

№ 409.

ВѢСТНИКЪ

ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

издаваемый

В. А. Тернетью

подъ редакціей

Приватъ-Доцента В. Ф. Кагана.

XXXV-го Семестра № 1-й.

ОДЕССА.

Типографія Бланкоиздательства М. Шпенцера, ул. Новосельскаго, д. № 66.
1906.

<http://vofem.ru>

Издательство научных и популярно-научных сочинений изъ области физико-математическихъ наукъ.

ВЫШЛИ ИЗЪ ПЕЧАТИ:

1. **Г. АБРАГАМЪ**, проф. **СБОРНИКЪ ЭЛЕМЕНТАРНЫХЪ ОПЫТОВЪ ПО ФИЗИКЪ**, составленный при участіи многихъ профессоровъ и преподавателей физики. Переводъ съ французскаго подъ редакціей Приватъ-доцента *Б. П. Вейнберга*. Часть I: Работы въ мастерской. Различные реценты—Геометрія. Механика—Гидростатика. Гидродинамика. Капиллярность—Теплота—Числовыя таблицы.

Ученымъ Комитетомъ допущено въ ученическія бібліотеки среднихъ учебныхъ заведеній, учительскихъ семинарій и городскихъ, по Положенію 31 мая 1872 г., училищъ, а равно и въ бесплатныя народныя читальни и бібліотеки.

XVI+272 стр. Со многими (свыше 300) рисунками. Цѣна 1 р. 50 к.

2. **Г. АБРАГАМЪ**, проф. **СБОРНИКЪ ЭЛЕМЕНТАРНЫХЪ ОПЫТОВЪ ПО ФИЗИКЪ**. Переводъ съ французскаго подъ редакціей Приватъ-доцента *Б. П. Вейнберга*. Часть II: Звукъ—Свѣтъ—Электричество—Магнитизмъ.

LXXV+434 стр. Со многими рисунками. Цѣна 2 р. 75 к.

3. **С. А. АРРЕНІУСЪ**, проф. **ФИЗИКА НЕБА**. Разрѣшенный авторомъ и дополненный по его указаніямъ переводъ съ нѣмецкаго подъ редакціей Приватъ-доцента *А. Р. Орбинскаго*. Содержаніе: Неподвижныя звѣзды—Солнечная система—Планеты, ихъ спутники и кометы—Космогонія.

VIII+250 стр. Съ 66 черными и 2 цвѣтными рисунками въ текстѣ и 1 черной и 1 цвѣтной отдѣльными таблицами. Цѣна 2 руб.

Ученымъ Комитетомъ М. Н. П. допущено въ ученическія, старшаго возраста, бібліотеки среднихъ учебныхъ заведеній, а равно и въ бесплатныя народныя бібліотеки и читальни.

4. **УСПѢХИ ФИЗИКИ**, сборникъ статей о важнѣйшихъ открытіяхъ послѣднихъ лѣтъ въ общедоступномъ изложеніи. Подъ редакціей „Вѣстника Опытной Физики и Элементарной Математики“. Содержаніе: *Винеръ*, Расширеніе нашихъ чувствъ—*Пильчикова*, Радій и его лучи—*Дебернъ*, Радій и радиоактивность—*Рихарцъ*, Электрическія волны—*Слаби*, Телеграфированіе безъ проводовъ—*Шмидтъ*, Задача объ элементарномъ веществѣ (основанія теоріи электроновъ).

IV+157 стр. Съ 41 рисункомъ и 2 таблицами. Цѣна 75 коп.

5. **АУЭРБАХЪ**, проф. **ЦАРИЦА МІРА И ЕЯ ТѢНЬ**. Общедоступное изложеніе основаній ученія объ *энергіи и энтропіи*. Пер. съ нѣмецкаго. Съ предисловіемъ Ш. Э. Гильома, Вице-директора Международнаго Бюро Мѣръ и Вѣсовъ.

VIII+56 стр. Цѣна 50 к.

6. **С. НЬЮКОМЪ**, проф. **АСТРОНОМІЯ ДЛЯ ВСѢХЪ**. Переводъ съ англійскаго. Съ предисловіемъ приватъ-доцента *А. Р. Орбинскаго*.

XXIV+285 стр. Съ портретомъ Автора, 64 рисунками въ текстѣ и 1 таблицей.

Цѣна 1 р. 50 к.

ПЕЧАТАЕТСЯ:

1. **ВЕБЕРЪ и ВЕЛЬШТЕЙНЪ**, **ЭНЦИКЛОПЕДІЯ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**. Часть I. Энциклопедія элементарной алгебры, обраб. проф. *Веберомъ*. Переводъ съ нѣмецкаго подъ редакціей Приватъ-доцента *В. Ф. Кагана*.



СЪ ТРЕБОВАНІЯМИ ОБРАЩАТЬСЯ:

Одесса, Типографія М. Шенцера, ул. Новосельскаго, 66.

Вѣстникъ Опытной Физики

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.


 № 409.
 

Содержаніе: Рѣчь надъ гробомъ *Θ. Н. Шведова*. *Проф. А. Клоссовскаго*. — Электролитическіе іоны и электроны. *Проф. А. Ринг*. — Судьбы русской математической журналистики. *Д. П. Волковскаго* — Правило пропорциональности при логарифмическихъ вычисленияхъ. *Е. Григорьева*. — Опыты и приборы: Изв.: „*Zeitschrift für den Physicalischen und Chemischen Unterricht*“. (Окончаніе). *В. Державина*. — Задачи для учащихся, №№ 707—712 (4 сер.). — Рѣшенія задачъ, №№ 603, 609, 611, 613. — Объявленія.

РѢЧЬ

надъ гробомъ *Θ. Н. Шведова*.

Профессора А. Клоссовскаго.

