга O. Точки обратныхъ фигуръ (напр. A и A′), лежащія на одной прямой, проходящей черезъ центръ O, наз. *обратными* или *соотвѣтственными* точками обратныхъ фигуръ.

Преобразованіе фигуры F въ обратную ей F′ наз. *инверсіей* (inversion). Центръ круга O наз. *началомъ*, самый кругъ — *кругомъ инверсіи*, а квадратъ его радіуса — *степенью инверсіи*.

Разстоянія обратныхъ точекъ (напр. OA и OA′) отъ начала откладываются въ одну сторону, или въ стороны противоположныя, смотря по тому, берется ли степень r^2 съ плюсомъ, или съ минусомъ.

Теорема. *Двѣ фигуры, обратныя съ третьей относительно концентрическихъ круговъ, гомотетичны.*

16. Разстоянія обратныхъ точекъ отъ начала называются *взаимными радіусами векторами*; поэтому инверсія наз. также *способомъ преобразованія фигуръ посредствомъ взаимныхъ векторовъ* (transformation par rayons vecteurs réciproques).

Очевидно, что *фигура, обратная съ прямой, проходящей черезъ начало, есть та же прямая.*

17. Теорема. *Прямая, не проходящая черезъ начало, при инверсіи преобразуется въ окружность, проходящую черезъ начало и имѣющую центръ на перпендикулярѣ изъ начала на прямую.*

Обратно, окружность, проходящая черезъ начало, преобразуется въ прямую, перпендикулярную къ линіи, соединяющей начало съ центромъ окружности.

Прямую и окружность всегда можно разсматривать какъ фигуры обратныя относительно нѣкотораго начала.

18. Теорема. *Окружность, не проходящая черезъ начало, преобразуется въ другую окружность, расположенную такъ, что начало инверсіи служитъ центромъ подобія этихъ окружностей.*

Обратно, двѣ окружности всегда можно разсматривать какъ фигуры обратныя относительно каждаго изъ центровъ подобія ихъ.

Соотвѣтственныя точки двухъ взаимно-обратныхъ окружностей суть антигомологичныя точки этихъ окружностей.

Точка, соотвѣтственная центру одной изъ двухъ взаимно-обратныхъ окружностей, есть пересѣченіе линіи центровъ съ полярой начала относительно другой окружности.

19. Теорема. *Двѣ касательныя или двѣ ортогональныя окружности преобразуются также въ касательныя или ортогональныя окружности.*

Вообще уголъ между двумя линіями равенъ углу, составленному линіями, обратными имъ.

Начало инверсіи всегда можно выбрать такъ, что двѣ или три окружности преобразуются въ окружности равныхъ радіусовъ.

20. Теорема. *Если поляры начала инверсіи относительно двухъ окружностей совпадаютъ, то окружности эти преобразуются въ окружности концентрическія.*

21. Теорема. *Одноосныя окружности, имѣющія предѣльныя точки, преобразуются черезъ инверсію въ концентрическія окружности, если за начало взять одну изъ предѣльныхъ точекъ. Одноосныя окружности, имѣющія основныя точки, преобразуются въ систему сходящихся прямыхъ, если за начало взять одну изъ основныхъ точекъ.*

22. Приложенія. Три окружности, имѣющія діаметрами діагонали полнаго четыреугольника, имѣютъ общую радикальную ось; эта ось перпендикулярна къ прямой, соединяющей средины діагоналей четыреугольника и проходитъ черезъ ортоцентры четырехъ треугольниковъ, составленныхъ сторонами четыреугольника.

23. Кругъ, сопряженный съ треугольникомъ. Кругъ и автополярный относительно его треугольникъ наз. *сопряженными.*

Четыре прямыхъ d_1, d_2, d_3, d_4 образуютъ полный четыреугольникъ и четыре треугольника; обозначимъ черезъ T_1, T_2, T_3, T_4 окружности, сопряженныя съ этими треугольниками, и черезъ D_1, D_2, D_3— окружности, имѣющія діаметрами діагонали четыреугольника.

Окружности T_1, T_2, T_3, T_4 имѣютъ общую радикальную ось и ортогональны съ окружностями D_1, D_2, D_3. Тѣ же окружности T_1, T_2, T_3, T_4 пересѣкаютъ прямую, соединяющую средины діагоналей четыреугольника, въ предѣльныхъ точкахъ системы окружностей D_1, D_2, D_3.

Окружность, описанная около треугольника, составленнаго діагоналями полнаго четыреугольника, и окружности, сопряженныя съ треугольниками, составленными его сторонами, имѣютъ общую радикальную ось. (*Chassiotis*).

24. Перпендикуляръ къ линіи центровъ соосныхъ окружностей въ одной изъ предѣльныхъ точекъ ихъ есть общая поляра другой предѣльной точки относительно этихъ окружностей.

25. Теорема Дезарга (*Desargues*). Точки пересѣченія прямой съ окружностью и съ противоположными сторонами вписаннаго въ нее четыреугольника образуютъ инволюцію.

26. Теорема Дюпорка (*Duporcq*). Степень центра окружности, вписанной въ треугольникъ, относительно окружности, описанной около него, равна произведенію діаметровъ этихъ окружностей.

27. Если d есть разстояніе между центрами круговъ, вписаннаго

http://vofem.ru

въ треугольникъ и описаннаго около него, а r и R—радіусы этихъ круговъ, то

$$\frac{1}{R+d}+\frac{1}{R-d}=\frac{1}{r}.$$

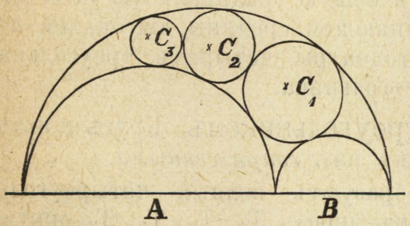
28. Если d есть разстояніе между центрами окружностей, вписанной въ четыреугольникъ и описанной около него, а r и R суть радіусы этихъ окружностей, то

$$\frac{1}{(R+d)^2}+\frac{1}{(R-d)^2}=\frac{1}{r^2}.$$

29. Если R, r и T суть радіусы и общая касательная двухъ окружностей а R′, r' и T′—радіусы и общая касательная обратныхъ окружностей, то

$$\frac{T^2}{Rr}=\frac{T'^2}{R'r'}.$$

30. Пусть A и B суть двѣ соприкасающіяся окружности, вписанныя въ окружность O такъ, что центры этихъ трехъ окружностей A, B и O лежатъ на одной прямой (фиг. 24). Если C_1, C_2, C_3,..., C_n суть окружности, касательныя между собой и касающіяся окружностей O, A, B, то перпендикуляръ изъ центра C_n на прямую AB равенъ діаметру этой окружности, взятому n разъ. (*Pappus*).



Фиг. 24.

31. Теорема Casey. Если четыре окружности A, B, C, D, касаются пятой окружности E, то обозначивъ черезъ (AB) общую касательную къ окружностямъ A и B, и т. д., получимъ

$$(AB).(CD)\pm(AC).(BD)\pm(AD).(BC)=0.$$

32. Теорема Фейербаха (*Feuerbach*). Четыре окружности, вписанныя въ треугольникъ, касаются круга девяти точекъ этого треугольника.

33. Теорема Гарта (*Hart*). Каждыя четыре окружности, касательныя къ тремъ даннымъ окружностямъ, касаются нѣкоторой пятой окружности. (Обобщеніе теоремы Фейербаха).

34. Предѣльныя точки соосныхъ окружностей суть обратныя точки относительно каждой изъ этихъ окружностей.

35. Теорема Понселе (*Poncelet*). Пусть перемѣнный многоугольникъ вписанъ въ одну изъ окружностей соосной системы; если всѣ стороны этого многоугольника, кромѣ одной, при измѣненіи многоугольника остаются касательными къ однимъ и тѣмъ же окружностямъ системы, то и послѣдняя сторона его касается одной и той же окружности той же системы.

http://vofem.ru

36. Задача Аполлонія (*Apollonius*). Описать окружность, касательную къ тремъ даннымъ окружностямъ. (8 рѣшеній).

37. Задача Мальфати (*Malfatti*). Въ треугольникъ вписать три окружности, такъ чтобы каждая изъ нихъ касалась двухъ другихъ окружностей и двухъ сторонъ треугольника.

38. Задача Кастильона (*Castillon*). Въ данный кругъ вписать многоугольникъ такъ, чтобы стороны его проходили черезъ данныя точки.

Д. Е. (Иваново-Вознесенскъ).

(Продолженіе слѣдуетъ).

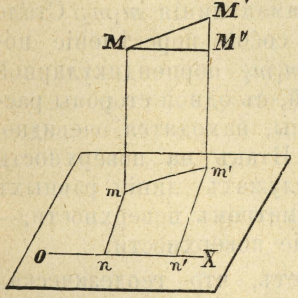
ОЧЕРКЪ

геометрической системы Лобачевскаго.

(Продолженіе).*

Переходимъ теперь къ вычисленію элементовъ, зависящихъ отъ дифференціаловъ трехъ координатъ.

