Обложка
ищется

Обложка
ищется

XXVIII Сем. № 2.

Вѣстникъ Опытной Физики и Элементарной Математики.

31 Іюля № 326. 1902 г.

Содержаніе: „Силлабусъ“ курса элементарной математики, рекомендуемый „Британской Ассоціаціей“ для профессіональныхъ школъ и реальныхъ училищъ, въ засѣданіи 14-го сентября 1901 года. (Окончаніе). *Прив.-Доц. В. Лермантова.* —Приготовленіе ожиженныхъ газовъ и ихъ важнѣйшія примѣненія. (Продолженіе). *E. Mathias.* Переводъ *Д. Шора.* — Сѣверный съѣздъ Естествоиспытателей и Врачей въ Гельсингфорсѣ съ 24—29 іюня (7—12 іюля) 1902 года.—Научная хроника: Всемірный календарь для математиковъ. † E. Schröder. Отставка Winkler'а. Новый орденъ въ Англіи. † Faye. † Fuchs. О массѣ земной атмосферы.—Задачи для учащихся, №№ 220—225 (4 сер.). — Рѣшенія задачъ, №№ 141, 142, 143, 145, 146, 147, 150. — Объявленія.

„Силлабусъ“ курса элементарной математики, рекомендуемый „Британской Ассоціаціей“ для профессіональныхъ школъ и реальныхъ училищъ,

въ ея засѣданіи 14-го сентября 1901 года.

Привать-доцента В. Лермантова въ С.-Петербургѣ.

Окончаніе *).

Курсъ элементарной математики.

Курсъ ученія, рекомендуемый для профессіональныхъ школъ, какъ для мальчиковъ, такъ и для дѣвицъ. Предпочтительнѣе присоединять его къ курсу научному (реальному) [1].

Элементарный курсъ.

Ариѳметика. Десятичныя дроби надо вводить съ самаго начала; должно внушать, что ошибочно оставлять въ результатѣ

[1]) Желающіе изучить этотъ силлабусъ могутъ пользоваться „конспектомъ чтеній по Практической Математикѣ“ (A summary of Lectures on Practical Mathematics, published by the Board of Education 1889).

*) См. № 325 „Вѣстника“.

больше десятичныхъ, чѣмъ оправдывается числомъ десятичныхъ въ данныхъ, изображающихъ наблюденныя или измѣренныя величины. Сокращенные и приближенные способы умноженія и дѣленія чиселъ, позволяющіе отбрасывать ненужныя десятичныя. Употребленіе простыхъ повѣрокъ ариѳметическихъ дѣйствій, особенно, по отношенію къ положенію „запятой“.

Употребленіе означенія: $5{,}204 \times 10^5$ вмѣсто 520400 и $5{,}204 \times 10^{-3}$ вмѣсто 0,005204. Что обозначаютъ „обыкновенные логариѳмы“; употребленіе логариѳмовъ для вычисленія произведеній, частныхъ, степеней и корней [2]). Вычисленіе численнаго значенія формулъ всякаго рода, какова-бы ни была ихъ сложность. Основы, на которыхъ устроена обыкновенная счетная линейка; употребленіе счетной линейки для вычисленій. Превращеніе обыкновенныхъ логариѳмовъ въ натуральные. Вычисленіе корней квадратныхъ по обыкновенному ариѳметическому способу. Употребленіе алгебраическихъ формулъ при разрѣшеніи вопросовъ объ отношеніяхъ и пропорціональномъ измѣненіи. Сокращеніе дробей. Вычисленіе процентовъ. Выраженіе шиллинговъ и пенсовъ въ десятичныхъ частяхъ фунта стерлинговъ и т. п. такъ, чтобы всѣ „сокращенные методы“ стали примѣненіемъ простыхъ правилъ, сообразныхъ со здравымъ смысломъ.

Алгебра. Понимать каждую формулу настолько, чтобы умѣть воспользоваться ею, когда даны численныя значенія всѣхъ количествъ. Правило показателей. Быть въ состояніи выразить алгебраически дѣйствія, когда указано на словахъ, какія ариѳметическія дѣйствія надо произвести надъ количествами.—Все это уже было введено раньше въ отдѣлѣ ариѳметики.—Задачи, ведущія къ легкимъ уравненіямъ съ одной и двумя неизвѣстными. Легкія преобразованія и упрощенія формулъ и, въ легкихъ случаяхъ, нахожденіе одного изъ количествъ формулы, когда всѣ остальныя даны. Практика въ общеупотребительныхъ алгебраическихъ выкладкахъ. Нахожденіе численныхъ значеній постоянныхъ въ уравненіяхъ извѣстнаго вида, когда даны частныя значенія перемѣнныхъ. Значеніе словъ: „A измѣняется такъ, какъ B“. Сомножители такихъ выраженій, какъ: $x^2 - a^2$, $x^2 + 11x + 30$, $x^2 - 5x - 66$.

Измѣренія. Опытная провѣрка правила для опредѣленія длины окружности круга, при помощи обмѣриванія цилиндра веревочкою или катанія кружка или шара. Придумываніе пріемовъ для измѣренія длины кривыхъ. Повѣрка правилъ для нахожденія поверхностей треугольника, прямоугольника, круга, эллипса, цилиндрической и конической поверхности и т. п., при помощи вѣсовъ и клѣтчатой бумаги и ариѳметическихъ вычисленій, основанныхъ

[2]) Мнѣ пріятно заявить, что пользованіе логариѳмами удивительно распространилось въ странѣ съ тѣхъ поръ, какъ „Департаментъ Наукъ и Искусствъ“ издалъ свои крайне дешевыя четырехзначныя таблицы логариѳмовъ и тригонометрическихъ функцій“.

на дѣйствительномъ измѣреніи линій и угловъ. Опредѣленіе поверхностей неправильныхъ фигуръ, (1) помощью планиметра, (2) помощью правила Симсона и другихъ подобныхъ, для случаевъ, когда равноотстоящія ординаты даны, (3) нахожденіе такихъ координатъ при помощи бумаги съ квадратною сѣткою, когда онѣ не обозначены, (4) чрезъ взвѣшиваніе вырѣзаннаго куска картона и сравненіе съ вѣсомъ квадрата того-же матеріала, (5) чрезъ сосчитываніе числа квадратиковъ на клѣтчатой бумагѣ, все это съ цѣлью провѣрки и иллюстраціи геометрическихъ правилъ. Правила для поверхностей шаровъ и колецъ. Правила для объемовъ призмъ, цилиндровъ, конусовъ, шаровъ и колецъ, повѣряемыя дѣйствительными измѣреніями: наполненіемъ сосудовъ водою и взвѣшиваніемъ, взвѣшиваніемъ тѣлъ, сдѣланныхъ изъ матеріаловъ извѣстной плотности, погруженіемъ въ жидкость и измѣреніемъ вытѣсняемаго количества ея. Опредѣленіе вѣсовъ по даннымъ объемамъ и плотности тѣлъ.

Выраженіе правилъ для измѣреній въ алгебраической формѣ. Въ такой формулѣ каждая изъ перемѣнныхъ можетъ быть искомой, если остальныя даны. Численные примѣры измѣреній по формуламъ. (Экспериментальныя работы по этому отдѣлу надо отнести къ упражненіямъ по взвѣшиванію и измѣренію въ курсѣ физики. Хорошій учитель не будетъ слишкомъ много останавливаться на этихъ упражненіяхъ и сумѣетъ сохранить равновѣсіе между экспериментальными классными упражненіями, разсказомъ учителя и вычислительной работой. Я могу также ожидать, что хорошій преподаватель пріучитъ глазъ и руку ученика опредѣлять примѣрно размѣры и вѣсъ тѣлъ, какъ малые, такъ и большіе. Не слѣдуетъ ставить абсурдные вопросы, такъ какъ они пріучаютъ учениковъ не упражнять свой здравый смыслъ. Существуетъ извѣстный примѣръ человѣка, который на университетскомъ экзаменѣ вычислялъ, сколько надо почтовыхъ марокъ, чтобы покрыть стѣны большой комнаты, и получилъ рѣшеніе: 1,203—съ двадцатью десятичными. Такого рода доказательства не добросовѣстности, а тупости математической очень часто даютъ молодые инженеры, никогда не дѣлавшіе экспериментальныхъ измѣреній реальныхъ предметовъ).

Употребленіе бумаги, разлинованной на квадраты (координатной сѣтки). Употребленіе клѣтчатой бумаги для нагляднаго выраженія повышенія и паденія цѣнъ, температуры, высоты уровня воды во время прилива и отлива, и т. п. Употребленіе клѣтчатой бумаги слѣдуетъ пояснить разработкою многихъ частныхъ примѣровъ, но слѣдуетъ указывать, что во всѣхъ случаяхъ руководящая идея одна и та-же. Можно упоминать слѣдующіе примѣры графическаго вычисленія: Вычерчиваніе на точкахъ всякаго рода статистическихъ кривыхъ, общаго или частнаго значенія. Чему научаютъ такія кривыя. Быстрота прироста. Интерполяція, или нахожденіе вѣроятныхъ промежуточныхъ значеній. Вѣроятныя ошибки наблюденій. Какъ фабриканты составляютъ полные прейсъ-куранты. (Графическое) вычисленіе логариѳмической таблицы.

Нахожденіе средняго значенія (графическое опредѣленіе). Поверхности и объемы, какъ было объяснено выше. Методы для опредѣленія положенія точки на плоскости, координаты точки x, y (прямолинейныя) и r, Θ (полярныя). Вычерчиваніе по точкамъ кривыхъ такихъ, какъ: $y=ax^n$, $y=ae^{bx}$, гдѣ a, b, n могутъ имѣть всякаго рода значенія. Прямая линія. Значеніе „уклона", уклонъ кривой въ любой ея точкѣ. Быстрота возрастанія, разъясняемая на примѣрѣ скорости тѣла. Легкія упражненія на быстроту прироста y по отношенію къ приросту x, въ случаѣ $y=ax^n$, съ примѣрами изъ механики и физики.