Старѣйшій товарищъ нашъ! дорогой *Θедоръ Никифоровичъ!*

Мнѣ живо помнятся твои увлекательные рассказы о первыхъ шагахъ твоей сознательной научной работы. То было давно! То было время рѣдкаго подъема всѣхъ силъ нашей страны, время напряженной работы на пользу родины. Короче говоря, это былъ конецъ пятидесятихъ и начало шестидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія, такъ называемая эпоха „великихъ реформъ“. Послѣ безконечнаго ряда гнетущихъ годовъ наступило пробужденіе. Севастопольскій разгромъ со всѣми его ужасами обнаружилъ наши вѣковыя язвы: беззаконіе, произволъ, хищенія, невѣжество. Всѣмъ стало ясно, что такъ дальше жить нельзя: началась кипучая созидательная работа. Разорваны были цѣпи крѣпостного права; суды, печать, школа, городское и земское управленія построены были на принципѣ довѣрія къ обществу. Профессорскія и учительскія каѳедры окружены были ореоломъ и влекли къ себѣ лучшія молодые силы. И въ это именно время тебя, юнаго уроженца юга, потянуло на далекій сѣверъ, въ столицу, гдѣ жизнь была горячимъ ключемъ. Ты принялъ участіе въ этой свѣтлой жизни и, соотвѣтственно индивидуальнымъ особенностямъ твоего

глубокаго и пытливаго ума, сталъ подѣ знамя науки, подѣ знамя естествознанія, въ которомъ тогда искали исцѣленія отъ всѣхъ людскихъ бѣдствій.

Но какой-то злой рокъ продолжалъ тяготѣть надѣ нашей родиной. Наши весны всегда коротки. Темныя силы остановили колесо жизни, и, мало по малу, повернули его вспять. На скрижаляхъ исторіи внесены имена новыхъ искупительныхъ жертвъ! Между другими и ты отдалъ дань эпохѣ: временно ты былъ лишенъ свободы. Далѣе тучи все сгущались, жизнь замирала и вновь наступила непроглядная тьма. Но законы жизни неумолимы. Одинаковыя причины влекутъ за собою одинаковыя слѣдствія. И вотъ, спустя ровно 50 лѣтъ послѣ перваго историческаго предостереженія, наступаетъ второй, еще болѣе жестокой ударъ. Опять раздается всеобщій кличъ: „свѣта, побольше свѣта“; опять новыя жертвы...

Федоръ Никифоровичъ, по свойству своей натуры, какъ сильный индивидуалистъ, не могъ въ данный моментъ слѣдовать за всѣми изгибами нарождающейся новой жизни: для этого нужно было жить увлеченіемъ грядущаго, а онъ былъ сильный скептикъ и слишкомъ цѣльный натуралистъ. Но въ душѣ своей онъ навсегда сохранилъ надежды стараго шестидесятника. Мнѣ живо помнится, какъ еще недавно онъ, взволнованный и со слезами на глазахъ, читалъ мнѣ манифестъ 17 октября, въ которомъ видѣлъ зарю вновь зарождающагося на Руси дня. Однако, предвидѣніямъ его не суждено было осуществиться въ ближайшемъ будущемъ. Впрочемъ, онъ и не претендовалъ на роль политическаго мыслителя. Центръ тяжести его работъ былъ въ наукѣ, въ служеніи университету. Нужно замѣтить, что отличительная черта дѣятелей эпохи великихъ реформъ заключается въ ихъ стойкости и вѣрности разѣ избранному знамени. И до сихъ поръ въ судахъ, въ земскихъ и городскихъ управленіяхъ, на профессорскихъ и учительскихъ кафедрахъ можно встрѣтить еще этихъ ветерановъ шестидесятихъ годовъ. Къ числу ихъ принадлежалъ Федоръ Никифоровичъ. Много лѣтъ тому назадъ онъ сталъ подѣ знамя науки и до конца своихъ дней остался вѣренъ ему. Еще за три дня до смерти онъ производилъ вычисленія, относившіяся къ его послѣдней научной работѣ. Отличительныя черты его, какъ научнаго дѣятеля—это обширная глубокая эрудиція, замѣчательная ясность мысли, научное остроуміе и оригинальность, рѣдкая наблюдательность, стремленіе къ широкимъ обобщеніямъ и сопоставленіямъ. Въ своихъ первыхъ работахъ „о значеніи непроводниковъ въ электричествѣ“ онъ уже показывалъ себя мастеромъ дѣла. Много, что онъ провидѣлъ, было впоследствии подтверждено величайшими физиками. Много усилій направлено имъ на разгадку трудныхъ вопросовъ физики земнаго шара и космогоніи. Широкіе космогоническіе вопросы были его любимой темой.

Федоръ Никифоровичъ создаетъ космическую теорію града, которая даетъ сильный толчекъ изученію этого загадочнаго явленія. Онъ примѣняетъ ученіе о вихревыхъ движеніяхъ къ циклоническимъ движеніямъ атмосферы. Случайно поднявъ на улицѣ срубленный стволъ акаціи, онъ останавливаетъ свое пытлиное вниманіе на толщинѣ ежегодныхъ слоевъ древесины, сравниваетъ эту толщину съ ежегоднымъ количествомъ выпадающихъ изъ атмосферы осадковъ и открываетъ 9-тилѣтній періодъ въ повторяемости дождей юга Россіи. Искусный экспериментаторъ, онъ воспроизводитъ въ лабораторіи, въ маломъ видѣ, аналогіи нѣкоторыхъ естественныхъ явленій, происходящихъ въ природѣ въ широкомъ масштабѣ.