Пусть M и M′ (фиг. 25) будутъ двѣ смежныя точки на кривой, расположенной въ пространствѣ; ихъ координаты (x, y, z), $(x+dx, y+dy, z+dz)$. Пусть m и m' будутъ ихъ проэкціи на плоскости XY. Отложивъ $M''m' = Mm$, мы будемъ имѣть изъ безконечно малаго прямоугольнаго треугольника MM′M″



Фиг. 25.

$$MM' = \sqrt{\overline{MM''}^2 + \overline{M'M''}^2}.$$

Съ другой стороны, по формулѣ LXV имѣемъ:

$$mm' = \sqrt{\frac{dx^2}{\sin^2 y'} + dy^2}$$

а такъ какъ въ четырехугольникѣ Саккери $mMM''m'$ основаніе безконечно мало, то

$$\overline{MM''}^2 = \frac{mm'^2}{\sin^2 z'} = \frac{dx^2}{\sin^2 y' \sin^2 z'} + \frac{dy^2}{\sin^2 z'}.$$

Обозначая по предыдущему черезъ dL элементъ длины MM′, находимъ:

*) См. „Вѣстн. Оп. Физики“ №№ 174, 178, 179, 183, 187, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 206, 207, 209, 214, 216, 222 и 225.

http://vofem.ru

$$dL = \sqrt{\frac{dx^2}{\sin^2 y' \sin^2 z'} + \frac{dy^2}{\sin^2 z'} + dz^2}. \qquad \text{LXXI}$$

Остановимся сначала на томъ частномъ случаѣ, когда кривая расположена на *поверхности равныхъ разстояній.* Подъ этимъ терминомъ разумѣютъ геометрическое мѣсто точекъ, находящихся на одинаковомъ разстояніи (h) отъ нѣкоторой неподвижной плоскости; — разстояніе h называютъ параметромъ, неподвижную плоскость — основаніемъ поверхности. Если основаніемъ поверхности служитъ плоскость ХУ, то ея уравненіе будетъ $z = h$, такъ что для всякой кривой, расположенной на поверхности, $dz = 0$. Поэтому:

$$dL = \frac{1}{\sin h'} \sqrt{\frac{dx^2}{\sin^2 y'} + dy^2} = \frac{dL'}{\sin h'},$$

гдѣ dL' проэкція элемента dL, или иначе, элементъ проэкціи L' кривой L на плоскость ХУ.

Отсюда очевидно

$$L = \frac{L'}{\sin h'}. \qquad \text{LXXII}$$

Отношеніе кривой къ ея проэкціи на основаніе поверхности есть величина постоянная. Поэтому кратчайшимъ разстояніемъ между двумя точками M_1 и M_2 на поверхности равныхъ разстояній будетъ та кривая, проэція которой L' представляетъ собой кратчайшее разстояніе между точками m_1 и m_2 — проэкціями точекъ M_1 и M_2 на плоскость основанія. Но такой проэкціей должна быть прямая линія $m_1 m_2$. Стало быть геодезическая линія $M_1 M_2$ представляетъ собой пересѣченіе поверхности съ плоскостью, проходящей черезъ $m_1 m_2$ перпендикулярной къ плоскости основанія. Всѣ точки этой кривой, съ одной стороны расположены въ плоскости сѣченія, съ другой стороны, находятся, очевидно, на одинаковомъ разстояніи отъ прямой mm_1. Итакъ на поверхности равныхъ разстояній геодезическими линіями служатъ линіи равныхъ разстояній; ихъ параметръ совпадаетъ съ параметромъ поверхности, — а основаніемъ служитъ ея проэкція на основаніе поверхности.

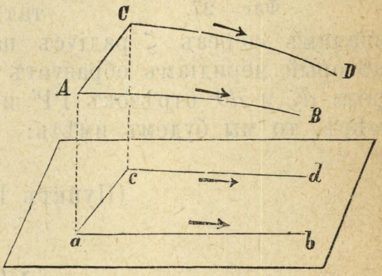
Отсюда очевидно непосредственно вытекаетъ, что геодезическая линія на поверхности равныхъ разстояній вполнѣ опредѣляется двумя точками, что она можетъ быть продолжена неопредѣленно, не возвращаясь въ точку исхода. Не трудно также видѣть непосредственно, что въ силу основного своего свойства, которымъ эта поверхность опредѣляется, на ней возможенъ методъ наложенія, такъ какъ части ея могутъ передвигаться вдоль по поверхности безъ деформаціи. Чтобы опредѣлилась геометрія поверхности, намъ нужно еще разсмотрѣть вопросъ объ XI-мъ постулатѣ.

Представимъ себѣ для этого геодезическій треугольникъ ABC на поверхности и его проэкцію abc на основаніе. Прямая Aa, перпендикулярная къ основанію ab линіи равныхъ разстояній AB, какъ мы видѣли, ортогональна къ этой кривой. По той же причинѣ эта кривая ортогональна и къ кривой AC. Отсюда вытекаетъ, во первыхъ, что прямая Aa ортогональна къ поверхности. Во вторыхъ, отсюда слѣдуетъ, что уголъ между кривыми AB и AC (который опредѣляется, какъ уголъ между касательными), имѣетъ то же измѣреніе, что и двугранный уголъ B Aa c и его линейный уголъ abc. Поэтому въ геодезическомъ треугольникѣ ABC имѣемъ

$$\angle A + \angle B + \angle C = \angle a + \angle b + \angle c < \pi.$$

Отсюда слѣдуетъ, что геометрія на поверхностяхъ равныхъ разстояній въ пространствѣ Лобачевскаго формально совпадаетъ съ геометріей плоскости.

Впрочемъ тутъ еще необходима оговорка. Пусть AB, AC и CD три геодезическія линіи на поверхности (фиг. 26), и при этомъ $CD \| AB$, а $CA \perp AB$. Тогда ихъ проэкціи на плоскость основанія находятся, очевидно, въ такомъ же соотношеніи, т. е. $cd \| ab$ и $ca \perp ab$.



Фиг. 26.

Полагая $CA = X$ и $ca = x$, мы будемъ имѣть согласно соотношенію LXXII $x = X\sin h'$. Кромѣ того углы ACD и acd равны. Если мы поэтому обозначимъ черезъ

$$\underset{(h)}{\Pi}(X)$$

уголъ параллельности, который соотвѣтствуетъ геодезическому разстоянію X на поверхности равныхъ разстояній съ параметромъ h, то

$$\underset{(h)}{\Pi}(X) = \Pi(x) = \Pi(X\sin h').$$

Слѣдовательно

$$\operatorname{cotg}\frac{1}{2}\underset{(h)}{\Pi}(X) = \operatorname{cotg}\frac{1}{2}\Pi(X\sin h') = e^{\frac{X}{l_h}},$$

гдѣ

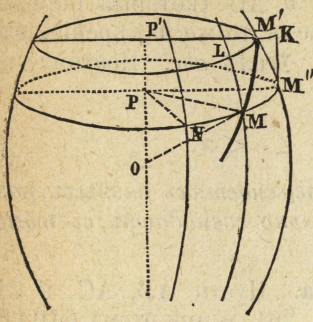
$$l_h = \frac{l}{\sin h'} = \frac{l\left(e^{\frac{h}{l}} + e^{-\frac{h}{l}}\right)}{2}.$$

Такимъ образомъ съ аналитической точки зрѣнія геометрія на поверхностяхъ равныхъ разстояній отличается отъ геометріи на плоскости только тѣмъ, что постоянный параметръ l замѣняется постоянной l_h. Если l обращается въ безконечность, то вмѣстѣ съ тѣмъ обращается въ безконечность l_h; т. е. евклидовой геометріи на плоскости соотвѣтствуетъ евклидова же геометрія на поверхностяхъ равныхъ разстояній. И естественно, ибо поверхности эти въ этомъ случаѣ будутъ плоскостями.

Возвращаясь къ выраженію элемента длины, мы остановимся теперь на томъ случаѣ, когда кривая расположена на поверхности вращенія. Въ этомъ случаѣ дифференціалу длины удобно дать другую форму.

http://vofem.ru

Положеніе точки M на поверхности вращенія (фиг. 27) удобно опредѣлять разстояніемъ (ζ) центра той параллели, на которой точка лежитъ, отъ нѣкоторой неподвижной параллели — и долготой (ϑ), отсчитываемой отъ нѣкотораго меридіана P′PN и измѣряемой угломъ NPM. Чтобы найти выраженіе элемента длины MM′ составимъ безконечно малый прямоугольный треугольникъ MM′M″, катетами котораго служитъ элементъ меридіана, проходящаго черезъ точку M′, и элементъ параллели, проходящей черезъ точку M. Если отложимъ P′K = P′M″ то треугольникъ M′KM″ можно считать за прямоугольный. Поэтому, если обозначимъ черезъ ζ радіусъ параллели (PM), черезъ φ уголъ M′M″P, который меридіамъ образуетъ съ радіусомъ параллели, наконецъ черезъ $d\zeta$ и $d\vartheta$ отрѣзокъ PP′ и уголъ MPM″, выраженный въ линейной мѣрѣ, то мы будемъ имѣть:



Фиг. 27.

$$\text{(Пунктъ D)}\ \mathrm{M''K} = \frac{\mathrm{PP'}}{\sin\varrho'} = \frac{d\zeta}{\sin\varrho'},$$

$$\mathrm{M'M''} = \frac{d\zeta}{\sin\varphi \sin\varrho'}.$$

$$\text{(Ур. LXVII } a\text{)}\ \mathrm{MM''} = d\vartheta \operatorname{cotg}\varrho'.$$

И поэтому:

$$dL = \frac{1}{\sin\varrho'}\sqrt{\frac{d\zeta^2}{\sin^2\varphi} + d\vartheta^2\cos^2\varrho'}. \qquad \text{LXXIII}$$

Уголъ $\psi = \mathrm{M'MM''}$, который кривая образуетъ съ параллелью, опредѣляется изъ уравненія

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{d\zeta}{d\vartheta \cos\varrho'}.$$

Если намъ дана форма меридіана то ϱ и φ выражаются въ функціи отъ ζ. Если меридіаномъ служитъ линія равныхъ разстояній то $\varrho = h$ и $\varphi = \frac{\pi}{2}$.*) Поэтому:

$$dL = \frac{1}{\sin h'}\sqrt{d\zeta^2 + d\vartheta^2\cos^2 h'}. \qquad (11)$$

Слѣдующее небольшое отступленіе послужитъ намъ для опредѣленія винтовой линіи.