Опредѣленіе наибольшихъ и наименьшихъ значеній. Рѣшеніе уравненій: очень ясныя свѣдѣнія о томъ, что мы называемъ „корнями" уравненія, могутъ быть получены чрезъ употребленіе клѣтчатой бумаги. Опредѣленіе законовъ, связывающихъ наблюдаемыя величины, особенно, „линейныхъ" законностей. Поправки ошибокъ наблюденій, когда количества, выражаемыя вычерченной по точкамъ кривою, изображаютъ данныя опыта.

При всякой работѣ на клѣтчатой бумагѣ учащійся долженъ быть доведенъ до пониманія, что задача не кончена, пока масштабъ и названія изображаемыхъ количествъ не обозначены на чертежѣ съ полною ясностью. Также слѣдуетъ требовать, чтобы ученики избѣгали выбора неподходящаго масштаба. Въ концѣ концовъ, масштабъ надо выбрать такъ, чтобы фигура заняла большую часть листа, а не ютилась въ одномъ углу.

Геометрія. Раздѣленіе линій на части въ данной пропорціи и другіе опыты для иллюстраціи шестой книги Евклида. Измѣренія угловъ въ градусахъ и въ частяхъ радіуса. Опредѣленіе синуса, косинуса и тангенса угла; нахожденіе ихъ численныхъ значеній графическимъ способомъ. Вычерчиваніе угловъ при помощи транспортира, когда они даны въ градусахъ или въ радіанахъ, и построеніе ихъ по даннымъ синусамъ, косинусамъ и тангенсамъ. Употребленіе таблицъ синусовъ, косинусовъ и тангенсовъ. Рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ построеніемъ по масштабу и вычисленіемъ; опредѣленіе площади треугольника. Самыя важныя теоремы Евклида слѣдуетъ уяснять вычерчиваніемъ по масштабу; если теоремы относились до угловъ, ихъ можно измѣрять по транспортиру; если-же онѣ относятся къ равенству линій, отношеній или поверхностей, то длины можно измѣрять масштабомъ и дѣлать ариѳметическія вычисленія. Соединеніе вычерчиванія и ариѳметическаго вычисленія можно свободно примѣнять для доказательства теоремы. Хорошій учитель будетъ при случаѣ пользоваться и доказательствами — выводами и простымъ измѣреніемъ.

Методъ опредѣленія положенія точки въ пространствѣ по ея разстояніямъ отъ трехъ плоскостей. Какъ измѣряются углы: (1) между прямою и плоскостью, (2) между двумя плоскостями. Уголъ между двумя прямыми имѣетъ смыслъ и въ томъ случаѣ, когда онѣ не пересѣкаются. Что подразумѣвается подъ словомъ:

„„проэкція линіи или плоской фигуры на плоскость“. Горизонтальная и вертикальная проэкція прямой, наклоненной подъ данными углами къ плоскостямъ проэкцій. Значеніе терминовъ: „слѣдъ линій“, „слѣдъ плоскости“.

Разницы между „скаларными“ и „векторіальными“ количествами. Сложеніе и вычитаніе векторовъ. Объясненія на опытахъ.

При составленіи перечня, статьи были распредѣлены по главнымъ отдѣламъ предмета.

Очевидно, не имѣлось въ виду преподавать ихъ въ такомъ же порядкѣ: учитель долженъ составлять смѣшанный курсъ изъ тѣхъ статей, которыя онъ найдетъ наиболѣе соотвѣтствующими данному классу. Хорошій учитель долженъ знать, что онъ одинъ можетъ составить программу экзамена, который правильно показалъ бы результаты его ученія; постороннее лицо не можетъ этого сдѣлать, не зная, чего отъ учениковъ нельзя требовать. Онъ долженъ стараться сообщить ученикамъ знанія, могущія служить частью умственнаго вооруженія каждаго изъ нихъ, такъ чтобы каждый могъ съ полною увѣренностью примѣнять эти знанія ко всякаго рода практическимъ задачамъ и не забывалъ ихъ такъ, какъ онъ не забываетъ своего умѣнья читать и писать.

Высшій курсъ.

Обученіе представляетъ дальнѣйшую, болѣе подробную разработку тѣхъ-же статей, что и въ элементарномъ курсѣ, т. е., гораздо болѣе практики въ вычисленіяхъ болѣе сложныхъ формулъ. (Вводится) Доказательная геометрія, основанная на Евклидѣ.

Употребленіе приближенныхъ формулъ, какъ: $(1+a)^n=1+na$, когда n мало по сравненію съ единицею. Ариѳметическія правила (какъ правило сложныхъ процентовъ и т. п.), выраженныя алгебраическими формулами. Каждое изъ входящихъ въ нихъ количествъ, можетъ быть разсматриваемо, какъ неизвѣстное. Упражненія въ упрощеніи алгебраическихъ выраженій. Рѣшенія уравненій и задачи, сводящіяся къ уравненіямъ. Разложеніе дробей на сумму простѣйшихъ дробей.

Тригонометрія. Нѣкоторыя свѣдѣнія о такихъ предѣлахъ, какъ предѣлъ отношенія $\sin\Theta$ къ Θ. Какъ находить значенія синусовъ, косинусовъ и тангенсовъ для угловъ большихъ 90^0; углы дополнительные до 90^0 и до 180^0.

Основныя соотношенія, какъ: $\sin^2\Theta+\cos^2\Theta=1$.

Вычисленіе численныхъ значеній $\sin x$, $\cos x$, e^x и $\log x$ при помощи рядовъ.

Основныя выраженія синуса и косинуса суммы угловъ

$$\sin(A+B)=\sin A\cos B+\cos A\sin B$$

и другія подобнаго рода формулы, выводимыя изъ основныхъ, какъ сумма и разность двухъ синусовъ или косинусовъ, и формулы, связующія уголъ и двойной уголъ.

Правило синусовъ въ треугольникѣ, т. е., $\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{a}{b}$, и правило: $c^2 = a^2 - 2ab\cos C + b^2$.

Выраженіе площади треугольника: $\frac{1}{2}\, ab\sin C$.

Вѣрность этихъ формулъ слѣдуетъ уяснить и численными и графическими примѣрами, отыскивая (во второмъ случаѣ) численныя значенія (измѣреніемъ линій).

Измѣренія. Теорема Гильдена, относящаяся къ поверхностямъ и объемамъ тѣлъ вращенія. Упражненія надъ опредѣленіемъ поверхности сегмента и сектора круга, шарового отрѣзка, заключеннаго между двумя параллельными плоскостями; приближенныя правила для выпрямленія дуги круга.

Нахожденіе центровъ тяжести при посредствѣ квадратной сѣтки.

Употребленіе „анализа безконечно-малыхъ" („calculus") для нахожденіе поверхностей и объемовъ.

Употребленіе бумаги, разлинованной на квадраты. Построеніе по точкамъ разныхъ функцій, въ томъ числѣ:

$$y = ax^n,\ y = ae^{bx},\ y = a\sin(cx+d),\ y = ae^{bx}\sin(cx+d).$$

Когда даны найденныя изъ наблюденій значенія двухъ перемѣнныхъ, завѣдомо связанныхъ законами въ родѣ:

$$pv^n = c,\quad y = a + bx^n,\quad axy = bx + cy,$$

найти вѣроятныя значенія постоянныхъ.

Когда извѣстно, что двѣ перемѣнныя связаны даннымъ, довольно сложнымъ закономъ, найти простой законъ, дающій между нѣкоторыми предѣлами приблизительныя значенія, достаточно близкія къ точнымъ.

Рѣшенія уравненій при помощи квадратной сѣтки.

Задачи на наибольшія и наименьшія величины.

Отношенія и суммы. Отношеніе приращенія одного количества къ приращенію другого; приближенный способъ вычисленія такой „быстроты приращенія", напримѣръ, въ случаѣ, когда единовременныя приращенія измѣрены путемъ опыта, или по „уклону" кривой, полученной какъ изображеніе этихъ результатовъ.

Терминъ: „дифференціальный коэффиціентъ", примѣняемый къ выраженію быстроты приращенія; символъ для выраженія этого понятія, именно: $\frac{dy}{dx}$, гдѣ y и x оба перемѣнныя количества.

Правила для нахожденія дифференціальныхъ коэффиціентовъ y по x, т. е., $\frac{dy}{dx}$, когда y и x связаны слѣдующими формулами:

$$y = ax^n,\ y = ae^{bx},\ y = \sin x,\ y = \cos x,\ y = a\sin(bx+c);\ y = A\log(x+a),$$

Изслѣдованіе этихъ функцій.

Доказательства и правила для дифференцированія произведенія двухъ функцій и функціи отъ функціи.

Дифференціалы высшихъ порядковъ и частные дифференціалы. Интегрированіе по частямъ, чрезъ подстановку и другіе простые пріемы.

Вычисленіе наибольшихъ и наименьшихъ значеній. Интегрированіе, разсматриваемое, какъ дѣйствіе, обратное дифференцированію, и какъ процессъ суммированія; символы:

$$\int y dx \text{ и } \int_a^b y dx.$$

Грубые пріемы для нахожденія опредѣленнаго интеграла по приближенію, когда численныя значенія y и x даны. Интегрированіе y, когда дана таблица его значеній для равныхъ приращеній x.