Федоръ Никифоровичъ до послѣднихъ дней жизни не останавливается въ своемъ научномъ развитіи, не брѣжитъ противъ новыхъ теченій въ наукѣ. Благодаря своему мощному духу, онъ прогрессируетъ, можно сказать, безостановочно. Основательно ознакомившись съ какой-нибудь новой теоріей, онъ становится рьянымъ ея послѣдователемъ. Многимъ памятенъ его сообщеніе въ обществѣ естествоиспытателей объ электрическихъ волнахъ и работахъ Герца, о новѣйшей теоріи электроновъ. Мало того, въ послѣдніе дни своей жизни онъ работалъ надъ примѣненіемъ этой новой теоріи къ объясненію искревого разряда электричества.

Тринадцать лѣтъ тому назадъ, потрясенный тяжелымъ семейнымъ горемъ—потерей нѣжно-любимой жены,—желая заглушить нестерпимую горечь утраты, онъ ищетъ всепоглощающей работы, дѣлается, можно сказать, чернорабочимъ, и, въ результатѣ, университетъ получаетъ зданія медицинскаго факультета, физико-химическій институтъ, новую бібліотеку, особое зданіе для служительскихъ квартиръ. Къ этой же эпохѣ относится его общественная дѣятельность на пользу „бѣдныхъ и больныхъ дѣтей“, Краснаго Креста и родного города.

Словомъ, это былъ весьма крупный, изъ ряда выходящій человекъ. Съ нимъ можно было иногда не соглашаться; но нельзя было не уважать его крупныхъ талантовъ и его неотразимологическаго ума. Въ жизни Новороссійскаго университета онъ оставилъ глубокій слѣдъ. Говоря это, я выражаю не только мое личное мнѣніе. Три года тому назадъ советъ университета выразилъ ему свою сердечную признательность въ формѣ адреса, который оканчивался слѣдующими словами:

„Дай Вамъ Богъ, глубокоуважаемый Федоръ Никифоровичъ, на многіе годы еще сохранить Вашъ мощный духъ. Онъ нуженъ намъ!“

Теперь мы говоримъ тебѣ: „Дорогой товарищъ, зачѣмъ оставилъ ты насъ? Ты ушелъ на заслуженный отдыхъ; но намъ нехотѣло замѣнить тебя!“

Электролитическіе іоны и электроны.

Профессора А. Риги.

Для объясненія процесса электролиза, согласно относящимся къ нему законамъ Фарадея, служить общепринятая гипотеза электролитической диссоціаціи. По этой гипотезѣ каждая молекула электролита можетъ расщепляться на два іона, т. е. на два атома или на двѣ группы атомовъ, которыя несутъ равные и противоположные электрическіе заряды. Достаточно даже растворить соль (напр. хлористый натръ) въ водѣ, чтобы ея молекулы подверглись уже частичной диссоціаціи: молекулы перестаютъ существовать какъ таковыя, іоны отдѣляются другъ отъ друга и становятся свободными. Вслѣдствіе невидимыхъ движеній мельчайшихъ частицъ, энергія которыхъ представляетъ собой не что иное, какъ теплоту тѣла, іоны переносятся въ жидкости по всѣмъ направленіямъ съ мѣста на мѣсто; ни одно изъ направленій, конечно, не получаетъ при этомъ преобладанія. При этихъ движеніяхъ неизбежно происходятъ столкновенія частицъ, вслѣдствіе которыхъ въ однихъ мѣстахъ молекулы разбиваются на іоны, въ другихъ—отдѣльные іоны вновь соединяются въ молекулы. Такимъ образомъ непрерывно происходитъ рядъ постоянно смѣняющихся другъ друга расщепленій и соединеній, между тѣмъ какъ общее число молекулъ, находящихся въ состояніи диссоціаціи, не подвергается существеннымъ измѣненіямъ.

Если теперь опустить въ растворъ два электрона, соединенныхъ съ полюсами гальванической батареи, то обѣ категоріи іоновъ (въ нашемъ примѣрѣ положительные іоны натрія и отрицательные хлора) уже не будутъ болѣе двигаться безразлично во всѣхъ направленіяхъ; напротивъ, теперь они подчиняются дѣйствию электрическихъ силъ, которыя приводятъ положительные электроны къ отрицательному электроду и, наоборотъ, отрицательные электроны къ аноду. Какъ только іоны приходятъ въ соприкосновеніе съ электродами, они отдаютъ послѣднимъ свои электрическіе заряды и становятся такимъ образомъ нейтральными атомами; эти атомы остаются свободными, если не возникаетъ какой либо химическій процессъ, связывающій ихъ

*) Изъ сочиненія „Современная теорія физическихъ явленій“.

съ окружающимъ веществомъ, какъ это, напримѣръ, именно и имѣетъ мѣсто въ нашемъ случаѣ съ натріемъ.

Электрическій токъ внутри жидкости именно и заключается въ этомъ перенесеніи электричества при посредствѣ іоновъ.

Самый ходъ электролиза опредѣляется двумя законами, установленными Фарадеемъ. Первый законъ Фарадея заключается въ томъ, что количества отлагающихся у электродовъ веществъ пропорціональны количеству электричества, проходящаго черезъ жидкость; этому закону удовлетворяетъ предположеніе, что всѣ іоны, находящіеся въ жидкости, несутъ равные (по абсолютной величинѣ) заряды. Такъ напримѣръ, въ случаѣ хлористаго натрія всѣ іоны металла имѣютъ одинаковые положительные заряды; точно также каждый іонъ хлора имѣетъ такой же зарядъ, но только отрицательный.