---

*) См. *Tilly*. „Etudes de Mécanique Abstraite.“ Memoires de l'Academie de Belgique. XXI.

http://vofem.ru

Представимъ себѣ твердое тѣло, которое движется такимъ образомъ, что нѣкоторая прямая, ему принадлежащая, скользитъ по неподвижной прямой (P) въ пространствѣ. Если при этомъ нѣтъ вращенія вокругъ оси (P), то движеніе называется переноснымъ.

Такое опредѣленіе становится понятнымъ, если мы замѣтимъ, что переносное движеніе въ пространствѣ Лобачевскаго не можетъ имѣть мѣста въ томъ смыслѣ, въ какомъ оно понимается въ пространствѣ Евклида. Чтобы это стало очевиднымъ, достаточно представить себѣ, что твердая плоская фигура движется въ плоскости, такимъ образомъ, что нѣкоторая прямая, принадлежащая этой фигурѣ, скользитъ по неподвижной прямой на плоскости. Тогда всѣ точки фигуры остаются на постоянномъ разстояніи отъ оси и описываютъ такимъ образомъ линіи равныхъ разстояній. Эти траэкторіи, слѣдовательно, вообще говоря, различны, какъ по величинѣ, такъ и по формѣ.

Если переносное движеніе вдоль по оси P соединяется съ вращеніемъ вокругъ той же оси, то движеніе называется винтовымъ. При этомъ, очевидно, траэкторіи всѣхъ точекъ тѣла расположены на поверхностяхъ вращенія, для которыхъ линіи равныхъ разстояній служатъ образующими. Элементъ длины траэкторіи имѣетъ слѣдовательно видъ (11). Въ частномъ случаѣ, если какъ переносное движеніе, такъ и вращенія, происходятъ равномѣрно, то траэкторіи называются винтовыми линіями. Обозначая черезъ c скорость движенія точекъ на оси, а черезъ ω угловую скорость вращенія, и наконецъ черезъ dt, элементъ времени, мы будемъ имѣть

$$d\zeta = c\,dt,\quad d\vartheta = \omega\,dt$$

и стало быть:

$$dL = \frac{dt}{\sin h'}\sqrt{c^2 + \omega^2 \cos^2 h'}.$$

Отсюда

$$L = \frac{t}{\sin h'}\sqrt{c^2 + \omega^2 \cos^2 h'},$$

предполагая, что L отсчитывается отъ той точки, которая соотвѣтсвуетъ $t = 0$. Если при этомъ ζ отсчитывается также отъ той параллели, въ которой лежитъ начальная точка, то $\zeta = ct$ и

$$L = \frac{\zeta}{c \sin h'}\sqrt{c^2 + \omega^2 \cos^2 h'}.$$

Время полнаго оборота равно $\frac{2\pi}{\omega}$, а потому высота витка равна $\frac{2\pi c}{\omega}$ а длина витка

$$\Lambda = \frac{2\pi}{\omega \sin h'}\sqrt{c^2 + \omega^2 \cos^2 h'}.$$

http://vofem.ru

Уголъ ψ представляетъ собой постоянную величину, опредѣляемую уравненіемъ

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{c}{\omega \cos h'}$$

и длина витка можетъ быть выражена такимъ образомъ

$$\Lambda = \frac{2\pi \operatorname{cotg} h'}{\cos\psi}.$$

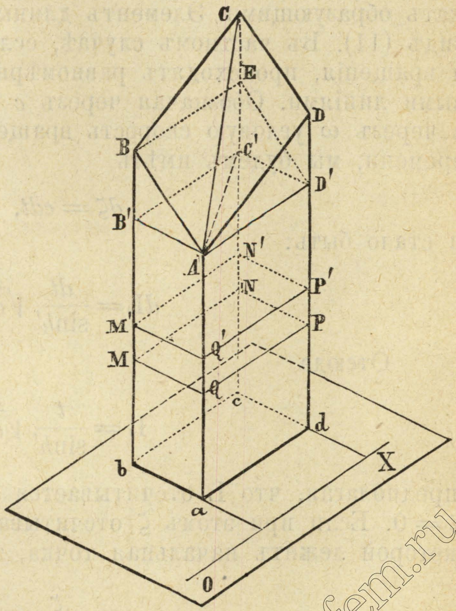
Обратимся теперь къ вычисленію элемента поверхности. Пусть (x, y, z) и $(x+dx, y+dy, z+dz)$ будутъ координаты двухъ безконечно близкихъ точекъ на поверхности. Пусть a и c ихъ проэкціи на плоскость XY. Строимъ прежде всего элементъ площади $abcd$ на этой плоскости, какъ мы это дѣлали выше, такъ что:

$$ad = \frac{dx}{\sin y'};\ ab = dc = dy.$$

Если точка b и d служатъ проэкціями точекъ B и D (фиг. 28) на поверхности, то четырехугольникъ ABCD представляетъ собой соотвѣтствующій элементъ поверхности. Отложивъ $b\mathrm{B}' = c\mathrm{C}' = d\mathrm{D}' = a\mathrm{A}$, построимъ четырехугольникъ AB'C'D' и обозначимъ AB' и AD' черезъ m и n, BB' и DD' черезъ p и q. Величины этихъ отрѣзковъ легко опредѣлить. Изъ четырехугольниковъ Саккери AB'ba и AD'da имѣемъ: (пунктъ D),

$$m = \mathrm{AB}' = \frac{ab}{\sin(\mathrm{A}a)'} = \frac{dy}{\sin z'}, \quad (13)$$

$$n = \mathrm{AD}' = \frac{ad}{\sin(\mathrm{A}a)'} = \frac{dx}{\sin y' \sin z'}, \quad (14)$$



Фиг. 28.

Далѣе $p = \mathrm{BB}'$ представляетъ собой приращеніе z, соотвѣтствующее нарощенію ординаты dy при прежнемъ значеніи абсциссы; наоборотъ, DD' представляетъ собой нарощеніе z, соотвѣтствующее нарощенію абсциссы dx при прежнемъ значеніи ординаты. Поэтому:

$$p = \frac{\partial z}{\partial y} dy,\ q = \frac{\partial z}{\partial x} dx. \qquad (15)$$

Отсюда, очевидно, вытекаетъ, что

$$\mathrm{C}c' = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy = p + q.$$

http://vofem.ru

Поэтому если проведемъ BE такимъ образомъ, чтобы $EC' = BB' = p$, то $EC = q = DD'$, такъ что безконечно малый четырехугольникъ DD'EC можно считать параллелограммомъ и $DC = D'E$.

Замѣтимъ, что изъ безконечно малаго треугольника ADD' сторона AD опредѣлится въ зависимости отъ m и q, по правиламъ евклидовой геометріи; такимъ же образомъ опредѣлится $DC = D'E$ изъ треугольника D'C'E въ зависимости отъ n и p, діагональ AC' въ зависимости отъ m и n, наконецъ AC въ зависимости отъ AC' и $CC' = (p+q)$. Далѣе площадь безконечно малаго треугольника ACD опять таки выразится въ зависимости отъ трехъ сторонъ по правиламъ евклидовой геометріи. Такъ какъ то же самое справедливо относительно треугольника ABC, то отсюда вытекаетъ, что *элементъ поверхности* ABCD *выразится въ зависимости отъ* m, n, p и q *совершенно такъ же, какъ въ евклидовой геометріи, если принебречь безконечно малыми высшихъ порядковъ.*

Становясь поэтому на почву евклидовой геометріи, мы замѣтимъ, что проэкціей четырехугольника ABCD на плоскость AB'C'D' служитъ именно этотъ четырехугольникъ, площадь котораго равна $AB'.AD' = m.n$.