Выраженія слѣдующихъ интеграловъ:

$$\int ax^n dx; \int ae^{bx} dx, \int \frac{A}{x+a} dx, \int A\sin(ax+b)dx, \int A\cos(ax+b)dx.$$

Рѣшенія простыхъ дифференціальныхъ уравненій.

При выполненіи перечня, слѣдуетъ постоянно брать реальные примѣры изъ практическихъ измѣреній, механики, физики, дабы поддержать интересъ учащихся къ работѣ.

Геометрія. Какъ опредѣляется положеніе точки въ пространствѣ прямолинейными координатами x, y, z или полярными: r, Θ, φ; значеніе зависимости между x, y, z или между r, Θ, φ.

Опредѣленіе трехъ угловъ α, β, γ, которые данная прямая образуетъ съ тремя координатными осями, зависимость:

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1.$$

Опредѣленіе угловъ между данною прямою и каждою изъ координатныхъ плоскостей.

Когда плоскость задана ея слѣдами, опредѣлить наклонъ каждой изъ трехъ координатныхъ осей къ этой плоскости.

Задачу эту можно разрѣшать и аналитически и графически.

Изобразить ея проэкціями на три координатныя плоскости прямую, которой положеніе и истинная длина заданы.

Опредѣленіе угла между двумя заданными прямыми и угла между двумя плоскостями, которыхъ слѣды заданы. Изобразить ея проэкціями линію пересѣченія двухъ плоскостей, заданныхъ своими слѣдами.

Векторы. Скаларное и векторіальное произведеніе двухъ заданныхъ векторовъ, съ иллюстраціями. Легкая векторіальная алгебра.

Приготовленіе ожиженныхъ газовъ и ихъ важнѣйшія примѣненія. *)

E. Mathias, профессора физики въ Тулузѣ.

(Переводъ съ французскаго Д. Шора).

Продолженіе *).

§ 2. Ожиженіе другихъ газовъ.

Въ этомъ отдѣлѣ мы остановимся болѣе или менѣе подробно на приготовленіи лишь нѣсколькихъ изъ названныхъ выше веществъ; что касается другихъ ожиженныхъ газовъ, то мы принуждены ограничиться лишь немногими данными.

1. Жидкая закись азота.

Это вещество приготовляется въ минимальныхъ количествахъ, такъ какъ въ настоящее время оно примѣняется на практикѣ только для цѣлей анестезіи [13]). Во Франціи приготовленіемъ этого продукта занимается Duflos (въ Парижѣ), въ Германіи Берлинская фирма „Sauerstoff-Fabrik". Для фабрикаціи закиси азота пользуются очень чистымъ и хорошо кристаллизованнымъ азотнокислымъ амміакомъ, который подвергается нагрѣванію въ большомъ резервуарѣ; чтобы облегчить выдѣленіе газа, въ резервуаръ помѣщаютъ рѣчной песокъ, очищенный предварительно при помощи промыванія хлористоводородной кислотой отъ органическихъ веществъ и углекислыхъ солей. Затѣмъ газъ подвергается обработкѣ сѣрнокислымъ желѣзомъ [14]) и поступаетъ, наконецъ, въ насосъ, служащій для ожиженія; отсюда въ замѣтно уменьшенномъ объемѣ его переливаютъ въ желѣзные сосуды, въ которыхъ онъ поступаетъ въ продажу; въ каждомъ такомъ сосудѣ заключается 850 граммовъ

[13]) Еще одно примѣненіе этого вещества дастъ, вѣроятно, машина, надъ изобрѣтеніемъ которой, какъ сообщилъ мнѣ г. A. Desvignes, работаетъ въ настоящее время проф. Linde. Цѣль этой машины будетъ состоять въ томъ, чтобы давать въ машинѣ Linde охлажденіе въ промежуткѣ между воздушнымъ охладителемъ и тѣмъ охладителемъ, который функціонируетъ при помощи амміака.

[14]) Сѣрнокислое желѣзо поглощаетъ бо́льшую часть перекиси азота, но это поглощеніе, въ концѣ концовъ, уравновѣшивается напряженной диссоціаціей вещества, полученнаго при соединеніи перекиси, и поглощающаго вещества: такъ что нѣкоторое количество *AzO* остается свободнымъ. Если употребить для возстановленія этого вещества сырые опилки цинка, то процессъ происходитъ слишкомъ медленно и даетъ закись азота съ примѣсью азота, отъ котораго ее нельзя освободить.

*) См. № 324 „Вѣстника".

жидкости, которая въ состояніи дать 450 литровъ газа. Употребляемый для приготовленія этого ожиженнаго газа насосъ построенъ по системѣ Natterer'a и не представляетъ собой ничего особеннаго.

2. Жидкій ацетиленъ.

Этотъ газъ, какъ извѣстно, получается посредствомъ разложенія при помощи воды углекислаго кальція. Высушенный газъ можетъ быть ожиженъ при обыкновенной температурѣ и поступаетъ въ продажу въ стальныхъ сосудахъ. Въ теченіе 1895 и 1896 годовъ въ „Институтѣ“ Pictet (въ Парижѣ) было приготовлено и разослано по желѣзной дорогѣ во всевозможныя мѣста больше тысячи килограммовъ жидкаго ацетилена [15]). Но въ этомъ учрежденіи и въ лабораторіи Jsaac'a въ Берлинѣ произошли ужасные взрывы, и такимъ образомъ обнаружилось, что жидкій ацетиленъ, въ особенности, въ фазѣ ожиженія, обладаетъ огромной взрывчатой силой. При—80° онъ уже вполнѣ безопасенъ, а потому предложено было ожижать его при этой температурѣ; пользованіе жидкимъ ацетиленомъ, полученнымъ такимъ путемъ, не представляло бы опасности взрыва, если бы краны въ стальныхъ сосудахъ, наполненныхъ жидкостью, не подвергались сильнымъ измѣненіямъ при переходѣ къ нормальной температурѣ. [16])

3. 4. Что касается производства *жидкой углекислоты* и *ожиженнаго амміака*, то мы принуждены ограничиться ссылкой на спеціально этимъ веществамъ посвященныя статьи [17]).

5. Жидкій хлоръ.

Хлоръ, употребляющійся для ожиженія, долженъ быть сколь возможно чистымъ; наиболѣе цѣлесообразнымъ способомъ его приготовленія является электролизъ воднаго раствора морской соли. При этомъ хлоръ собирается у анода, натръ у катода; кромѣ того, возникаетъ посторонняя реакція натрія на воду, отчего образуется ѣдкій натръ, а у катода выдѣляется водородъ. Cutten [18]) примѣнялъ катодъ и анодъ изъ угля. Ѣдкій натръ, какъ тѣло болѣе тяжелое, чѣмъ соляной растворъ, изъ котораго онъ получается, осѣдаетъ на дно резервуара, въ которомъ совершается электролизъ, и проходитъ отсюда въ особые сосуды. Хлоръ же, получающійся у анода, выкачивается насосомъ въ

---

[15]) См. „*Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase*“, томъ III, стр. 14, апрѣль, 1899 г.

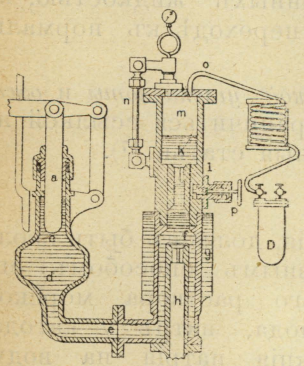
[16]) Болѣе подробныя свѣдѣнія относительно взрывчатыхъ свойствъ ацетилена, какъ жидкаго, такъ и газообразнаго, читатель найдетъ въ статьѣ Guichard'a, „*Le pouvoir explosif de l'acétylène*“; *Revue générale des Sciences pures et appliquées,* томъ VII, стр. 847, 1896 г.

[17]) Truchot, „*Etat actuel de l'industrie de l'ammoniaque caustique, de l'ammoniaque liquéfiée et des sels ammoniacouex*“; *Revue général des Sciences pures et appliquées*, томъ VIII, стр. 743; 1897 г.

[18]) *Revue de Chimie Jndustrielle*, томъ III, стр. 182; 1892 г.

центральную трубу и отсюда поступаетъ въ аппаратъ для высушиванія, которое совершается посредствомъ хлористаго кальція; наконецъ, другой насосъ, описанный ниже (см. фиг. 4), прогоняетъ хлоръ въ камеру, гдѣ онъ скопляется и ожижается. То небольшое количество постороннихъ газовъ, которое могъ захватить съ собой хлоръ, собирается поверхъ жидкости, въ которой они мало растворимы; давленіе ожиженія, которое не превышаетъ при обыкновенной температурѣ 4-хъ, 5-ти атмосферъ для чистаго хлора, непрерывно увеличивается. Когда резервуаръ почти весь наполненъ жидкимъ хлоромъ, открывается клапанъ, помѣщенный въ верхней части, и посторонніе газы вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ хлора удаляются; остающаяся жидкость почти совершенно свободна отъ примѣсей, которыя заключались въ ней прежде.