Второй законъ Фарадея заключается въ томъ, что одно и то же количество электричества, проходя черезъ различные электролиты (введенные, напримѣръ, послѣдовательно въ одну и ту же цѣпь) разлагаетъ на нихъ количества вещества, пропорціональныя ихъ химическимъ эквивалентамъ. Чтобы удовлетворить этому закону, нужно принять, что каждый одновалентный атомъ несетъ зарядъ, который по абсолютной величинѣ равенъ заряду іона натрія или хлора, между тѣмъ какъ двухвалентный атомъ имѣетъ двойное количество электричества и т. д. Слѣдующій примѣръ это разъясняетъ. Если мы проведемъ одинъ и тотъ же токъ черезъ хлористую мѣдь, молекула которой состоитъ изъ двухъ одновалентныхъ атомовъ мѣди, а затѣмъ черезъ хлорную мѣдь, молекула которой состоитъ изъ одного (двухвалентнаго) атома мѣди и изъ двухъ атомовъ хлора, то въ первомъ растворѣ на катодѣ выдѣлится вдвое больше мѣди, нежели во второмъ, хотя черезъ оба раствора естественно прошло одно и то же количество электричества.

Еще въ 1881 году Гельмгольцъ указалъ, что законы электролиза естественно ведутъ къ тому допущенію, что электрическій зарядъ, приходящійся на іонъ опредѣленной валентности, представляетъ собой постоянную величину и имѣетъ какъ бы обособленное индивидуальное существованіе; и подобно тому, какъ матеріальный атомъ представляетъ собой опредѣленную и постоянную частичку извѣстнаго рода матеріи и считается недѣлимымъ, точно такъ же и этотъ электрическій зарядъ нужно разсматривать какъ постоянный, не допускающій дальнѣйшаго дѣленія. И въ дѣйствительности меньшаго количества электри-

чества никогда не приходится наблюдать. Зарядъ іона одноатомнаго тѣла можно, такимъ образомъ разсматривать какъ атомъ электричества, который Стоней (Stoney) предложилъ называть электрономъ (электрическимъ іономъ).

Идея атомистическаго строенія электричества была высказана еще въ 1871 году Веберомъ, т. е. еще задолго до Гельмгольца. Какъ извѣстно, Веберъ построилъ теорію, согласно которой электрическія явленія обусловливаются частицами или атомами положительнаго и отрицательнаго электричества. Частицы эти, по Веберу, дѣйствуютъ другъ на друга съ силою, зависящей не только отъ разстояній, раздѣляющихъ эти частицы, но и отъ ихъ скоростей и ускореній, (т. е. отъ измѣненія этихъ скоростей). Эта теорія, стоящая еще на точкѣ зрѣнія дѣйствія на разстояніе, естественно не имѣетъ съ современной теоріей ничего общаго, кромѣ основнаго понятія объ электрическомъ атомѣ. Правда, и Веберъ задается вопросомъ о причинахъ тѣхъ силъ, которыя обусловливаютъ атомистическую структуру тѣлъ, и высказываетъ при этомъ гипотезу, что „каждый вѣсомый атомъ несетъ на себѣ электрическій атомъ“; тѣмъ не менѣе принятое въ настоящее время соотношеніе между іономъ и электрономъ было выяснено Гельмгольцемъ гораздо яснѣе.

Не нужно, однако, думать, что атомистическая точка зрѣнія на электричество необходимо заставляетъ разсматривать электричество, какъ вещество; напротивъ того, это совершенно не исключаетъ возможности принимать, что электронъ представляетъ собой особое состояніе мірового эѳира въ опредѣленномъ мѣстѣ. Больше того, быть можетъ уже здѣсь цѣлесообразно указать, что современная наука не только не считаетъ электричества чѣмъ-либо матеріальнымъ, а приводитъ къ діаметрально-противоположной гипотезѣ, именно къ допущенію, что атомы различныхъ тѣлъ представляютъ собой системы электроновъ.

Когда іоны попадаютъ на электроды и становятся нейтральными атомами, то электроны поступаютъ въ электрическую цѣпь и образуютъ токъ. Здѣсь естественно допустить, что эти электроны не соединяются въ одну однородную массу (какую должна была бы представлять собою старая электрическая жидкость), а—напротивъ того—сохраняютъ свою индивидуальность; это тѣмъ вѣроятнѣе, что электроны, переходя съ одного атома на другой, должны оставаться на мгновеніе изолированными; такимъ образомъ, электрическій токъ внутри проводника, по этой

гипотезѣ, представляет собою не что иное, какъ движеніе свободныхъ электроновъ чрезъ промежутки между атомами. Остается только нерѣшеннымъ, представляет ли собою токъ движеніе положительныхъ электроновъ въ одномъ направленіи и отрицательныхъ въ противоположномъ, или онъ состоитъ только въ движеніи электроновъ одного рода, напримѣръ, отрицательныхъ, въ одномъ опредѣленномъ направленіи. Однако, физики отдають предпочтеніе послѣдней гипотезѣ, такъ какъ есть основанія предполагать, что отрицательные электроны могутъ существовать въ свободномъ состояніи, а положительные не могутъ. Повидимому, только первые могутъ самостоятельно перемѣщаться, могутъ отдѣляться отъ вѣсомой матеріи и вновь соединяться съ ней; они именно, какъ это будетъ показано ниже, вызываютъ колебанія въ источникахъ свѣта. Такимъ образомъ, въ то время какъ отрицательный іонъ, попадая на анодъ, отдаетъ послѣднему свой электронъ, съ положительнымъ іономъ дѣло обстоитъ иначе: онъ не отдаетъ своего положительнаго электрона, а напротивъ, захватываетъ у электрода отрицательный электронъ.

Такимъ образомъ, старая теорія электрической жидкости воскресла, однако, въ значительно измѣненномъ видѣ. Дѣйствительно, рѣчь идетъ уже не о сплошной жидкости, но объ особаго рода атомахъ (электронахъ); впрочемъ, какъ уже было указано выше, нѣтъ необходимости представлять себѣ эти атомы въ обычномъ смыслѣ слова въ видѣ матеріальныхъ частицъ.