Долѣе проэкціей того же четырехугольника на плоскость DD'C'C служитъ параллелограмъ DD'EC, площадь котораго равна $DD'.D'C' = q.m$. Очевидно, такимъ же образомъ можно обнаружить, что проэкція того же четырехгольника на третью плоскость BB'C'C равна $p.n$, — и такъ какъ эти три плоскости ортогональны, то по правиламъ геометріи Евклида

$$d^2\sigma = ABCD = \sqrt{q^2m^2 + p^2n^2 + m^2n^2},$$

или ввиду равенствъ (13—15)

$$d^2\sigma = \frac{dxdy}{\sin z'}\sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2\frac{1}{\sin^2 y'} + \frac{1}{\sin^2 y' \sin^2 z'}}. \quad \text{LXXIV}$$

Примѣняя это выраженіе для поверхности равныхъ разстояній,

т. е. полагая $z = \text{const} = h$, $\dfrac{dz}{dx} = \dfrac{dz}{dy} = 0$, найдемъ:

$$d^2\sigma = \frac{dxdy}{\sin y' \sin^2 h'} = \frac{d^2s}{\sin^2 h'},$$

гдѣ d^2s проэкція элемента $d^2\sigma$ на плоскость основанія и въ то же время элементъ проэкціи s площади σ, заключенной внутри какого нибудь контура на поверхности. Отсюда

$$\sigma = \frac{s}{\sin^2 h'}.$$

Отношеніе площади фигуры, расположенной на поверхности равныхъ разстояній къ ея проэкціи на плоскость основанія есть величина постоянная, равная $\dfrac{1}{\sin^2 h'}$.

В. Каганъ (Спб.).

(*Продолженіе слѣдуетъ*).

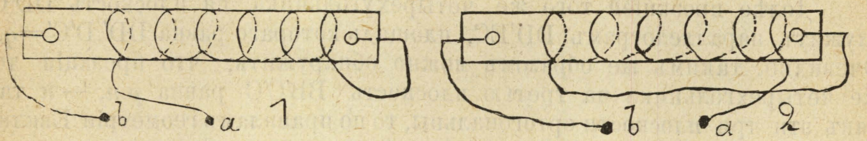
http://vofem.ru

О СВОЙСТВАХЪ РАЗРЯДА МАШИНЫ ГОЛЬЦА.

Машина Гольца имѣетъ подвижный кругъ діаметромъ въ 40 cm, при ней имѣются два раздвижныхъ съ зажимами столбика, такъ что ихъ можно приближать къ кондукторамъ машины на любое разстояніе.

I

Берется стеклянaя труба (1,25 m длины), которая обыкновенно употребляется для демонстрированія паденія тѣлъ въ разрѣженномъ пространствѣ; въ ней имѣются два шарика съ зажимами. Разрѣженіе производилось обыкновеннымъ насосомъ до 3 mm. Вся труба обертывалась проволокой въ видѣ винта (разстояніе между сосѣдними витками до 20 cm), одинъ конецъ этой проволоки оканчивался въ зажимѣ трубы, а другой въ зажимѣ столбика машины *a*; другой же конецъ трубы соединялся съ другимъ столбикомъ (какъ это представлено на фиг. 29, 1 или 2).



Фиг. 29.

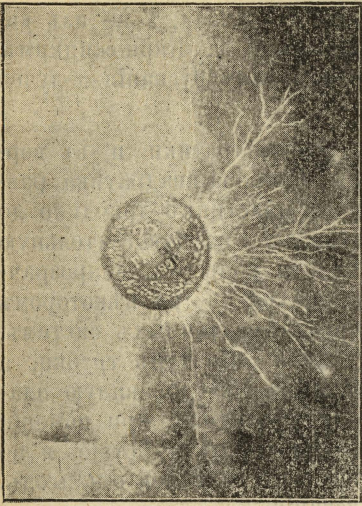
Банки съ машины сняты. Если при столбикахъ оставить искры до 5 mm и пропустить разрядъ, то можно замѣтить отчетливо на внутренней поверхности стекла два свѣтовыхъ винта, одинъ изъ нихъ прилегаетъ къ проволочному винту, а другой идетъ какъ разъ по срединѣ между витками. Это явленіе имѣетъ измѣнчивый характеръ, зависящій отъ величины искръ, отъ скорости вращенія круга машины, отъ того, при какомъ столбикѣ получена искра, отъ знаковъ заряда столбиковъ. Вообще удавалось образовать напр. одинъ лишь свѣтовой винтъ, идущій между витками, когда искра оставлена лишь при столбикѣ *a*(+); можно также получить одинъ винтъ въ одномъ концѣ трубки, а другой въ другомъ, а также можно образовать свѣтовую линію, идущую по оси трубы до ея средины, а далѣе переходящую въ свѣтовой винтъ. Аналогичныя явленія замѣчаются, если проволочная спираль не составляетъ части цѣпи, а навита отдѣльно.

То же замѣчается, если пропустить индуктивный токъ отъ спирали Румкорфа, только послѣднюю нужно зарядить слабо (напр. однимъ элементомъ Грэнэ): въ противномъ случаѣ проходитъ сплошнымъ цилиндромъ свѣтовая дуга.

Вслѣдствіе измѣнчивости явленій не удалось замѣтить, на сколько зависитъ каждое изъ нихъ отъ вышеприведенныхъ условій.

II

Берется фотографическая пластинка; на нее кладется серебряная или мѣдная монета, все это помѣщается въ черный конвертъ и кладется на металлическую пластинку, заряженную (—); сверху ($3^1/_4$ дюйм.) находится остріе, съ котораго стекаетъ положительное электричество въ видѣ кисти. Послѣ проявленія на фотографической пластинкѣ отчетливо выходятъ буквы монеты, вѣнокъ ея и зубчики, сверхъ того замѣчается полоса, указывающая, въ какомъ направленіи подходилъ къ монетѣ разрядъ, и отъ монеты видны пути его расхожденія. То же явленіе получается, если пластинку съ монетами помѣстить въ толстую книгу до 600 стр. и эту книгу помѣстить между шариками машины, съ которой банки въ этомъ случаѣ снимаются. При этомъ прилагаю позитивъ съ указанной пластинки.



Фиг. 30.

Съ тою же машиною Гольца произведены опыты Рёнтгена, при чемъ круксова трубка пріобрѣтена въ Петербургѣ. Оставлены искры между столбиками; время экспозиціи для руки равно 4 — 10 мин., а для металлическихъ вещей 4—8 мин.

С. Н. Антаевъ (Гельсингфорсъ).

КЪ ОТКРЫТІЮ РЁНТГЕНА.

О центрахъ испусканія и о поляризаціи x-лучей.

Въ первой своей статьѣ *) проф. Röntgen указываетъ на то, что x-лучи суть, быть можетъ, продольныя колебанія эѳира. Съ другой стороны совпаденія многихъ свойствъ лучей Рёнтгена со свойствами обыкновенныхъ ультра-фіолетовыхъ лучей (фото-химическія дѣйствія, способность вызывать флуоресценцію, дѣйствіе на электростатически заряженныя тѣла) наводитъ на мысль, что x-лучи принадлежатъ той части обыкновеннаго спектра, которая лежитъ за ультра-фіолетовыми лучами, т. е. что x-лучи суть поперечныя колебанія эѳира съ весьма короткимъ періодомъ колебанія. Вопросъ о справедливости того или другого воззрѣнія до сей поры не рѣшенъ. Очевидно, что вопросъ былъ бы рѣшенъ, если бы удалось установить, способны ли лучи Рёнтгена поляризоваться или нѣтъ. Первоначальные опыты, произведенные княземъ Б. Голицынымъ и г. А. Карножицкимъ при помощи обыкновенной николевой призмы **), не дали рѣшающаго результата, а только выяснили

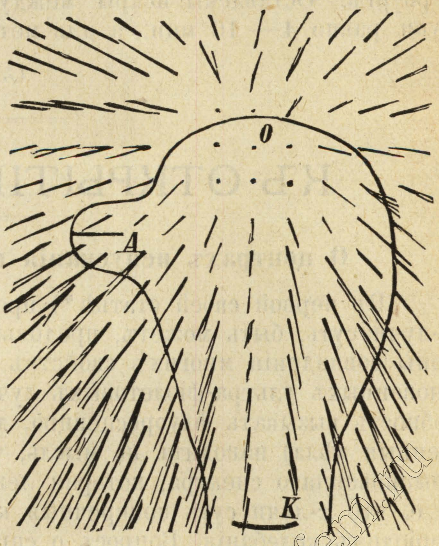
*) См. „Вѣстника Оп. Физики“ № 228, стр. 265.

**) Ueber die Ausgangspunkte und Polarisation der x-Strahlen. Von Fürst B. Galitzin u. A. v. Karnojitzky. Зап. Имп. Академіи Наукъ т. III, № 6.

необходимость для строгаго рѣшенія вопроса точной установки тѣхъ пунктовъ, изъ которыхъ исходятъ x-лучи. Мы уже сообщали объ опытахъ de Heen'a, обнаружившихъ, что x-лучи исходятъ изъ анода, а не изъ катода *). Способъ, употребленный кн. Голицынымъ и г. Карножицкимъ, даетъ возможность опредѣлить положеніе центровъ испусканія x-лучей съ значительно большей точностью.