Ожиженіе хлора получается при помощи насоса, въ которомъ роль поршня играетъ концентрированная сѣрная кислота, не дѣйствующая на хлоръ (см. фиг. 4). Насосъ представляетъ собой родъ *U* — образной цилиндрической трубы изъ чугуна; внутренняя поверхность ея покрыта слоемъ свинца. Оба колѣна этой трубы заключаютъ въ себѣ сѣрную кислоту; въ лѣвомъ *cd* заключается керосинъ, въ который погруженъ поршень *a* всасывающаго и нагнетательнаго насоса. Въ зависимости отъ движенія поршня мѣняется давленіе на сѣрную кислоту; а именно, когда поршень *a* подымается, открывается клапанъ *f*, находящійся въ правомъ колѣнѣ, и черезъ трубку *h* всасывается газообразный хлоръ; напротивъ того, когда поршень *a* опускается, керосинъ вытѣсняетъ сѣрную кислоту, которая, въ свою очередь, прогоняетъ хлоръ черезъ поршень *k* и заставляетъ его ожижаться въ пространствѣ *m*. Чтобы избѣжать возникновенія вреднаго для функціонированія аппарата слишкомъ большого пустого пространства въ *m*, необходимо удерживать сѣрную кислоту на одномъ и томъ же уровнѣ, между обоими клапанами; это достигается тѣмъ, что черезъ особую трубку, регулируемую краномъ *p*, поступаетъ въ моментъ всасыванія хлора черезъ клапанъ *f* необходимое количество сѣрной кислоты. Пространство *g* представляетъ собой теплую ванну, посредствомъ которой сѣрная кислота приводится къ температурѣ отъ 50^0 до 80^0; для этой температуры коэффиціентъ растворимости хлора въ этой жидкости равенъ нулю.



Фиг. 4.

Трубка *O* соединена съ бомбой *D* посредствомъ змѣевика, окруженнаго холодной водой; бомба снабжена двумя кранами, изъ которыхъ одинъ служитъ для выпусканія воздуха. Когда весь воздухъ выгнанъ хлоромъ изъ бомбы, этотъ кранъ закрывается, при чемъ другой кранъ остается открытымъ, давая доступъ вновь поступающему хлору; такимъ образомъ, бомба наполняется жидкимъ хлоромъ. Для наблюденія дѣйствія аппарата устроенъ показатель уровня *n* и манометръ, находящійся надъ резервуаромъ *m*.

Жидкій хлоръ собирается въ пріемникъ изъ вальцовой стали, который можетъ заключать до 50 килограммовъ. Жидкій хлоръ, при отсутствіи слѣдовъ влаги и при невысокой температурѣ, не разъѣдаетъ ни желѣза, ни мѣди. Средняя плотность его равна 1,4; одинъ килограммъ его эквивалентенъ 300 литрамъ газообразнаго хлора и соотвѣтствуетъ 3 килограммамъ хлористой извести. Такимъ образомъ, ожиженный хлоръ даетъ при перевозкѣ большія выгоды; къ тому же это не сопряжено ни съ какою опасностью.

На нѣкоторыхъ заводахъ для сохраненія хлора употребляютъ сосуды изъ листовой стали, выложенные внутри свинцемъ либо эбонитомъ; но въ этомъ нѣтъ никакой надобности, коль скоро хлоръ совершенно высушенъ. Для лабораторныхъ цѣлей жидкій хлоръ продается въ меньшихъ сосудахъ.

Своимъ появленіемъ въ 1892 г. въ химической промышленности жидкій хлоръ обязанъ фирмѣ „Badische Anilin und Sodafabrik“; съ тѣхъ поръ онъ приноситъ громадную пользу въ химическихъ лабораторіяхъ, позволяя совершенно избѣгать столь скучнаго приготовленія хлора. Въ настоящее время цѣна жидкаго хлора въ Германіи колеблется между 27 и 31,50 рублями за 100 килограммовъ; эта цѣна, повидимому, будетъ постепенно понижаться.

7. *) *Жидкій сѣрнистый ангидридъ.*

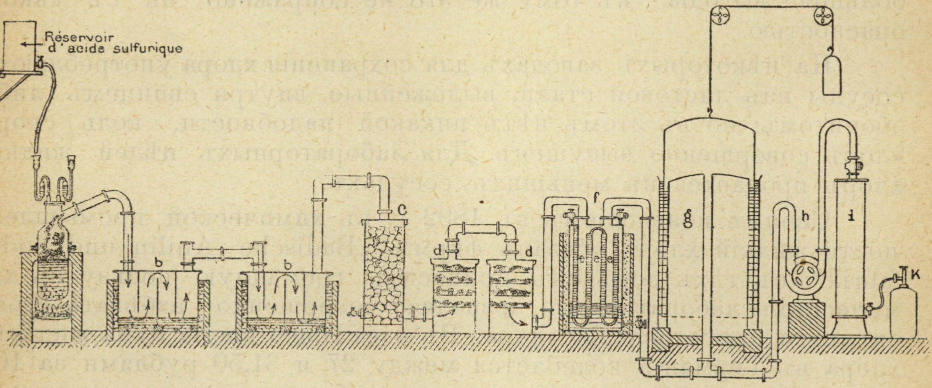
Во всей Европѣ и, безъ сомнѣнія, на всемъ свѣтѣ существуетъ только одна фирма, „Compagnie industrielle des procédés Raoul Pictet pour la production du froid et de la glace“, занимающаяся приготовленіемъ химически чистаго жидкаго сѣрнистаго ангидрида, какъ продукта фабрикаціи. Это производство основано на пріемѣ Melsens'а, т. е., на возстановленіи концентрированной сѣрной кислоты сѣрою; приложенный схематическій рисунокъ (см. фиг. 5) представляетъ этотъ процессъ въ его различныхъ фазахъ.

Въ чугунную реторту *a*, емкость которой равняется 1500—2000 литрамъ, вводятъ около 500 килограммовъ очищенной черенковой сѣры и, по мѣрѣ надобности, въ нѣсколько пріемовъ вливаютъ 2500 килограммовъ абсолютно чистой сѣрной кислоты, при 66°

*) Мы выпустили въ переводѣ параграфы *6* и *8*, въ которыхъ сообщается вкратцѣ о приготовленіи *хлористаго метила* и *хлористаго этила*, такъ какъ для ихъ пониманія требуются нѣсколько болѣе специальныя свѣдѣнія по органической химіи, чѣмъ тѣ, которыя мы можемъ предполагать у большинства читателей „Вѣстника“. *Ред.*

ареометра Baumé [19]), не содержащей слѣдовъ мышьяка; фабрикація продолжается приблизительно 30 часовъ. Реторта, помѣщенная въ печь съ двумя оборотами пламени, покрыта чугуннымъ колпакомъ, снабженнымъ платиновымъ аппаратомъ для взбиванія пѣны; двѣ предохранительныя трубы, помѣщенныя въ этомъ колпакѣ и наполненныя до надлежащаго уровня сѣрной кислотой, даютъ возможность наблюдать давленіе смѣси, находящейся внутри реторты; кромѣ того, во время хода процесса черезъ нихъ вливаются необходимыя порціи сѣрной кислоты.

Смѣсь нагрѣвается до точки кипѣнія; полученный при этомъ сѣрнистый газъ направляется въ рядъ камеръ *b*, *b*, покрытыхъ свинцомъ и снабженныхъ свинцовыми перегородками; эти ка-



Фиг. 5.—*Приготовленіе и ожиженіе сѣрнистаго ангидрида.*—*a*—реторта, въ которой сѣра реагируетъ на сѣрную кислоту; *b*, *b*—свинцовыя камеры; *c*—печь, содержащая сѣрный коксъ; *d*, *d*—очистительные котлы; *f*—холодильникъ, функціонирующій при помощи испаренія жидкаго сѣрнистаго ангидрида, заключающагося въ трубахъ *e*, *e*, *e*; *g*—газометръ; *h*—насосъ; *i*—сгуститель; *k*—бомба для сохраненія жидкаго сѣрнистаго ангидрида.

меры постоянно охлаждаются проточной водой. Здѣсь сѣрнистая кислота оставляетъ несоединившіяся сѣру и сѣрную кислоту, пары воды и бо́льшую часть постороннихъ примѣсей. Затѣмъ газъ проходитъ въ фильтръ *c* изъ сѣрнаго кокса, а отсюда поступаетъ въ рядъ другихъ фильтровъ или очистительныхъ котловъ *d*, *d*; эти послѣдніе снабжены площадками, расположенными одна надъ другой; на этихъ площадкахъ лежатъ начёски хлопка и волокна азбеста, которыя задерживаютъ всю пыль и всѣ другія твердыя примѣси.

Въ этомъ состояніи сѣрнистый газъ поступаетъ въ особаго рода холодильникъ *f*, съ металлической органной трубой *e*, *e*, *e*, внутри которой находится предварительно ожиженная сѣрнистая кислота; подъ дѣйствіемъ особаго насоса, эта послѣдняя жидкость

[19]) 66° по ареометру Baumé означаютъ именно, что мы имѣемъ дѣло съ чистой концентрированной сѣрной кислотой. *Прим. пер.*

испаряется и приводитъ температуру холодильника приблизительно къ—10⁰, при чемъ весь рядъ гидратовъ сѣрнистой кислоты замерзаетъ. Очищенный такимъ путемъ сѣрнистый ангидридъ поступаетъ въ газометръ *g*, колоколъ котораго погруженъ въ кольцеобразную чашку, наполненную масломъ; изъ газометра онъ выкачивается при помощи насоса *h* и прогоняется въ трубчатый сгуститель изъ мѣди *i*, который охлаждается двойнымъ токомъ холодной воды. Здѣсь, наконецъ, сѣрнистый ангидридъ ожижается и переливается въ большіе стальные резервуары, емкостью въ 2500—3000 литровъ, откуда его разливаютъ въ мѣдныя бомбы, служащія для его перевозки.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Сѣверный съѣздъ Естествоиспытателей и Врачей въ Гельсингфорсѣ

съ 24—29 іюня (7—12 іюля) 1902 года.