Но, что гораздо важнѣе, атомамъ электричества въ настоящее время уже не приписываютъ таинственной способности дѣйствовать другъ на друга на разстояніе, — способности, которой неизмѣнно надѣляли встарину частицы электрической жидкости. Вмѣсто этого принимаютъ, что взаимодействія между электронами обуславливаются особаго рода упругой деформаціей эвира, тождественной съ той, къ которой прибѣгаютъ для объясненія электрическихъ силъ между проводниками, согласно теоріи Максвелла.

Собственно говоря, чтобы объяснить явленія электричества, достаточно было бы ограничиться гипотезой *электролитической* диссоціаціи, какъ это и дѣлалось раньше. Но эта гипотеза мало пригодна для объясненія прохожденія электричества черезъ газы и нѣкоторыхъ другихъ явленій. Напротивъ, гипотеза *электрической* диссоціаціи, т. е. допущеніе, что отрицательные электроны отдѣляются отъ нейтральныхъ атомовъ, хорошо объясняетъ какъ электролизъ, такъ и другія явленія.

Если отъ нейтральнаго атома отдѣляется отрицательный электронъ, то на это требуется нѣкоторая затрата энергіи, чтобы преодолѣть притяженіе положительнаго іона, которымъ онъ удерживался; этотъ именно положительный іонъ и остается послѣ отпаденія отрицательнаго электрона. Эта затрата энергіи вполне аналогична поглощенію тепла, которое необходимо происходитъ при испареніи жидкости и расходуется на отдѣленіе молекулъ другъ отъ друга, — или затратѣ механической работы при подниманіи груза.

Энергія, которая необходима, чтобы произвести іонизацію или диссоціацію атома, зависитъ, конечно, отъ природы этого атома. Опытъ показываетъ, что наименьшее количество энергіи поглощаютъ для этой цѣли такъ называемыя электроположительныя тѣла, какъ, напримѣръ, металлы, и что количество это растетъ съ переходомъ къ электроотрицательнымъ тѣламъ; послѣднія могутъ даже притягивать къ себѣ новые отрицательные электроны. Количество поглощаемой энергіи зависитъ также отъ природы и отъ состоянія среды вокругъ того атома, который имѣетъ расщепиться на электронъ и положительный іонъ. Такъ, напримѣръ, для веществъ, растворимыхъ въ водѣ, количество потраченной энергіи весьма незначительно.

Согласно этому, электролитическую диссоціацію, т. е. расщепленіе молекулы на два іона, напримѣръ расщепленіе молекулы хлористаго натрія на положительный іонъ натрія и отрицательный іонъ хлора, нужно рассматривать какъ послѣдствіе электрической диссоціаціи атома металла.

Этотъ атомъ распадается на положительный іонъ натрія и отрицательный электронъ; послѣдній же, переходя на атомъ хлора, превращаетъ его въ отрицательный іонъ. Кто усвоилъ себѣ эту точку зрѣнія, для того электролитическая диссоціація со всѣми ея важными слѣдствіями, становится частью общей теоріи электроновъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).

<http://vofemini.ru>

Судьбы русской математической журналистики.

(По поводу прекращения журнала „Физико-Математическія Науки въ ходѣ ихъ развитія“).

Habent sua fata libelli.

Д. Л. Волковскаго.

Въ апрѣлѣ прошлаго года вышелъ въ свѣтъ *последній* № журнала „Физико-Математическія Науки въ ходѣ ихъ развитія“.

Журналъ этотъ издавался и редактировался приватъ-доцентомъ Московскаго университета *В. В. Бобынинымъ* въ продолженіе 20 лѣтъ, начиная съ 1885-го года, и прекратилъ свое существованіе вслѣдствіе трудности поддерживать изданіе при недостаточномъ числѣ платныхъ подписчиковъ.

Подобный органъ печати есть весьма рѣдкое явленіе въ общеевропейской литературѣ, а у насъ, въ Россіи—*единственное и исключительное*.

Изданіе и редакція упомянутаго журнала въ теченіе такого продолжительнаго періода составляютъ *подвигъ* со стороны Виктора Викторовича Бобынина, требуя отъ него, кромѣ большой затраты денегъ и громадной эрудиціи, самоотверженности, энергіи, неимѣнной любви и преданности своему дѣлу.

Въ виду этого мы считаемъ небезполезнымъ отмѣтить на страницахъ „Вѣстника Опытной Физики и Элементарной Математики“ такое весьма отрадное явленіе въ исторіи русской науки и въ краткихъ чертахъ сдѣлать характеристику названнаго журнала, упомянувъ кстати о судьбѣ другихъ русскихъ математическихъ журналовъ.

„Развитіе математики въ XIX-мъ вѣкѣ,—говоритъ В. В. Бобынинъ,—шло исполинскими шагами, и этимъ быстрымъ развитіемъ она, главнымъ образомъ, обязана спеціально посвященнымъ ей журналамъ“.

Считая въ началѣ XIX-го вѣка свои органы единицами, спеціально-математическая журналистика уже во второй его четверти имѣла въ своей семьѣ особые типы журналовъ. Во второй половинѣ XIX-го вѣка такихъ типовъ насчитывалось уже четыре. Въ настоящее время различные типы математическихъ журналовъ достигли значительнаго успѣха какъ по своему содержанію, такъ и по своему распространенію.

Къ первому типу принадлежатъ журналы, обслуживающіе исключительно дѣло преподаванія математики. Болѣе популярными изъ нихъ считаются: „Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ Гофмана и начавшій выходить съ 1899 года „L'enseignement mathématique“ Лезана и Фера.

Второй типъ представляютъ журналы, посвященные спеціально упроченію и развитію знаній по элементарной матема-

тикѣ, предлагаемые среднимъ учебнымъ заведеніямъ. Болѣе извѣстными изъ нихъ во второй половинѣ XIX-го вѣка были: „Nouvelles annales de mathématiques“, journal des candidats aux écoles polytechniques et normales и издававшійся Бурже и Келеромъ „Journal de mathématiques élémentaires“.