Тонкая деревяная пластина дѣлилась на квадратики и въ вершинахъ каждаго квадратика втыкались иглы. Сторона квадратика равнялась 3 cm — 1 cm, а число всѣхъ иголъ на пластинкѣ доходило до 459. Затѣмъ пластина съ системой иголъ клалась на чувствительную фотографическую пластинку, заключенную въ два конверта, непрозрачныхъ для обыкновеннаго свѣта. Надъ пластинкой и на нѣкоторомъ разстояніи отъ нея помѣщались круксовы трубки различныхъ системъ, соединенныя съ полюсами сильнаго возбудителя. Контуръ трубки, а также положеніе котода и анода проэктировались на деревяную пластину помощью отвѣса и отмѣчались на этой послѣдней при помощи свинцовой проволоки. Затѣмъ трубка приводилась въ дѣйствіе и по проявленіи пластинки на ней обнаруживалась система тѣней отъ иголъ. Тѣни эти прямо указывали на центры испусканія.

Такимъ образомъ были изслѣдованы 13 различныхъ трубокъ въ различныхъ положеніяхъ, такъ что всего произведено до 40 опытовъ. На прилагаемой фиг. 31 буквой A отмѣчено положеніе анода, K—катода, а O и O' суть центры, испускающіе x-лучи. Опыты привели къ слѣдующимъ результатамъ:



Фиг. 31.

1) Область изъ которой выходятъ x-лучи, весьма ограничена. Она меньше (ближе къ точкѣ) въ цилиндрическихъ трубкахъ, чѣмъ въ грушеобразныхъ, а въ этихъ послѣднихъ—чѣмъ въ шарообразныхъ.

2) Главный центръ x-лучей обязанъ своимъ происхожденіемъ катоду.

3) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ кромѣ главнаго центра обнаруживаются еще и вторичные, обыкновенно одинъ, иногда нѣсколько.

4) Одинъ изъ этихъ вторичныхъ центровъ зависитъ повидимому отъ анода (лежитъ противъ анода).

5) Анодный центръ слабѣе соотвѣтствующаго катоднаго.

6) По отношенію къ контуру трубки центры эти лежатъ иногда

http://vofem.ru

*) См. „Вѣстника Оп. Физики“ № 230, стр. 40.

внутри трубки, на нѣкоторомъ разстояніи отъ стѣнокъ, иногда же очень близко отъ стѣнки.

7) При измѣненіи полюсовъ трубки иногда появляется новый анодный центръ на мѣстѣ прежняго катоднаго.

8) Вопросъ о происхожденіи этихъ центровъ испусканія, т. е. о томъ, зависятъ ли они отъ зеленаго свѣченія стѣнки трубки въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на нее падаютъ катодные лучи, или отъ другихъ обстоятельствъ, остается совершенно открытымъ. Нѣкоторые факты дѣлаютъ весьма сомнительнымъ первое допущеніе, т. е. что центры испусканія x-лучей обусловливаются зелеными флуоресцирующими пятнами на стѣнкѣ круксовой трубки. Во первыхъ, часто эти центры лежатъ *внутри* трубки, далеко отъ ея поверхности, во вторыхъ флуоресцирующая поверхность иногда бываетъ очень велика, такъ что вся трубка кажется свѣтящейся, и не смотря на то центры испусканія имѣютъ ничтожные размѣры, въ третьихъ иногда въ томъ мѣстѣ, гдѣ замѣчается сильное флуоресцирующее пятно, нѣтъ никакого центра.

Если допустить, что мельчайшія частицы крайне разрѣженной матеріи, наполняющей круксову трубку, пріобрѣтаютъ подъ вліяніемъ сильнаго тока способность посылать колебанія, соотвѣтствующія x-лучамъ, то происхожденіе центровъ испусканія можно представить себѣ слѣдующимъ образомъ: допустивъ, что катодные лучи состоятъ изъ потока матеріальныхъ частицъ, можно принять, что центрами испусканія x-лучей будутъ тѣ точки внутри трубки, въ которыхъ концентрируются матеріальныя частицы, отразившись отъ стѣнокъ трубки.

Для рѣшенія вопроса о способности лучей Рёнтгена поляризоваться были взяты три тонкія (0,58 mm) пластинки изъ зеленовато-бураго турмалина; большая пластинка клалась на свѣточувствительную фотографическую пластинку, заключенную въ непрозрачныя для обыкновеннаго свѣта оболочки. На первую большую турмалиновую пластинку накладывались двѣ меньшихъ такъ, что главная ось одной была параллельна, другой—перпендикулярна главной оси нижней пластинки. Затѣмъ все это освѣщалось сверху x-лучами. Такимъ образомъ обѣ верхнія пластинки играли роль поляризатора, нижняя—анализатора.

Для контроля верхнія пластинки неоднократно перекладывались одна на мѣсто другой. Такъ были получены восемь негативовъ, и на всѣхъ этихъ негативахъ обнаружилось, что *скрещенныя пластинки сильнѣе поглощаютъ свѣтъ*, чѣмъ параллельныя. Когда же г. Е. Буринскимъ негативы были усилены, не оставалось никакого сомнѣнія относительно истинной природы явленія.

Такимъ образомъ приходится заключить, что x-лучи обусловливаются *поперечными*, а не продольными колебаніями эфира.

В. Г.

МАТЕМАТИЧЕСКІЯ МЕЛОЧИ.

Преобразованіе нѣкоторыхъ тригонометрическихъ формулъ къ виду, удобному для логариѳмированія.

Г. *Рыбкинъ* въ стереометрическомъ задачникѣ даетъ слѣдующее преобразованіе формулы $\sin\alpha + \cos\alpha$ къ виду, удобному для логариѳмированія:

$$\sin\alpha + \cos\alpha = \sqrt{2}\left(\sin\alpha . \frac{1}{\sqrt{2}} + \cos\alpha . \frac{1}{\sqrt{2}}\right) =$$

$$= \sqrt{2}(\sin\alpha . \cos 45^0 + \cos\alpha . \sin 45^0) = \sqrt{2} . \sin(\alpha + 45^0)\text{“ *)}.$$

Преобразованіе это слишкомъ сложно и искусственно. Гораздо проще и естественнѣе можно достигнуть той же цѣли слѣдующимъ образомъ:

$$\sin\alpha + \cos\alpha = \sin\alpha + \sin(90^0 - \alpha) = 2\sin 45^0 . \cos(\alpha - 45^0),$$

или такъ:

$$\sin\alpha + \cos\alpha = \cos(90^0 - \alpha) + \cos\alpha = 2\cos 45^0 . \cos(45^0 - \alpha).$$

Подобнымъ же образомъ можно преобразовывать также формулы:

$$\sin\alpha - \cos\alpha,\ \sin\alpha + \cos\beta,\ \sin\alpha - \cos\beta.$$

Именно:

$$\sin\alpha - \cos\alpha = \sin\alpha - \sin(90^0 - \alpha) = 2\cos 45^0 . \sin(\alpha - 45^0);$$

$$\sin\alpha + \cos\beta = \sin\alpha + \sin(90^0 - \beta) = 2\sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2} + 45^0\right) . \cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2} - 45^0\right);$$

$$\sin\alpha - \cos\beta = \sin\alpha - \sin(90^0 - \beta) = 2\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2} + 45^0\right) . \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2} - 45^0\right);$$

или же:

$$\sin\alpha - \cos\alpha = \cos(90^0 - \alpha) - \cos\alpha = 2\sin 45^0 . \sin(\alpha - 45^0);$$

$$\sin\alpha + \cos\beta = \cos(90^0 - \alpha) + \cos\beta = 2\cos\left(45^0 - \frac{\alpha-\beta}{2}\right) . \cos\left(45^0 - \frac{\alpha+\beta}{2}\right).$$

$$\sin\alpha - \cos\beta = \cos(90^0 - \alpha) - \cos\beta = 2\sin\left(45^0 - \frac{\alpha-\beta}{2}\right) . \sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2} - 45^0\right).$$

Этими преобразованіями слѣдовало бы г. *Рыбкину* пополнить свой задачникъ.

С. Гирманъ (Варшава).

*) Н. Рыбкинъ. Собраніе стереометрическихъ задачъ, требующихъ примѣненія тригонометріи. 3-е изданіе. М. 1894, Стр.: 4.

http://vofem.ru

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Объ измѣненіи плотности жидкости вблизи ея поверхности. *Virgilio Monti* (Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, XXXI, 194). —Какъ извѣстно, поверхностный слой каждой жидкости находится въ состояніи особаго напряженія и тѣмъ отличается отъ остальной массы жидкости. Понятно, что это особое состояніе поверхности не можетъ не влiять на ея физико-химическія свойства, т. е. иными словами поверхностный слой жидкости, толщина котораго равна радіусу молекулярнаго дѣйствія, долженъ нѣкоторыми физическими постоянными и химическими свойствами разниться отъ остальной массы жидкости. Однако изслѣдованіе поверхностнаго слоя сопряжено съ такими экспериментальными затрудненіями, что до сей поры наши свѣдѣнія о немъ чрезвычайно скудны. Это обстоятельство придаетъ особый интересъ недавнимъ опытамъ Монти, давшаго совершенно новый методъ изслѣдованія поверхностнаго слоя.