На послѣднемъ Скандинавскомъ съѣздѣ естествоиспытателей и врачей, бывшемъ въ Стокгольмѣ въ 1898 году, было постановлено собрать слѣдующій съѣздъ въ 1902 году въ Гельсингфорсѣ, пригласить къ участію на немъ, кромѣ Даніи, Норвегіи, Швеціи, Финляндіи, и Россію и назвать этотъ съѣздъ „Сѣвернымъ", въ виду участія на немъ всѣхъ сѣверныхъ государствъ Европы.

Въ организаціонный комитетъ настоящаго съѣзда вошли слѣдующія лица: президентъ — дѣйств. статс. сов. Линделефъ, вице-президентъ — проф. Рунебергъ, генеральный секретарь — проф. Ельфвингъ и 10 человѣкъ членовъ, главнымъ образомъ, изъ числа профессоровъ Александровскаго Университета въ Гельсингфорсѣ.

Членскій взносъ былъ установленъ въ размѣрѣ 5 рублей. Организаціонный комитетъ испросилъ особыя льготы для проѣзда участниковъ съѣзда какъ по финляндскимъ желѣзнымъ дорогамъ, такъ и на пароходахъ.

Бюро съѣзда приняло на себя заботу о доставленіи всѣмъ прибывающимъ членамъ помѣщеній въ Гельсингфорсѣ и вполнѣ удачно справилось съ этой задачей, несмотря на ограниченность нумеровъ въ гостиницахъ города.

Для своихъ научныхъ занятій съѣздъ былъ раздѣленъ на слѣдующія 11 секцій: 1) математики и астрономіи, 2) физики и метеорологіи, 3) химіи, 4) геологіи и минералогіи, 5) географіи и гидрографіи, 6) зоологіи, 7) ботаники, 8) анатоміи, физіологіи и физіологической химіи, 9) анатоміи, патологіи и бактеорологіи, 10) медицины и хирургіи, 11) одонтологіи.

Александровскій Университетъ предоставилъ свое помѣщеніе и всѣ научно-вспомогательныя учрежденія въ распоряженіе съѣзда.

Въ понедѣльникъ 24-го іюня въ 12 часовъ дня въ актовомъ залѣ Университета состоялось торжественное открытіе съѣзда привѣтственной рѣчью президента Линделефа. Послѣ него говорили: Леше (изъ Стокгольма): „Нѣкоторыя новыя теченія въ теоріи ученія о происхожденіи" и Книновичъ (изъ С.-Петербурга): „Попытки къ физико-географическому изученію Сѣвернаго Ледовитаго океана". Въ заключеніе генеральный секретарь Ельфвингъ прочелъ телеграмму, полученную отъ Г-на Товарища Министра Народнаго Просвѣщенія Лукьянова и сообщилъ, что къ открытію съѣзда записалось въ число членовъ всего 1014 человѣкъ, изъ которыхъ 53 изъ Даніи, 70 изъ Норвегіи, 156 изъ Швеціи, 200 изъ Россіи и 535 изъ Финляндіи.

Въ 3 часа того же дня назначены были предварительныя собранія секцій, на которыхъ были избраны секретари секцій изъ среды представителей отдѣльныхъ странъ. По секціи астрономіи и математики былъ избранъ отъ Россіи Ивановъ, по секціи физики и метеорологіи—Булгаковъ.

Въ 6 часовъ вечера состоялся общій обѣдъ съѣзда въ Брунскусетъ болѣе, чѣмъ на 500 кувертовъ (большая часть финляндскихъ членовъ не участвовали въ виду недостаточности помѣщенія). За сладкимъ начались рѣчи. Изъ числа русскихъ представителей говорилъ проф. Меншуткинъ.

25-го состоялись съ 10 ч.—12 ч. и съ 2 ч.—4 ч. дня засѣданія секцій. На I-ой секціи были сдѣланы слѣдующіе доклады: 1) Миттагъ-Лефлеръ (Стокгольмъ) „Объ ариѳметическомъ изображеніи аналитическихъ функцій", 2) Цейпель (Пулково) „О періодическихъ рѣшеніяхъ задачи трехъ тѣлъ", 3) Доннеръ (Гельсингфорсъ) „Объ астрофизическихъ работахъ на обсерваторіи въ Гельсингфорсѣ".

На II-ой секціи сдѣлали доклады: 1) Рыкачевъ (Павловскъ) „Изслѣдованія въ различныхъ слояхъ атмосферы", 2) Отстремъ (Упсала) „Изысканія въ спектрахъ энергіи", 3) Савиновъ (Павловскъ) „Методы наблюденія съ помощью воздушныхъ змѣевъ", 4) Репманъ (Москва) „Новѣйшія теоріи электричества", 5) Лемстремъ (Гельсингфорсъ) „Объ электрическихъ токахъ въ атмосферѣ", 6) Вестманъ (Упсала) „Спектръ сѣвернаго сіянія".

26-го іюня съ 10 ч.—12 ч. дня засѣданія секцій. По I-ой секціи сдѣланы доклады: 1) Баклундъ (Пулково) „О продолженіи работъ Гильдена", 2) Кохъ (Стокгольмъ) „Объ аналитическомъ распространеніи ряда Тайлора", 3) Линделефъ „О приложеніи теоріи опредѣлителей Коши для распространенія ряда Тайлора".

II-ая секція имѣла соединенное засѣданіе съ III-ьей (химіи). Доклады сдѣлали: 1) Аррениусъ (Стокгольмъ) „Приложеніе физической химіи къ теоріи токсиновъ и антитоксиновъ", 2) Тамманъ (Юрьевъ) „О діаграммѣ состоянія", 3) Кистяковскій (С.-Петербургъ) „Соотношеніе между свойствами жидкостей при температурѣ кипѣнія", 4) Курбатовъ „О теплотѣ испаренія и уравненіи Трутона".

Въ 1 ч. 30 м. дня открылось второе общее собраніе, на которомъ прочли рѣчи: 1) Тиле (Копенгагенъ) „Основы теоріи наблюденія", 2) Іоганнесенъ (Христіанія) „Изслѣдованія относительно смертности въ преклонномъ возрастѣ человѣка", 3) Тигерстедтъ (Гельсингфорсъ) „Къ психологіи естественно-историческихъ изслѣдованій".

Въ тотъ же день въ 7 часовъ вечера состоялся обѣдъ въ ресторанѣ на Клиптанъ, устроенный городомъ для членовъ съѣзда. За шампанскимъ было произнесено много рѣчей. Изъ русскихъ говорили: проф. Меншуткинъ и Норпе.

27-го опять происходили засѣданія секцій отъ 10 ч.—12 ч. и отъ 2 ч.—4 ч. дня. По I-ой секціи сдѣланы доклады: 1) Іедеринъ (Стокгольмъ) „Объ измѣреніи основной базы шведско-русской экспедиціей для опредѣленія дуги меридіана на Шпицбергенѣ", 2) Бергстрандъ (Упсала) „О параллаксѣ и собственномъ движеніи Nova Persei", 3) Петреліусъ (Гельсингфорсъ) „Объ измѣненіяхъ въ чувствительности уровней", 4) Гульдбергъ (Христіанія) „О необратимыхъ интегралахъ", 5) Фредхольмъ (Стокгольмъ) „О функціональныхъ уравненіяхъ Неймана".

По II-ой секціи: 1) Стенструпъ (Копенгагенъ) „Объ опредѣленіи суточнаго количества свѣта", 2) Агафоновъ (Любань) „Поглощеніе свѣта кристаллами", 3) Меландеръ (Гельсингфорсъ) „О поглощеніи видимыхъ свѣтовыхъ лучей въ атмосферѣ", 4) Булгаковъ (С.-Петербургъ) „Къ теоріи вибратора Попова", 5) Тальквистъ (Гельсингфорсъ) „Колебательные электрическіе токи въ развѣтвленныхъ проводникахъ".

Въ 1 часъ дня произведена была первая попытка устроить запусканіе змѣевъ на Обсерваторской горѣ. Для этой цѣли всѣ необходимыя принадлежности были привезены изъ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Интересная демонстрація собрала довольно много народу, но полетъ не удался по случаю полнаго безвѣтрія.

Вечеромъ члены астрономической, физической и географической секцій сдѣлали прогулку на паровой яхтѣ лоцманскаго вѣдомства по шхерамъ, послѣ чего состоялся обѣдъ на Хегкольмѣ. Обѣдъ этотъ носилъ болѣе интимный характеръ и прошелъ очень оживленно.

День 28-го іюня былъ посвященъ засѣданіямъ секцій. По I-ой секціи были сдѣланы доклады: 1) Тиле (Копенгагенъ) „Основной пунктъ теоріи наблюденій", 2) Вагертъ (Стокгольмъ) „Приложеніе интеграла Абеля-Лапласа", 3) Сундманъ (Гельсингфорсъ) „Прямое приведеніе коэффиціентовъ А и В выраженій Гильдена въ функцію δ", 4) Петреліусъ „О приспособленіи, служащемъ къ уменьшенію варіацій ошибки коллимаціи въ колѣнчатыхъ трубкахъ", 5) Вессель (Гельсингфорсъ) „Изысканія въ области астрофотографической фотометріи", 6) Фуруіельмъ „О точности фотографическихъ опредѣленій положенія и величины звѣздъ".

По II-ой секціи: 1) Линдманъ (Экнесъ) „О вторичныхъ электрическихъ волнахъ", 2) Лемстремъ (Гельсингфорсъ) „Новый типъ инфлуэнцъ-машины", 3) Николаевъ (С.-Петербургъ) „Объ электростаціонарномъ полѣ вокругъ электрическаго тока и внутри электролита; теорія тока, данная проф. Пойнтингомъ", 4) Булгаковъ (С.-Петербургъ) „Къ теоріи плоскаго конденсатора", 5) Агафоновъ (Любань) „Поглощеніе свѣта кристаллами и поликроизмъ въ ультра-фіолетовой части спектра", 6) Хоменъ (Гельсингфорсъ) „О суточныхъ и годовыхъ колебаніяхъ температуры въ верхнихъ слояхъ почвы".