Третій типъ обнимаетъ журналы, занимающіеся вопросами почти исключительно высшей математики. Лучшими изъ этихъ многочисленныхъ журналовъ являются „Журналы чистой и прикладной математики“ Крелля и Лиувилля.

Къ четвертому типу относятся специально историко-математическіе журналы, изъ которыхъ наиболѣе распространены „Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche“, издававшійся въ 1868—1887 годахъ княземъ Бальтазаромъ Бонкомпаньи, и издающійся въ настоящее время „Bibliotheca mathematica“ Энестрема.

Русская специально-математическая журналистика въ продолженіе почти всего XIX-го вѣка значительно отставала отъ иностранной. Первымъ русскимъ специально математическимъ органомъ былъ „Учебный Математическій Журналъ“, появившійся въ 1883 году въ Ревелѣ и издававшійся учителемъ ревельской гимназіи Карломъ Купферомъ. Журналъ этотъ просуществовалъ всего два года. Затѣмъ въ продолженіе 26 лѣтъ въ Россіи не появлялось ни одного специально-математическаго журнала. Съ 1861—1863 г.г. въ Вильнѣ издавался помощникомъ директора астрономической обсерваторіи М. М. Гусевымъ „Вѣстникъ Математическихъ Наукъ“. Съ 1866-го года Московскимъ Математическимъ Обществомъ сталъ издаваться „Математическій Сборникъ“. Этотъ органъ печати, сравнительно со своими двумя предшественниками, находился въ болѣе выгодныхъ условіяхъ, ибо не нуждался ни въ сотрудникахъ, ни въ матеріальныхъ средствахъ. Затѣмъ, въ теченіе четырехъ лѣтъ (1879—1882) въ Москвѣ издавался и редактировался извѣстнымъ педагогомъ-математикомъ А. И. Гольденбергомъ „Математическій Листокъ“, остановившійся, къ несчастію, за недостаткомъ сотрудниковъ и денежныхъ средствъ, на 9-мъ номерѣ II-го тома. Съ 1884-го года проф. В. П. Ермаковымъ издавался въ Кіевѣ „Журналъ Элементарной Математики“.

Органъ „Физико-Математическія Науки въ ихъ настоящемъ и прошедшемъ“ былъ послѣднимъ специально-математическимъ журналомъ. Затѣмъ уже стали появляться журналы, посвященные не только математикѣ, но и другимъ, смежнымъ съ ней наукамъ. Такъ, съ 1900-го года въ Москвѣ сталъ выходить „Физико-Математическій Ежегодникъ“, посвященный вопросамъ математики, физики, химіи и астрономіи. Этотъ органъ печати издавался кружкомъ авторовъ „Сборника въ помощь самообразованію“, но въ 1902-мъ году онъ, къ сожалѣнію, прекратился, за отсутствіемъ матеріальныхъ средствъ. Послѣднимъ и единственнымъ въ настоящее время математическимъ журналомъ, одного типа съ

предыдущимъ, является издаваемый въ Одессѣ В. А. Гернетомъ, подъ редакціей приватъ-доцента В. Ф. Кагана, „Вѣстникъ Опытной Физики и Элементарной Математики“. (Вначалѣ, начиная съ 1886-го года, этотъ журналъ издавался и редактировался въ Кіевѣ Э. К. Шпачинскимъ, будучи продолженіемъ основаннаго въ 1884 году профессоромъ В. П. Ермаковымъ „Журнала Элементарной Математики“).

Среди этихъ математическихъ періодическихъ изданій журналъ „Физико-Математическія Науки въ ихъ настоящемъ и прошедшемъ“ является специальнымъ и особеннымъ органомъ печати: это единственный въ Россіи журналъ, специально посвященный *исторіи математики*.

Будучи *первымъ*, посвященнымъ исторіи математики журналомъ въ Россіи, онъ есть *пятое* по тому же предмету періодическое изданіе въ *общеевропейской* литературѣ. Первымъ такимъ журналомъ въ иностранной литературѣ былъ „Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographie mathématique“, издававшийся съ 1855—1862 г. Теркеномъ; — вторымъ: „Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche“, издававшийся въ 1868—1867 годахъ; — третьимъ: „Historisch-literarische Abtheilung der Zeitschrift für Mathematik und Physik“, издававшийся въ 1875—1900 годахъ Морицомъ Канторомъ, и четвертымъ: „Bibliotheca Mathematica“ Густава Энестрёма, начавшій выходить въ свѣтъ съ 1884-го года.

Журналъ „Физико-Математическія Науки въ ихъ настоящемъ и прошедшемъ“, какъ мы уже упомянули выше, издавался и редактировался В. В. Бобынинымъ въ Москвѣ съ 1885—1898 г. Съ 1899-го года тотъ же редакторъ-издатель сталъ выпускать его подъ названіемъ „Физико-Математическія Науки въ ходѣ ихъ развитія“.

Вслѣдствіе недостаточнаго знакомства части русскаго общества, интересующагося математикой, съ исторіей этой науки, В. В. Бобынинъ не рѣшился сразу, безъ предварительной подготовки, предложить этому обществу специально-математическій журналъ, а счелъ болѣе удобнымъ издавать такой, посвященный физико-математическимъ наукамъ вообще журналъ, въ которомъ главное вниманіе обращалось бы на исторію этихъ наукъ.

Журналъ издавался по слѣдующей программѣ:

Отдѣлъ научныхъ статей. 1) Статьи по исторіи и философій физико-математическихъ наукъ. 2) Матеріалы и статьи по исторіи развитія физико-математическихъ знаній въ Россіи. 3) Біографіи ученыхъ. 4) Статьи, посвященныя изложенію и разработкѣ общихъ и частныхъ вопросовъ физико-математическихъ наукъ, а также и ихъ приложеній къ другимъ наукамъ. 5) Статьи по методологіи и преподаванію физико-математическихъ наукъ.