Допустимъ, что плотность поверхностнаго слоя жидкости отличается отъ плотности остальной ея массы. Если это такъ, то объемъ опредѣленной массы жидкости долженъ измѣняться, когда измѣняемъ размѣры ея поверхности. На этомъ допущеніи и основаны опыты Монти.

Пусть имѣемъ двѣ соприкасающіяся жидкости, плотности которыхъ сильно разнятся одна отъ другой, напр. ртуть и масло. Если допустимъ, что плотность ртути уменьшается вблизи поверхности соприкосновенія ея съ масломъ, то весьма вѣроятно, что плотность масла увеличивается. Такимъ образомъ объемъ ртути долженъ увеличиваться при увеличеніи поверхности ея соприкосновенія съ масломъ, объемъ масла долженъ уменьшаться и общее измѣненіе суммы объемовъ ртути и масла явится разностью измѣненій объемовъ каждой жидкости въ отдѣльности. А такъ какъ ртуть способна образовать съ масломъ эмульсію, разбиваясь на мельчайшіе шарики, то есть возможность значительно увеличить поверхность соприкосновенія обѣихъ жидкостей и можно ожидать, что измѣненія объема смѣси будутъ такого порядка, что ихъ возможно будетъ измѣрить.

Монти бралъ для своихъ опытовъ трубку въ 1 cm^2 поперечнаго сѣченія. Къ этой трубкѣ, въ серединѣ ея была припаяна тщательно градуированная капиллярная трубка въ 0,02 mm^2 поперечнаго сѣченія. Небольшая часть широкой трубки наполнялась ртутью, а все остальное пространство—масломъ. Часть масла всасывалась въ капиллярную трубку, которая затѣмъ запаивалась, а широкая трубка закрывалась парафиновой пробкой. Замѣтивъ уровень масла въ капиллярѣ, ртуть превращали взбалтываніемъ въ эмульсію и вторично замѣчали уровень масла въ капиллярѣ. Оказывалось, что во второмъ случаѣ масло въ капиллярѣ всегда стояло на 2—3 сотыхъ одного дѣленія выше, чѣмъ въ первомъ. Итакъ образованіе эмульсіи влечетъ за собой ничтожное увеличеніе объема.

Монти продолжаетъ свои опыты.

В. Г.

Слышатъ ли рыбы? До настоящаго времени этотъ вопросъ не былъ изученъ экспериментально, хотя во многихъ учебникахъ и трактатахъ зоологіи встрѣчается утвержденіе, будто рыбы обладаютъ вполнѣ развитою способностью воспринимать звуки (Бремъ, Эдвардсъ, Карусъ и др.). Въ подтвержденіе этого приводятся разсказы о томъ, что рыбы иногда сзываются для кормленія звономъ колокола или голосомъ хозяина. Однако тотъ фактъ, что рыбы нѣмы, нѣсколько противорѣчитъ этому утвержденію, ибо развитіе слухового органа и развитіе способности производить звуки идутъ обыкновенно рука объ руку въ животномъ царствѣ.

Въ послѣднее время A Kreidl произвелъ рядъ опытовъ для экспериментальнаго рѣшенія этого вопроса. Опыты свои онъ производилъ надъ обыкновенными золотыми рыбками (Carassius auratus), которыя брались какъ въ нормальномъ ихъ состояніи, такъ и съ искусственно повышенной путемъ стрихнина чувствительностью. Источниками звуковъ служили свистки, бубенчики, колокола, находящіеся въ воздухѣ, а также стержни, погруженные до половины въ бассейнъ, гдѣ находились рыбки, и приводившіеся въ колебаніе натираніемъ непогруженной части.

Опыты обнаружили, что ни нормальныя рыбки, ни рыбки, отравленныя стрихниномъ, не реагируютъ или реагируютъ очень слабо на звуки, производимые въ воздухѣ и въ водѣ. Только въ одномъ лишь случаѣ рыбки, отравленныя стрихниномъ, отзываются на звуки. Это— когда сильный звукъ производится внезапно, напр. на револьверный выстрѣлъ. Но въ этомъ случаѣ рыбка раздражается просто механическимъ сотрясеніемъ воды. Авторъ доказалъ это, удаливъ путемъ операціи такъ наз. внутреннее ухо рыбки. Такимъ образомъ, если способностью „слышать" мы назовемъ то ощущеніе, которое передается нервомъ, аналогичнымъ слуховому нерву человѣка, то рыбы не слышатъ. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда рыбы воспринимаютъ звуки, органомъ воспріятія является поверхность ихъ кожи. (Naturwiss. Rundsch. XI, 152).

В. Г.

ЗАДАЧИ.

№ 325. Показать, что если $x_1+x_2+x_3+\cdots+x_n=1$, то

$$(x_1^2+x_2^2+x_3^2+\cdots+x_n^2)-(x_1^3+x_2^3+x_3^3+\cdots+x_n^3)=s_2-3s_3,$$

гдѣ s_2 обозначаетъ сумму произведеній по два чиселъ x_1, x_2, x_3,...x_n, которыя всѣ положительны, а s_3 обозначаетъ сумму произведеній по три этихъ же чиселъ.

Свѣшниковъ (Уральскъ).

№ 326. Построить треугольникъ по даннымъ: основанію, углу, прилежащему къ основанію, и по равнодѣлящей угла, противолежащаго основанію.

Посторонній (Спб.).

http://vofem.ru

№ 327. Показать, что прямая, проведенная черезъ пересѣченіе діагоналей трапеціи параллельно ея основаніямъ, дѣлится въ точкѣ пересѣченія діагоналей пополамъ.

Пусть прямая, параллельная основаніямъ трапеціи, встрѣчаетъ непараллельныя стороны въ точкахъ R и S, а діагонали — въ точкахъ T и U. Показать, что $RT=SU$.

П. Бѣловъ (с. Знаменка).

№ 328. Показать, что три прямыя, проходящія каждая черезъ основанія перпендикуляровъ, опущенныхъ изъ ортоцентра треугольника на внутренній и внѣшній биссекторы его угла, пересѣкаются въ одной точкѣ.

П. Хлѣбниковъ (Тула).

№ 329. Доказать, что если между четырьмя положительными числами x, y, z и t существуютъ соотношенія

$$xy=zt \text{ и } x-y>z-t>0,$$

то

$$(x-y)^2(z+t)>(z-t)^2(x+y).$$

М. Зиминъ (Орелъ).

№ 330. Рѣшить безъ помощи тригонометріи слѣдующую задачу, помѣщенную въ „Собраніи стереометрическихъ задачъ, требующихъ примѣненія тригонометріи“, Н. Рыбкина, изд. 3, стр. 16, зад. 12:

„Опредѣлить плоскій уголъ при вершинѣ правильной четыреугольной пирамиды, если центры вписаннаго и описаннаго шаровъ совпадаютъ“.

Н. Николаевъ (Пенза).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 262 (3 сер.). Опредѣлить истинную величину выраженія

$$\frac{(\operatorname{cosec}\alpha-\operatorname{cosec}\beta)\sin\alpha}{\beta-\alpha}$$

при $\alpha=\beta=45^0$.

Преобразуемъ данное выраженіе слѣдующимъ образомъ:

$$\frac{(\operatorname{cosec}\alpha-\operatorname{cosec}\beta)\sin\alpha}{\beta-\alpha}=\left(\frac{1}{\sin\alpha}-\frac{1}{\sin\beta}\right)\cdot\frac{\sin\alpha}{\beta-\alpha}=\frac{2\sin{}^1/_2(\beta-\alpha).\cos{}^1/_2(\beta+\alpha)}{\sin\beta.(\beta-\alpha)}=$$

$$=\frac{\cos{}^1/_2(\beta+\alpha)}{\sin\beta}\cdot\frac{\sin{}^1/_2(\beta-\alpha)}{{}^1/_2(\beta-\alpha)}.$$

http://vofem.ru

Если $\alpha=\beta=45^0$, то $\cos{}^1/_2(\beta+\alpha)=\sin\beta$ и

$$\lim\left\{\frac{\sin{}^1/_2(\beta-\alpha)}{{}^1/_2(\beta-\alpha)}\right\}=1.$$

Я. Тепляковъ (Радомысль); *М. Зиминъ* (Орелъ); *Г. Легошинъ* (с. Знаменка); *Ю. Идельсонъ* (Одесса); *ученики Кіево-Печерской гимназіи Л. и Р.*

№ 263 (3 сер.). По даннымъ высотамъ треугольника опредѣлить его площадь и стороны.

Пусть h_a, h_b и h_c суть данныя высоты, а a, b и c — соотвѣтствующія имъ стороны; площадь треугольника обозначимъ черезъ Δ.

Изъ равенствъ

$$ah_a=bh_b=ch_c=2\Delta,$$

имѣемъ:

$$a=\frac{2\Delta}{h_a},\ b=\frac{2\Delta}{h_b}\ \text{и}\ c=\frac{2\Delta}{h_c}\cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ (\alpha)$$

Подставивъ эти величины въ извѣстное выраженіе для площади треугольника въ функціи его сторонъ, опредѣлимъ Δ изъ полученнаго такимъ образомъ уравненія. Найдемъ:

$$\Delta=\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}\right)\left(-\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}\right)\left(\frac{1}{h_a}-\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}\right)\left(\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}-\frac{1}{h_c}\right)}}.$$

Зная Δ, изъ ур. (α) легко найдемъ и стороны.