Въ 1 часъ дня подъ проливнымъ дождемъ вновь была сдѣлана попытка запустить змѣи. На этотъ разъ она вполнѣ удалась и приборъ былъ поднятъ на 1000 съ лишнимъ метровъ.

Наконецъ, 29-го іюня утромъ состоялись послѣднія засѣданія секцій. На первой секціи докладовъ не было, на II-ой же—сдѣланы были слѣдующіе: 1) Гранквистъ (Упсала) „О величинѣ теплопроводности электродовъ въ вольтовой дугѣ", 2) Ельфвингъ (Гельсингфорсъ) „О нѣкоторыхъ случаяхъ радіоактивности", 3) Хоменъ „Попытка къ опредѣленію количества тепла въ природѣ", 4) Николаевъ (С.-Петербургъ) „Магнитное поле внѣ замкнутаго соленоида".

Въ 1 часъ 30 м. дня состоялось третье и послѣднее общее собраніе. Сначала произнесли рѣчи: 1) Арреніусъ (Стокгольмъ) „Космическія слѣдствія Максвелевскаго давленія лучей", 2) Седеркольмъ (Гельсингфорсъ) „О генезисѣ первичныхъ почвъ". Собраніе и, вмѣстѣ съ нимъ, съѣздъ были закрыты рѣчью президента Линделефа, въ которой онъ благодарилъ всѣхъ участниковъ и выразилъ надежду, что съѣздъ не останется безъ вліянія на интеллектуальную жизнь страны.

Въ 6 часовъ вечера состоялся прощальный обѣдъ въ Брунскусетъ, на которомъ изъ числа русскихъ членовъ были произнесены рѣчи: Воронинымъ и Норпе.

На всѣхъ одиннадцати секціяхъ во время съѣзда было сдѣлано около 225 докладовъ, изъ нихъ пріѣзжими изъ Россіи — 63. Кромѣ того, были осмотрѣны болѣе интересныя въ научномъ отношеніи учрежденія въ городѣ, произведенъ рядъ демонстрацій, а по окончаніи съѣзда устроенъ рядъ геологическихъ и географическихъ экскурсій.

Такимъ образомъ, этотъ первый съѣздъ оказался весьма содержательнымъ въ научномъ отношеніи и прошелъ съ большимъ интересомъ для всѣхъ участниковъ. Отъ любезности же и гостепріимства хозяевъ-финляндцевъ у всѣхъ, вѣроятно, остались самыя лучшія воспоминанія.

В. В. Шипчинскій.

(Г. Павловскъ. Петерб. губ. Константиновская Обсерваторія).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Всемірный календарь для математиковъ. *)—На первомъ международномъ конгрессѣ математиковъ, происходившемъ въ Цюрихѣ въ 1897 году, былъ поднятъ вопросъ объ изданіи календаря для математиковъ, который, прежде всего, долженъ былъ бы содержать списокъ всѣхъ математиковъ міра и ихъ адреса. Нѣтъ нужды разъяснять полезность такого изданія; всякому ясно, какъ облегчило бы оно сношеніе между математиками, которое при современномъ, столь быстромъ прогрессѣ науки имѣетъ первостепенное значеніе.

Въ мартѣ текущаго года появилось первое изданіе такого рода—„*Annaire des mathématiciens*“ (1901—1902),—изданное въ Парижѣ (издатель G. Naud) подъ редакціей C.—A. Laisant'a и Ad. Buhl'я. Календарь этотъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) статья, посвященная памяти Charles'я Hermite'a, съ портретомъ его; 2) алфавитный списокъ всѣхъ математиковъ міра съ ихъ адресами; 3) краткій списокъ наиболѣе знаменитыхъ математиковъ, скончавшихся въ послѣднее время; 4) списокъ математическихъ обществъ и другихъ ученыхъ обществъ, обладающихъ математическими отдѣленіями; 5) списокъ періодическихъ изданій, посвященныхъ математикѣ или заключающихъ въ себѣ между прочимъ математическія работы; наконецъ, 6) шесть научныхъ статей по различнымъ вопросамъ математики. Всего *Annuaire* содержитъ XXII+468 стр.

Что касается обработки матеріала, то, къ сожалѣнію, надо сознаться, что Laisant и Buhl не вполнѣ справились съ этой задачей, что, конечно, объясняется новизною этого предпріятія. Въ статьѣ, посвященной критикѣ этого изданія G. Eneström (Стокгольмъ), редакторъ журнала *Bibliotheca Mathematica* (III. Folge, III. Band, Heft 2, p. 226), указываетъ на рядъ недостатковъ, заключающихся въ неравномѣрности приведенныхъ данныхъ, многочисленныхъ недосмотрахъ и т. п. Съ своей стороны,

*) См. также предварительное сообщеніе въ № 300 (XXV сем. № 12) „Вѣстника“, стр. 281.

укажемъ на то обстоятельство, что данныя, относящіяся къ Россіи, составлены особенно небрежно. Очень возможно, что вина въ этомъ падаетъ не на однихъ только редакторовъ *Annuaire*, а также и на самыхъ русскихъ ученыхъ, не отвѣтившихъ своевременно на присланные имъ вопросные листы, но многія ошибки и недосмотры нельзя объяснить такимъ образомъ. Напр., на стран. 386 *Краковская Академія* отнесена къ числу ученыхъ обществъ *Россійской Имперіи*. Не приведенъ цѣлый рядъ ученыхъ обществъ, и вы напрасно будете искать имена многихъ русскихъ математиковъ и физиковъ, извѣстныхъ даже за предѣлами нашей родины; наконецъ, недостаетъ цѣлаго ряда періодическихъ изданій. Всѣ эти недостатки слѣдовало бы въ будущемъ исправить, если изданіе *Annuaire* повторится.

G. Eneström сообщаетъ въ цитированной выше статьѣ, что онъ готовитъ къ началу 1903 года другой календарь для математиковъ. Въ виду компетентности почтеннаго историка математики, можно быть заранѣе увѣреннымъ, что его изданіе будетъ удовлетворять самымъ строгимъ требованіямъ, будетъ содержать болѣе цѣлесообразную, а слѣдовательно, и болѣе полезную обработку матеріала. Календарь Eneström'а будетъ стоить въ гибкомъ коленкоровомъ переплетѣ около 1 рубля.

О массѣ земной атмосферы.—N. Ekholm (въ Стокгольмѣ) въ интересной статьѣ, посвященной вопросу о высотѣ атмосферы, приведенной къ средней плотности воздуха у уровня моря, и о массѣ земной атмосферы *), даетъ новѣйшіе результаты этого рода вычисленій. По его вычисленіямъ, отличающимся отъ принятыхъ до сихъ поръ, масса атмосферы должна быть равна приблизительно

$$516 \times 10^{13} \text{ тоннъ, т. е., } 0{,}000000847$$

или $\dfrac{1}{1180000}$ *часть всей массы земли.*

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

† E. Schröder. — Скончался профессоръ Ernst Schröder (Карльсруэ), авторъ обширнаго труда „*Vorlesungen über die Algebra der Logik*“ (Leipzig, 1890, 1891, 1895). Покойный извѣстенъ, главнымъ образомъ, тѣмъ, что распространялъ въ Германіи идеи англо-американской школы формальныхъ логиковъ (C. S. Peirce, Bool, Jevons и др.).

Новый орденъ въ Англіи.—Между двѣнадцатью первыми членами основаннаго по поводу праздника коронованія въ Англіи ордена находятся и два великихъ физика—лордъ Rayleigh и лордъ Kelvin (W. Thomson).

*) Nils Ekholm, *Ueber die Höhe der homogenen Athmosphäre und die Masse der Athmosphäre,* Metheorologische Zeitschrift, Bd. XIX, Heft 6, Juni 1902, p. 249.

† **Faye.** — Скончался членъ Парижской Академіи Наукъ астрономъ Harvé Faye, бывшій нѣкоторое время министромъ народнаго просвѣщенія. Faye родился въ 1814 году; съ 1873 г. онъ состоялъ профессоромъ астрономіи въ *École polytechnique.*

† **Fuchs.**—Профессоръ математики Берлинскаго Университета Lazarus Fuchs скончался на 70-мъ году своей жизни.

ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

Рѣшенія всѣхъ задачъ, предложенныхъ въ текущемъ семестрѣ, будутъ помѣщены въ слѣдующемъ семестрѣ.

№ 220 (4 сер.). На данномъ отрѣзкѣ BC построенъ треугольникъ BAC съ даннымъ угломъ A при вершинѣ. На сторонахъ BA и CA взяты точки F и E такъ, что отрѣзки BF и CE равны данной длинѣ a. Опредѣлить геометрическое мѣсто центра тяжести перемѣннаго треугольника DEF, гдѣ D — средина BC.

Е. Григорьевъ (Казань).

№ 221 (4 сер.). 1) Показать, что рѣшеніе задачи № 214 (4-й сер.) *) можетъ быть сведено къ нахожденію предѣла, къ которому стремится произведеніе $\cos\alpha . \cos\frac{\alpha}{2} \ldots \cos\frac{\alpha}{2^n}$, **) гдѣ α есть данный уголъ, при безконечномъ возрастаніи n. 2) Если для дуги AB нѣкотораго круга сдѣлать рядъ построеній, указанныхъ въ задачѣ № 214, то предѣлъ площади перемѣннаго треугольника OBA_n, гдѣ O—центръ дуги AB, при безконечномъ возрастаніи n, есть площадь сектора AOB. 3) Если для дуги AB нѣкотораго круга по способу, указанному въ задачѣ № 214, найти рядъ точекъ A_1, A_2, ..., A_n, а также рядомъ аналогичныхъ построеній найти рядъ аналогичныхъ точекъ A'_1, A'_2, ..., A'_n для дуги, дополняющей дугу AB до полной окружности, то предѣлъ площади перемѣннаго четыреугольника $A_nBA'_nO$, гдѣ O — центръ дуги AB, при безконечномъ возрастаніи n, есть площадь круга, часть окружности котораго есть дуга AB.