Отдѣлъ научныхъ новостей, критики и бібліографіи. 1) Извѣстія о дѣятельности академій, ученыхъ обществъ и съѣздовъ въ от-

ношеніи къ физико-математическимъ наукамъ. 2) Извѣстія о новыхъ открытіяхъ и изслѣдованіяхъ въ области физико-математическихъ наукъ. 3) Некрологи ученыхъ. 4) Отчеты и критическія статьи о новыхъ книгахъ и журнальныхъ статьяхъ по физико-математическимъ наукамъ. 5) Статьи по древней и новой библіографіи физико-математическихъ наукъ. 6) Библіографическій указатель выходящихъ въ свѣтъ книгъ и журнальныхъ статей по физико-математическимъ наукамъ какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ. 7) Объявленія.

Ко времени выхода перваго номера журнала число подписчиковъ было около 50; къ 1-му января 1886-го года ихъ было 132. Самое большое количество подписчиковъ за срокъ существованія съ 1885—1898 г. числилось въ 1888 году (152 подписчика).

За указанный періодъ времени, кромѣ 1888-го и 1891-го годовъ, журналъ давалъ редактору-издателю дефицитъ. Прибыль составляла 102 руб. 21 коп. въ 1888 году и 11 руб. 98 коп. въ 1891-мъ году. Въ первый годъ существованія дефицитъ составлялъ 551 руб. 89 коп.

Результатомъ этого дефицита и подобныхъ ему въ слѣдующіе годы было то, что, во-первыхъ, нельзя было платить гонорара авторамъ; во-вторыхъ, нельзя было пригласить платныхъ сотрудниковъ для веденія постоянныхъ отдѣловъ; въ-третьихъ, книжки запаздывали и вообще неправильно выходили, и, въ четвертыхъ, редакція стала издавать въ видѣ отдѣльныхъ оттисковъ тѣ изъ статей журнала, которыя, по ея мнѣнію, могли расходиться въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ.

До какихъ размѣровъ, вслѣдствіе матеріальной необезпеченности, доходило запаздываніе выхода номеровъ журнала, видно, напр., изъ того, что № 4-й отдѣла научныхъ статей за 1885-й годъ вышелъ въ 1896-мъ году, а № 2-й того же отдѣла за 1888-й годъ вышелъ 1896-мъ году. Чтобы обезпечить правильность своевременнаго выхода въ свѣтъ номеровъ журнала, В. В. Бобынинъ принужденъ былъ уменьшить размѣры журнала.

Вслѣдствіе уменьшенія объема журнала, онъ сталъ съ 1888 года выходить четыре раза въ годъ по четвертямъ года книжками въ 8-ю долю листа и въ размѣрѣ не менѣе семи листовъ въ каждой.

По той же причинѣ и подписная цѣна на годовое изданіе журнала была уменьшена съ десяти рублей до шести.

Несмотря на это, число подписчиковъ не увеличивалось.

Упомянутые выше дефекты въ изданіи журнала ясно показываютъ, какъ затруднительно положеніе русскаго математическаго журнала, не субсидируемаго казною и не содержимаго на средства какого-нибудь изъ ученыхъ обществъ. Въ виду этого нельзя не согласиться съ В. В. Бобынинымъ, утверждающимъ, что „въ дѣлѣ созданія русской математической журналистики, какъ и во многомъ другомъ, русская наука обязана если не всѣмъ,

то очень многимъ самоотверженности и энергіи нѣкоторыхъ изъ ея дѣятелей“.

На сколько, вслѣдствіе матеріальной необезпеченности, тернистъ жизненный путь русскаго математическаго журнала, показываютъ слѣдующіе описанные В. В. Бобынинымъ случаи. „Одно высокопоставленное въ отношеніи русской науки лицо, къ которому редакторъ-издатель обратился въ 1886 году съ просьбою о матеріальномъ содѣйствіи изданію изъ казенныхъ средствъ, начало свой разговоръ съ нимъ выраженіемъ сожалѣнія по поводу того, что въ послѣдніе два года къ существующимъ уже въ Россіи математическимъ журналамъ присоединились два новыхъ, его, редактора-издателя, и проф. Ермакова въ Кіевѣ. Заявивъ затѣмъ, что его вѣдомство не имѣетъ свободныхъ суммъ, лицо закончило бесѣду обѣщаніемъ поговорить о дѣлѣ съ министромъ финансовъ Вышнеградскимъ, которому, какъ „математику“, естественно было сочувствовать изданію математическаго журнала. Обѣщаніе это далѣе области благихъ намѣреній, впрочемъ, не пошло. Въ другой разъ редакторъ-издатель обратился къ одному спеціальному вѣдомству съ просьбою рекомендовать журналъ для бібліотекъ подчиненныхъ вѣдомству многочисленныхъ учебныхъ заведеній. Въ отвѣтъ на эту просьбу онъ получилъ officialную бумагу, въ которой говорилось, что по заведенному въ вѣдомствѣ порядку нужно бесплатно разослать по всѣмъ его учебнымъ заведеніямъ экземпляры журнала, просить заведенія о доставленіи своихъ отзывовъ о журналѣ въ центральное управленіе и затѣмъ оставаться въ надеждѣ получить отъ послѣдняго, да и то только въ случаѣ благопріятнаго исхода дѣла, извѣщеніе объ окончательномъ рѣшеніи. Наконецъ, на одномъ подписномъ ученномъ обѣдѣ противъ редактора-издателя по другую сторону стола сидѣть прославленный русскій астрономъ и его ассистентъ. Заводится разговоръ о журналѣ редактора-издателя и о вѣроятной недостаточности его денежныхъ средствъ. „Не выписать ли намъ журналъ для нашей бібліотеки?“ спрашиваетъ астрономъ своего ассистента. Получивъ утвердительный отвѣтъ, онъ впадаетъ въ раздумье, прерывающееся фразами: „Ну, что же, выпишемъ“. „Нѣтъ, впрочемъ, не выпишемъ“. Повторивъ ихъ съ нѣкоторыми паузами три или болѣе разъ, астрономъ заявляетъ о прекращеніи своего раздумья рѣшеніемъ въ окончательной формѣ: „нѣтъ, не выпишемъ“. И дѣйствительно, не выписываетъ“.