Я. Тепляковъ (Радомысль); *М. Зиминъ* (Орелъ); *Э. Заторскій* (Вильно); *Лежебокъ* (Иваново-Вознесенскъ); *ученики Кіево-Печерской гимназіи Л. и Р.*

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

JOURNAL

de mathématiques élémentaires.

1895.—№ 11.

Sur le volume du segment de sphère. Par M. *E. Lebon*. *Опредѣлить объемъ шарового сегмента по данной высотѣ его и радіусу круга, равноотстоящаго отъ его основаній.* Обозначимъ черезъ r и r' большій и меньшій радіусы основаній шарового сегмента и черезъ h его высоту; если радіусъ круга, равноотстоящаго отъ основаній сегмента, равенъ ϱ а разстояніе его центра отъ центра шара есть d, то

$$r^2=\varrho^2+dh-\frac{h^2}{4}\ \text{и}\ r'^2=\varrho^2-dh-\frac{h^2}{4}.$$

Подставивъ эти выраженія въ извѣстную формулу объема сегмента

$$v = {}^1/_6\,\pi h^3 + {}^1/_2\,\pi h\,(r^2 + r'^2),$$

получимъ искомую формулу

$$v = \pi h \left(\varrho^2 - \frac{h^2}{12}\right).$$

Note de géométrie. Par M. *Droz-Farny.* Въ книгѣ Casey „*A Sequel to Euclid*" встрѣчается слѣдующая теорема:

Разность квадратовъ касательныхъ, проведенныхъ изъ одной точки къ двумъ окружностямъ, равна удвоенному произведенію разстоянія этой точки отъ радикальной оси окружностей на разстояніе между центрами ихъ.

Изъ теоремы этой авторъ замѣтки выводитъ слѣдующія слѣдствія:

1) Квадратъ касательной, проведенной изъ какой нибудь точки окружности къ другой окружности, равенъ удвоенному произведенію разстоянія этой точки отъ радикальной оси окружностей на разстояніе между ихъ центрами.

2) Если O, O′, O″ суть центры трехъ соосныхъ окружностей, а T′ и T″ суть касательныя изъ какой нибудь точки окружности O къ окружностямъ O′ и O″, то

$$\frac{T'^2}{T''^2} = \frac{OO'}{OO''}.$$

3) Геометрическое мѣсто точекъ, изъ которыхъ касательныя къ двумъ окружностямъ имѣютъ постоянное отношеніе, есть окружность, соосная съ этими окружностями.

На основаніи той же теоремы рѣшается слѣдующая задача.

Если C и C_1 суть двѣ концентрическія окружности и S — нѣкоторая третья окружность, то геометрическое мѣсто центровъ окружностей Σ, ортогональныхъ съ C, есть также нѣкоторая окружность, если радикальныя оси окружности S и каждой изъ окружностей Σ касаются къ C_1.

Въ заключеніе авторъ доказываетъ теорему:

Пусть O *и* O′ *суть центры двухъ ортогональныхъ окружностей, радіусы которыхъ суть* R *и* R′. *Если касательная къ окружности* O *пересѣкаетъ окружность* O′ *въ* x *и* y, *то геометрическое мѣсто центра окружности* Oxy *есть окружность, концентрическая съ* O′ *и имѣющая радіусомъ* $\frac{R'}{2}$.

Exercices divers. Par M. *Aug. Boutin.* №№ 409—413.

№ 409. Предлагается провѣрить нѣсколько тожествъ вродѣ слѣдующаго:

$$\frac{2^{4n}}{(4n+2)!} = \frac{1}{(4n+2)!} + \frac{1}{(4n)!\,2!} + \frac{1}{(4n-2)!\,4!} + \cdots + \frac{1}{(2n+2)!\,(2n)!}.$$

№ 410. Провѣрить тождество

$$\frac{\pi}{4} = 2\,arc.tg\,\frac{1}{2} - arc.tg\,\frac{1}{7}.$$

№ 411. Положивъ

$$x + \frac{1}{x} = z_1 = z,\quad x^n + \frac{1}{x^n} = z_n,$$

доказать, что

$$z_1 + 2z_2 + 3z_3 + \cdots + nz_n = \frac{nz_{n-1} - (n+1)z_n + 2}{z-2}.$$

Correspondance. 1) *Извлеченіе изъ письма M. G. Tarry,* гдѣ сообщается рѣшеніе задачи № 616:

Фигуры, симметричныя съ данной фигурой F_0 относительно сторонъ тр-ка суть три равныя фигуры F_1, F_2, F_3; вершины того же тр-ка совпадаютъ съ двойными точками S_1, S_2, S_3 трехъ паръ фигуръ F_2 и F_3, F_3 и F_1, F_1 и F_2. Обратно, три равныя фигуры F_1, F_2, F_3 всегда суть симметричныя съ фигурой F_0 относительно трехъ прямыхъ, служащихъ сторонами тр-ка подобія фигуръ F_1, F_2, F_3.

2) *Извлеченіе изъ письма M. Bernès'a* содержитъ новое геометрическое доказательство формулы:

$$\frac{\operatorname{tg}{}^1/_2(B-C)}{\operatorname{tg}{}^1/_2(B+C)}=\frac{b-c}{b+c}.$$

Bibliographie. Leçons de cosmographie. Par *M. M. Tisserand et H. Andoyer.*

Leçons d'arithmétique. Par *J. Tannery.*

Traité d'Arithmétique suivi de Notes sur l'ortografie simplifiée. Par *C. A. Laisant* et *E. Lemoine.*

Leçons complementaires d'Algèbre et notions de Géometrie analytique. Par M. *A. Tournois.*

Baccalauréats.

Questions. №№ 632, 633, 635—637, 639, 638, 650.

Подъ № 650 доказана слѣдуюшая теорема:

Перпендикуляры къ медіанамъ тр-ка въ точкѣ пересѣченія ихъ пересѣкаютъ соотвѣтственныя стороны тр-ка въ трехъ точкахъ, лежащихъ на одной прямой.

(*A. Davidoglou*).

Questions proposées. №№ 683—689.

Д. Е.

Bulletin de la Société Astronomique de France.

1896. №. 3.

Le bolide de Madrid et les pierres qui tombent du Ciel. *C. Flammarion.* 10 февраля въ 9 ч. 29 м. 30 с. утра въ Мадридѣ при почти безоблачномъ небѣ, изъ маленькаго облачка (*cumulo-cirrus*) длиною въ 6^0 и шириною въ 1^0 близь зенита сверкнулъ ослѣпительный свѣтъ; черезъ 70 сек. раздался страшный ударъ, сопровождавшійся продолжительными раскатами; сила звука была настолько велика, что во многихъ домахъ стекла разлетѣлись въ дребезги, дома задрожали, наступила общая паника. Очевидно, это былъ взрывъ болида, осколки котораго и найдены по близости (наибольшій вѣсомъ въ 500 g). Явленіе наблюдалось почти на всемъ Пиринейскомъ полуостровѣ и на Ю.-З. Франціи. Принимая во вниманіе промежутокъ между появленіемъ свѣта и звука, для разстоянія болида въ моментъ взрыва получимъ 23100 m — высоту меньше той, на которой мы видимъ обыкновенно падающія звѣзды. — Имѣются большія коллекціи уранолитовъ; наибольшій изъ нихъ, найденный въ Бразиліи, вѣситъ 5360 kg. Въ нихъ обыкновенно встрѣчаются: желѣзо, никкель, магній, кремній, углеродъ и водородъ и *всегда въ такихъ соединеніяхъ и такой группировкѣ, въ какихъ они встрѣчаются въ земныхъ горныхъ породахъ*; повидимому условія образованія и тѣхъ и другихъ аналогичны. По составу они дѣлятся на 4 категоріи: *голосидеры*—изъ чистаго желѣза, *сиссидеры*—изъ желѣза съ камнями, *спорадосидеры*—изъ каменистыхъ породъ съ зернами желѣза и *асидеры*—безъ желѣза.

Является вопросъ, что представляютъ собою болиды? Первая, сама собой напрашивающаяся гипотеза относитъ ихъ къ падающимъ звѣздамъ. Противъ этой гипотезы можно возразить, что въ паденіи болидовъ не видно той періодичности, того порядка, той правильности въ направленіи движенія, какія мы видимъ въ звѣздныхъ потокахъ; кромѣ того въ дни обильныхъ паденій среди десятковъ тысячъ звѣздъ, падающихъ въ теченіе ночи, крайне рѣдко попадаются болиды, только разъ — 27 ноября 1885 г. въ день біэлидовъ — въ Бразиліи упалъ болидъ. Очень можетъ быть поэтому, что между болидами и падающими звѣздами нѣтъ никакой связи.

Можетъ быть это осколки не кометы, а какого нибудь другого небеснаго тѣла? Если бы это была планета, принадлежавшая нашей солнечной системѣ, то осколки ея должны бы двигаться по ея прежней орбитѣ и слѣд. столкновеніе съ землей было бы невозможно. Еслибъ это были осколки небеснаго тѣла не нашей системы, то, вѣроятно, они были бы больше. Противъ третьей гипотезы, считающей ихъ остатками первоначальной космической матеріи, можно возразить, что ихъ форма должна бы быть въ такомъ случаѣ сферической.