В. Гудковъ (Свеаборгъ) и *Н. С.* (Одесса).

№ 222 (4 сер.). Пусть $\frac{a}{x}$ и $\frac{b}{y}$ суть двѣ послѣдовательныя подходящія непрерывной дроби. Показать, что дроби

$$\frac{a^2+x^2}{ab+xy} \text{ и } \frac{a^2-x^2}{ab-xy}$$

несократимы.

Н. Готлибъ (Митава).

---

*) См. № 325 „Вѣстника".

**) Этотъ предѣлъ встрѣтилъ въ своихъ изслѣдованіяхъ знаменитый французскій Математикъ XVI-го столѣтія Віета, который, пользуясь значеніемъ этого предѣла, представилъ число $\frac{2}{\pi}$ въ видѣ безконечнаго произведенія: $\sqrt{\frac{1}{2}} . \sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}} \ldots$

№ 223 (4 сер.). Рѣшить въ раціональныхъ числахъ относительно x и y уравненіе

$$ax^2-by^2=2ay,$$

гдѣ a и b суть данныя раціональныя числа.

В. Гаевскій (Луцкъ).

№ 224 (4 сер.). По данному основанію построить равнобедренный треугольникъ, въ которомъ сумма высотъ равняется половинѣ периметра.

(Заимств.).

№ 225 (4 сер.). Опредѣлить работу силы тяжести, передвинувшей тѣло вѣсомъ въ 11,3 килограмма съ верха до низа наклонной плоскости, которой длина равна 15,32 метра, высота—4,7 метра. Треніе тѣла составляетъ 0,03 его вѣса, а ускореніе силы тяжести принимается равнымъ 981 сант.

П. Грицынъ (ст. Цымлянская).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 141 (4 сер.). *Желѣзный цилиндръ длины* l *припаянъ поверхностью перпендикулярнаго сѣченія къ платиновому цилиндру такого же сѣченія длины* l'. *1) Каково должно быть отношеніе* $\frac{l}{l'}$ *для того, чтобы спаянный изъ желѣза и платины цилиндръ оставался въ равновѣсіи, будучи погруженъ въ ртутную ванну? 2) Вычислить значенія* l *и* l' *по слѣдующимъ даннымъ:* $l+l'=69$ *милл., и плотности желѣза, платины и ртути равны соотвѣтственно 7,7, 21,5, 13,6.*

Пусть a—площадь поперечнаго сѣченія цилиндра, спаяннаго изъ желѣза и платины. Тогда объемы желѣзной части, платиновой части цилиндра и всего цилиндра равны соотвѣтственно la, $l'a$ и $(l+l')a$, а вѣса желѣзной части, платиновой части цилиндра и ртути, вытѣсняемой всѣмъ цилиндромъ, равны соотвѣтственно $13{,}6(l+l')a$, $7{,}7la$, $21{,}5l'a$; поэтому, согласно съ закономъ Архимеда,

$$13{,}6(l+l')a=7{,}7la+21{,}5l'a,$$

или

$$13{,}6(l+l')=7{,}7l+21{,}5l',$$

откуда

$$\frac{l}{l'}=\frac{79}{59},\ \frac{l}{l+l'}=\frac{79}{138}.$$

Если $l+l'=69$ мм., то

$$l=\frac{69.79}{138}\text{ мм.}=39{,}5\text{ мм.},$$

$$l'=69\text{ мм.}-39{,}5\text{ мм.}=29{,}5\text{ мм.}$$

Л. Гальперинъ (Бердичевъ); *Д. Дьяковъ* (Новочеркасскъ); *Л. Ямпольскій* (Одесса); *П. Грицынъ* (ст. Цымлянская); *Вл. Копяткевичъ* (Петрозаводскъ); *Д. Правдинъ* (Петрозаводскъ); *Г. Огановъ* (Эривань);

№ 142 (4 сер.). *Сумма квадратовъ двухъ чиселъ равна 3600, а наименьшее кратное ихъ 144. Найти эти числа.*

Такъ какъ наименьшее кратное двухъ искомыхъ чиселъ равно $144=2^4 3^2$ то одно изъ нихъ содержитъ множитель 2 въ 4-й степени, а 3 въ степени

$\alpha \leqq 2$; другое же содержитъ множитель 3 во 2-й степени, а 2 въ степени $\beta \leqq 4$. Итакъ, искомыя числа суть $2^4 3^\alpha$ и $3^2 2^\beta$, гдѣ

$$\alpha \leqq 2,\ \beta \leqq 4 \qquad (1).$$

Согласно съ условіемъ задачи,

$$2^8 3^{2\alpha} + 3^4 2^{2\beta} = 3600,$$

или

$$2^{2\beta} 3^{2\alpha} . (2^{8-2\beta} + 3^{4-2\alpha}) = 2^4 3^2 5^2 \qquad (2),$$

откуда видно, что $2\beta \leqq 4$, или

$$\beta \leqq 2 \qquad (3),$$

такъ какъ во второй части равенства (2) 2 входитъ множителемъ съ показателемъ 4, показатели же $8-2\beta$ и $4-2\alpha$ (см. (1)) не отрицательны. Но на основаніи формулы (3) можно теперь заключить, что показатель $8-2\beta$ положителенъ, а потому число $2^{8-2\beta} + 3^{4-2\alpha}$ нечетно; поэтому, въ формулѣ (3) надо сохранить лишь знакъ равенства. Поэтому $\beta=2$, и одно изъ искомыхъ чиселъ равно $3^2 2^\beta = 3^2 2^2 = 36$, а другое число найдемъ по формулѣ $\sqrt{3600-36^2} = \sqrt{2304} = 48$. Итакъ, искомыя числа суть 36 и 48.

Г. Огановъ (Эривань); *М. Поповъ* (Асхабадъ); *И. Плотникъ* (Одесса); *Избинскій.*

№ 143 (4 сер.). *Найти общаго наибольшаго дѣлителя всѣхъ цѣлыхъ чиселъ, выражаемыхъ формулой*

$$xy(x^{10}+y^{10})(x^{10}-y^{10}),$$

гдѣ x *и* y *принимаютъ всевозможныя цѣлыя значенія.*

Если одно изъ чиселъ x и y четно, то численное значеніе выраженія $xy(x^{10}+y^{10})\ (x^{10}-y^{10})$ (1) дѣлится на 2; если ни x, ни y не дѣлятся на 2, то сумма двухъ нечетныхъ слагаемыхъ $x^{10}+y^{10}$ кратна 2-хъ, а потому и все число (1) дѣлится на 2. Если одно изъ чиселъ x или y кратно 11, то и число (1) кратно 11; если ни одно изъ чиселъ x или y не кратно 11, то, по теоремѣ Фермата, числа $x^{10}-1$ и $y^{10}-1$ кратны 11, а потому и разность $(x^{10}-1)-(y^{10}-1) = x^{10}-y^{10}$ кратна 11; слѣдовательно, число (1) кратно 11 при всякихъ цѣлыхъ значеніяхъ x и y. Если одно изъ чиселъ x или y кратно 3-хъ, то и все число (1) кратно 3-хъ. Если ни x, ни y не кратны 3-хъ, то, по теоремѣ Фермата, числа x^2-1 и y^2-1 кратны 3-хъ; слѣдовательно, и число $(x^2-1)-(y^2-1)=x^2-y^2$ кратно 3-хъ, а потому и разность $x^{10}-y^{10}$, дѣлящаяся на x^2-y^2, кратна 3-хъ, откуда видно, что и все число (1) дѣлится на 3. Если x или y кратны 5, то и число (1) кратно 5; если ни одно изъ чиселъ x и y не кратно 5, то, по теоремѣ Фермата, число $x^4-y^4=(x^4-1)-(y^4-1)$ кратно 5; но число $(x^{10}+y^{10})(x^{10}-y^{10})=x^{20}-y^{20}$ дѣлится на x^4-y^4, и потому оно,—при x и y не кратныхъ 5,—дѣлится на 5, а потому и все число (1) дѣлится на 5. Итакъ, число, выражаемое формулой (1), при x и y цѣлыхъ, дѣлится на 2, 3, 5 и 11, и потому дѣлится на 330. Полагая $x=2$, $y=1$, находимъ, что число (1) получаетъ значеніе $2.3.1025.1023=2.3.5^2.11.13.31.41$. Но при $x=5$, $y=2$ число (2) не дѣлится на 13 и на 5^2, а при $x=3$, $y=2$ число (1) не дѣлится на 31 и 41. Слѣдовательно, совокупность всѣхъ простыхъ множителей, общихъ всѣмъ значеніямъ выраженія (1) при x и y цѣлыхъ, содержитъ лишь простыя числа 2, 3, 5 и 11. Поэтому искомый общій наибольшій дѣлитель равенъ $2.3.5.11 = 330$.

Г. Огановъ (Эривань); *Н. С.* (Одесса).

№ 145 (4 сер.). *Рѣшить систему уравненій:*

$$x^7-a=7xy^4$$

$$x^2-y^2=b.$$

Подставляя изъ второго уравненіе $(x^2-b)^2$ въ первое вмѣсто y^4, находимъ:

$$x^7-a=7x(x^2-b)^2,$$

или

$$x^7-7bx^5+14b^2x^3-7b^3x^2-a=0 \qquad (1).$$

Полагая $x=u+\dfrac{b}{u}$ (2), приводимъ уравненіе (1), послѣ ряда элементарныхъ преобразованій, къ виду

$$u^{14}-au^7+b=0,$$

откуда опредѣлимъ u^7, затѣмъ u, потомъ (см. (2)) x и, наконецъ, при помощи второго изъ данныхъ уравненій y.

Примѣчаніе. Полагая $u+v=x$, $uv=b$ и вычисляя послѣдовательно симметричныя функціи u^2+v^2, $u^3+v^3, \ldots, u^n+v^n$ въ функціи x и b, находимъ:

$$u^5+v^5=x^5-5bx^3+5b^2x; \quad u^7+v^7=x^7-7bx^5+14b^2x^3-7b^3x.$$

Отсюда видно, что, наоборотъ, подстановкой $x=u+v$, $uv=b$ уравненія $x^5-5bx^3+5b^2x-a=0$ и $x^7-7bx^5+14b^2x^3-7b^3x-a=0$ приводятся соотвѣтственно къ видамъ $u^5+v^5-a=0$, $u^7+v^7-a=0$, такъ что, для нахожденія x, въ первомъ случаѣ, надо рѣшить систему

$$x=u+v; \quad u^5+v^5=a, \quad uv=b \text{ (откуда } u^5v^5=b^5),$$

а во второмъ — $x=u+v$; $u^7+v^7=a$, $uv=b$ (откуда $u^7v^7=b^7$),

такъ что u^5 и v^5 (соотвѣтственно u^7 и v^7) суть корни квадратнаго уравненія $t^2-at+b^5=0$ (соотвѣтственно $t^2-at+b^7=0$), откуда

$$x=\sqrt[5]{\frac{a}{2}+\sqrt{\frac{a^2}{4}-b^5}}+\sqrt[5]{\frac{a}{2}-\sqrt{\frac{a^2}{4}-b^5}}$$

$$\left(\text{соотв. } x=\sqrt[7]{\frac{a}{2}+\sqrt{\frac{a^2}{4}-b^7}}+\sqrt[7]{\frac{a}{2}-\sqrt{\frac{a^2}{4}-b^7}}\right).$$

Въ обѣихъ формулахъ значенія внѣшнихъ радикаловъ надо выбирать согласно съ условіемъ $uv=b$. Примѣнивъ подобный же методъ къ уравненію $x^3-3bx-a=0$ (къ такому виду можно привести всякое уравненіе 3-й степени), придемъ къ формулѣ Кардана, дающей корни уравненія 3-й степени.

Н. С. (Одесса); Портупей-юнкеръ *Глинскій* и *Гришинъ* (Спб.).

№ 146 (4 сер.). *Въ полуокружность діаметра* AB=2R *вписана выпуклая ломаная* ACDB. *По данной хордѣ* CD=a *вычислить длины хордъ* AC *и* BD, *зная, что* AC+BD=2a.

Называя AC и DB соотвѣтственно черезъ x и y и замѣчая, что $AD=\sqrt{4R^2-y^2}$, $BC=\sqrt{4R^2-x^2}$, по теоремѣ Птоломея, имѣемъ:

$$AB.CD+AC.DB=AD.CB; \quad 2aR+xy=\sqrt{(4R^2-y^2)(4R^2-x^2)}.$$

Возвышая обѣ части въ квадратъ, сдѣлавъ раскрытіе скобокъ и приведеніе и сокративъ обѣ части на $4R$, получимъ:

$$a^2R + axy = 4R^3 - R(x^2+y^2) \quad (1).$$

Но по условію $x+y=2a$, откуда $x^2+y^2+2xy=4a^2$, $x^2+y^2=4a^2-2xy$.

Подставляя это значеніе x^2+y^2 въ уравненіе (1), опредѣляемъ затѣмъ xy и находимъ

$$xy = \frac{R(5a^2-4R^2)}{2R-a} \quad (2).$$

Итакъ, искомыя длины хордъ AC и DB суть корни квадратнаго уравненія

$$z^2 - 2az + \frac{R(5a^2-4R^2)}{2R-a} = a,$$

откуда

$$x = a \pm \sqrt{a^2 - \frac{R(5a^2-4R^2)}{2R-a}} = a \pm \sqrt{\frac{(R-a)(2R+a)^2}{2R-a}} =$$

$$= a \pm (2R+a)\sqrt{\frac{R-a}{2R-a}} \quad (3),$$

$$y = a \mp (2R+a)\sqrt{\frac{R-a}{2R-a}}.$$

Для возможности задачи необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условіе $a \leqslant R$ (это нужно для дѣйствительности x и y, такъ какъ, по условію, $a < 2R$) и чтобы xy (см. 2) было положительно, т. е., чтобы удовлетворялось неравенство $a \geqslant \frac{2R}{\sqrt{5}}$ (получено изъ $5a^2 \geqslant 4R^2$, принимая во вниманіе, что $a < 2R$); другими словами, возможность задачи обусловлена неравенствами $R \geqslant a \geqslant \frac{2R}{5}$.

М. Поповъ (Асхабадъ); *Г. Огановъ* (Эривань); *Н. Готлибъ* (Митава).

№ 147 (4 сер.). *Цилиндрическій сосудъ плаваетъ вертикально въ жидкости. При* 0^0 *длина погруженной части равна* h. *Какова она будетъ при температурѣ* t^0, *если извѣстно, что коэффиціенты кубическаго расширенія сосуда и жидкости суть соотвѣтственно* m *и* n.

Такъ какъ коэффиціентъ кубическаго расширенія сосуда равенъ m, то коэффиціенты линейнаго и площадного расширенія равны соотвѣтственно $\frac{m}{3}$ и $\frac{2m}{3}$ $\left(\text{собственно } \sqrt[3]{1+m} \text{ и } \sqrt[3]{(1+m)^2}\right)$. Пусть a — площадь основанія цилиндра, d — плотность жидкости при O^0. Тогда объемъ жидкости, вытѣсняемой сосудомъ при O^0, равенъ ah, а вѣсъ этой жидкости равенъ ahd. Называя черезъ x высоту погруженной части сосуда при t^0, находимъ, что объемъ вытѣсняемой сосудомъ при этой температурѣ жидкости равенъ $xa\left(1+\frac{2m}{3}t\right)$; вѣсъ же этой жидкости равенъ $xa\left(1+\frac{2m}{3}t\right)\frac{d}{1+nt}$, такъ какъ плотность ея при t^0 равна $\frac{d}{1+nt}$. Такъ какъ оба выраженія ahd и

$xa\left(1+\frac{2m}{3}t\right)\frac{d}{1+nt}$ равны, по закону Архимеда, вѣсу сосуда, то

$$ahd = xa\left(1+\frac{2m}{3}t\right)\frac{d}{1+nt},$$

откуда

$$x = \frac{h(1+nt)}{1+\frac{2mt}{3}} = \frac{3h(1+nt)}{3+2mt}.$$

Л. Ямпольскій (Одесса); *П. Ламанскій* (Петрозаводскъ); *Г. Огановъ* (Гомадзоръ).

№ 150 (4 сер.). *Стороны треугольника* ABC *связаны зависимостью:*

$$a^3 = b^3 + c^3.$$

Можетъ ли уголъ A *этого треугольника быть прямымъ или тупымъ?*

I. Подставляя въ выраженіе $a^2-(b^2+c^2)$, согласно съ условіемъ задачи $\sqrt[3]{a^3+b^3}$ вмѣсто a, находимъ:

$$a^2-(b^2+c^2) = \left(\sqrt[3]{b^3+c^3}\right)^2-(b^2+c^2) \qquad (1).$$

Возвысивъ каждое изъ количествъ $\left(\sqrt[3]{b^3+c^3}\right)^2$ и (b^2+c^2) въ кубъ и взявъ ихъ разность, получимъ:

$$(b^3+c^3)^2-(b^2+c^2)^3 = 2b^3c^3-3b^2c^2(b^2+c^2) =$$

$$= b^2c^2(2bc-3b^2-3c^2) = -b^2c^2\left[(b-c)^2+2(b^2+c^2)\right].$$

Послѣднее выраженіе отрицательно. Поэтому

$$(b^3+c^3)^2 < (b^2+c^2)^3;\ \left(\sqrt[3]{b^3+c^3}\right)^2 < b^2+c^2,$$

или (см. (1)) $a^2 < b^2+c^2$, т. е., уголъ A треугольника острый.

II. Изъ равенства $a^3=b^3+c^3$ видно, что $a>b$ и $a>c$. Поэтому

$$\frac{b^3}{a} < \frac{b^3}{b};\quad \frac{c^3}{a} < \frac{c^3}{c},\ \text{или}\ \frac{b^3}{a} < b^2,\quad \frac{c^3}{a} < c^2,\ \text{откуда}$$

$$\frac{b^3+c^3}{a} = a^2 < b^2+c^2,\ \text{т. е., уголъ } A \text{ острый.}$$

И. Плотникъ (Одесса); *Я. Гукайло* (с. Тальное Кіевской губ.); портупей-юнкеръ *Глинскій* и *Гришинъ* (Спб.); *М. Поповъ* (Асхабадъ).

Редакторы: **В. А. Циммерманъ** и **В. Ф. Каганъ**. Издатель **В. А. Гернетъ**.

Дозволено цензурою, Одесса 12-го Августа 1902 г.

Типографія Бланкоиздательства М. Шпенцера, Ямская, д. № 64.

Обложка
ищется

Обложка
ищется