Сходство ихъ состава съ составомъ земныхъ горныхъ породъ позволяетъ сдѣлать еще одну гипотезу: не будутъ ли это продукты изверженій вулкановъ (земныхъ или лунныхъ)? Вычисленіе показываетъ, что тѣло, брошенное съ земли со скоростью 11000 m въ сек., на землю не упадетъ *никогда* (сопротивл. воздуха при вычисленіи не принято во вниманіе); при скорости же, заключающейся между 8000 и 11000 m, оно можетъ упасть черезъ сотни тысячъ лѣтъ; тѣло, брошенное съ луны со скоростью 1700—2360 m не упадетъ на луну, но можетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ упасть на землю.—Наконецъ различные болиды могутъ имѣть и различное происхожденіе.

Sur l'utilité de l'observation des bolides. *F. Tisserand.* Знаніе абсолютной скорости болида весьма важно, такъ какъ оно позволяетъ опредѣлить видъ траекторіи и слѣд. рѣшить вопросъ о томъ, принадлежитъ ли онъ нашей солнечной системѣ, или же явился къ намъ изъ-за ея предѣловъ; абсолютную же скорость найдемъ изъ скорости земли и относительной скорости болида; поэтому на опредѣленіе послѣдней и слѣдуетъ обращать вниманіе. Для опредѣленія этой скорости нужно опредѣлить положеніе начальной и конечной точекъ его пути въ атмосферѣ и число сек., въ которое онъ пройденъ. Появленіе болидовъ застаетъ насъ врасплохъ и потому наблюдать приходится безъ приборовъ. Опредѣленіе этихъ точекъ —начальной и конечной — производится такъ, какъ и опредѣленіе разстоянія неприступной точки съ той только разницей, что, за невозможностью измѣрить необходимые углы, приходится каждому изъ двухъ наблюдателей опредѣлять положеніе этихъ точекъ относительно ближайшихъ звѣздъ въ такой наприм. формѣ: „точка лежитъ на пересѣченіи двухъ линій, соединяющихъ такія то звѣзды", или „на линіи соединяющей такія то звѣзды на разстояніи $^1/_2$, $^1/_3$ и т. д. отъ первой"; полезно отмѣтить время между появленіемъ свѣта и звука въ моментъ взрыва; если звѣздъ не видно, то положеніе точекъ опредѣляется относительно земныхъ предметовъ (колоколенъ, зданій), а послѣ можно при помощи карты и угломѣрнаго прибора опредѣлить и направленіе, по которому видна была точка. Разстояніе между наблюдателями можно узнать, зная географ. шир. и долг. каждаго мѣста наблюденія. Этихъ данныхъ можетъ оказаться достаточно для приблизительнаго опредѣленія относительной скорости и, стало быть, для опредѣленія вида траекторіи. Если скорость окажется болѣе 72 кил., то орбита гиперболическая и слѣд. болидъ пришелъ изъ звѣздныхъ пространствъ.

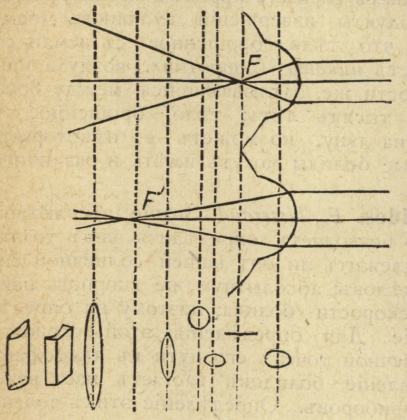
Для нѣкоторыхъ болидовъ имѣется достаточно наблюденій, на основаніи которыхъ удалось опредѣлить скорость и другія величины. Вотъ два примѣра.

Болидъ 5 сент. 1868 г. Удалось сдѣлать точное опредѣленіе, такъ какъ, между прочимъ, одинъ наблюдатель случайно увидѣлъ этотъ болидъ въ одномъ полѣ зрѣнія трубы вмѣстѣ съ Юпитеромъ; оказывается, что наибольшее его разстояніе было 307 km, наименьшее—111; относ. скор. 88 km; орбита гиперболическая.

Болидъ 14 іюня 1877 г. Совокупность наблюденій дала цифры 270 km для разстоянія въ моментъ появленія и 46 km въ моментъ исчезновенія; относительная скорость = 68 km; орбита, вѣроятно, гиперболическая.

Société Astr. de France. *Séance du 5 Fevrier.*

L'astigmatisme du l'oeil et les observations astronomiques. *F. Ostwalt.* Рѣдко встрѣчаются глаза, которымъ звѣзда кажется точкой. Обыкновенно мы видимъ звѣзду въ видѣ прямыхъ, пересѣкающихся въ точкѣ. Это — результатъ несовершенства глаза. Нѣкоторымъ недостаткамъ глаза можно помочь оптическими средствами. Если преломляющія поверхности глаза представляютъ поверхности вращенія, то изображеніе безконечно удаленной точки есть также точка; это изображеніе при недостаткѣ аккомодаціи можно помѣстить на сѣтчатую оболочку надлежащимъ выборомъ *сферическихъ* оптическихъ стеколъ. Въ случаѣ, если преломляющія поверхности не имѣютъ вида поверхностей вращенія, если меридіаны имѣютъ различную кривизну — мы имѣемъ дѣло съ астигматизмомъ. Различается астигматизмъ правильный и неправильный. Первому можно помочь оптическими средствами. Для уясненія этого разсмотримъ ходъ лучей внутри глаза, предполагая, что преломляющая поверхность (напр. роговой оболочки) представляетъ отрѣзокъ трехоснаго эллипсоида, перпендикулярный къ одной изъ осей напр. наибольшей; тогда въ одномъ сѣченіи кривизна будетъ maximum, въ другомъ, перпендикулярномъ къ нему, minimum; пусть первое вертикально, второе горизонтально; главный фокусъ перваго F, второго—F′; разсмотримъ рядъ сѣченій пучка внутри глаза (на чертежѣ указаны эти сѣченія), мы видимъ, что *нигдѣ* не получается изображенія въ видѣ точки; это будутъ эллипсы и прямыя линіи. Чтобы помочь такому глазу, нужно совмѣстить точки F и F′, уничтожить разстояніе FF′ или такъ наз. „фокальный интервалъ Штурма“. Для этой цѣли служатъ цилиндрическія стекла: выпуклое A и вогнутое B, для которыхъ собирающая или разсѣевающая способность maximum въ сѣченіи, перпендикулярномъ оси цилиндра, *и*=0 въ сѣченіи, параллельномъ ей. Если разсѣевающее стекло надлежащей кривизны помѣстить предъ глазомъ такъ, чтобы образующія были горизонтальны, то можно F передвинуть въ F′; если выпуклое стекло помѣстить предъ глазомъ такъ, чтобы образующія были вертикальны, то можно F′ перевести въ F — тѣмъ или другимъ способомъ фокусы можно совмѣстить.—Чаще всего встрѣчается астигматизмъ неправильный: преломляющія поверхности не представляютъ трехоснаго эллипсоида; кромѣ того могутъ быть другіе недостатки: недостаточная прозрачность преломляющихъ срединъ, неоднородность, волокнистость и т. д. Этого астигматизма устранить стеклами нельзя.



Фиг. 32.

Астигматизмомъ объясняется, почему рѣдко кто невооруженнымъ глазомъ видитъ α Capricorni и ε Lyrae, какъ двойныя, хотя угловое разстояніе составляющихъ больше предѣльнаго угла зрѣнія; дѣло въ томъ, что изображенія слагающихъ, будучи *не* точками, отчасти покрываютъ другъ друга и промежутокъ, ихъ раздѣляющій, такимъ образомъ уничтожается.

La température et les taches du Soleil. *C. Flammarion.* Сопоставленіе кривой измѣненія температуры (средней годичной) въ Парижѣ за послѣдніе 17 лѣтъ съ кривой измѣненія площади, занимаемой солнечными пятнами за тотъ же промежутокъ времени, говоритъ въ пользу параллельности ряда обѣихъ величинъ. Наблюденія въ Брюсселѣ, Лондонѣ, Эдинбургѣ, Берлинѣ, Прагѣ, Ліонѣ, Бордо, Тулузѣ и нѣк. др. приводятъ къ тому же заключенію, хотя нѣкоторыя другія станціи даютъ противорѣчивые результаты.

Nouvelles de la Science. Variétés. Барнаръ при помощи обыкновеннаго портретнаго объектива фотографировалъ въ созв. Оріона громадную туманность, открытую въ 1889 г. Pickering'омъ; она въ видѣ буквы C окружаетъ поясъ и мечъ Оріона, спускается къ k и около β поворачиваетъ вверхъ; вся туманность охватываетъ около $^2/_3$ созвѣздія.

Le ciel en Mars.

К. Смоличъ (Умань).

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

Дозволено цензурою. Одесса, 10-го Іюня 1896 г.

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

http://vofem.ru

Обложка
ищется

Обложка
ищется