Несмотря на неудовлетворительное матеріальное положеніе разсматриваемаго журнала и на создаваемая этимъ положеніемъ разныя затрудненія, онъ, какъ мы уже упоминали выше, просуществовалъ двадцать лѣтъ, составивъ тринадцать томовъ.

Всѣ эти тринадцать томовъ написаны почти исключительно В. В. Бобынинымъ.

Правило пропорциональности

при

логариѳмическихъ вычисленіяхъ.

Е. Григорѳва въ Казани.

Извѣстный авторъ учебниковъ по математикѣ, получившихъ широкое распространеніе въ средней школѣ, г. А. Киселевъ въ № 341 „Вѣстника Опытной Физики“ помѣстилъ статью: „Предѣлъ погрѣшности, совершаемой при вычисленіяхъ помощью пятизначныхъ логариѳмовъ“. Въ этой статьѣ, составленной по „*Traité d'Algèbre élémentaire*“ par N. Cor et J. Riemann, авторъ съ присущими ему простотой и ясностью подробно рѣшаетъ два важнѣйшихъ вопроса логариѳмическаго вычисления: о предѣлѣ погрѣшности при нахожденіи логариѳма даннаго числа и о предѣлѣ погрѣшности при опредѣленіи числа по данному логариѳму.

Элементарное, но строго обоснованное изложеніе этихъ вопросовъ, доступное и понятное ученикамъ среднихъ учебныхъ заведеній, крайне необходимо, если имѣть въ виду цѣль научить ихъ сознательно относиться къ логариѳмическимъ вычисленіямъ и оцѣнивать степень достовѣрности получаемыхъ при этомъ результатовъ. Много труда и времени посвящается въ средней школѣ такимъ вычисленіямъ, степень точности которыхъ обыкновенно остается покрытой мракомъ неизвѣстности. Не разумнѣ ли было бы часть этого времени удѣлять на то, чтобы хоть нѣсколько освѣтить и разсѣять этотъ мракъ?

Имѣя, повидимому, такую цѣль, уважаемый авторъ присоединяетъ свою статью въ видѣ приложенія къ послѣднимъ изданіямъ своего учебника алгебры. Нельзя было бы не одобрить мысли автора и не признать крупнаго значенія за сдѣланнымъ имъ къ учебнику добавленіемъ, если бы рѣшеніе трактуемаго вопроса въ значительной степени не опиралось на принципъ пропорціональнаго дѣленія, единственной мотивировкой котораго служить то, что онъ можетъ быть доказанъ помощью высшей математики.

Принципъ этотъ выражается равенствомъ:

$$\log(n+h) - \log n = h [\log(n+1) - \log n] + \frac{\beta}{10^5} \quad (1)$$

гдѣ n —цѣлое четырехзначное число, h —положительная десятичная дробь, меньшая 1, а абсолютная величина $\beta < \frac{1}{40}$.

Впрочемъ, доказательство его было приведено авторомъ въ „Вѣстн. Оп. Физ.“ въ примѣчаніи, но, какъ основанное на строкѣ Тейлора, а потому недоступное ученикамъ, опущено въ учебникѣ.

Обойтись безъ равенства, подобнаго (1), при изученіи вопроса о предѣлахъ погрѣшностей логарифмическаго вычисленія невозможно. Невозможно обойтись безъ него и въ другомъ вопросѣ, уже обязательномъ въ курсѣ алгебры средней школы, именно въ вопросѣ объ употребленіи такъ называемыхъ „*partes proportionales*“, когда обыкновенно помощью мало убѣдительныхъ натяжекъ стараются обосновать справедливость въ извѣстномъ смыслѣ положенія: *разность чиселъ пропорциональна разности ихъ логарифмовъ*.

Такимъ образомъ, не желая даже пускаться въ тонкую область приближенныхъ вычисленій, а заботясь лишь о строгомъ изложеніи обязательнаго курса алгебры, мы не можемъ все-таки пренебречь принципомъ (1) и, слѣдовательно, должны искать элементарныхъ способовъ его оправданія. И такіе способы существуютъ; одинъ изъ нихъ предлагается здѣсь вниманію благосклоннаго читателя ¹⁾.

Остановимся сначала на слѣдующей почти очевидной леммѣ:

Лемма. *Если имѣемъ рядъ убывающихъ количествъ*

$$x_1 > x_2 > x_3 > \dots,$$

то при $n < m$ среднее арифметическое n первыхъ больше средняго арифметическаго m первыхъ изъ нихъ.

Доказательство. Пусть M_n и M_m — эти среднія арифметическія, т. е.

$$nM_n = x_1 + x_2 + \dots + x_n \quad (2)$$

и

$$mM_m = x_1 + x_2 + \dots + x_n + x_{n+1} + \dots + x_m.$$

Такъ какъ послѣднее слагаемое правой части равенства (2) меньше каждаго изъ предыдущихъ, то

$$nM_n > nx_n \text{ или } M_n > x_n,$$

а слѣд.,

$$M_n > x_{n+1} > x_{n+2} > \dots > x_m.$$

На этомъ основаніи, замѣщая всѣ слагаемыя правой части равенства:

$$mM_m = nM_n + x_{n+1} + x_{n+2} + \dots + x_m,$$

начиная со второго, черезъ M_n , получаемъ:

$$mM_m < nM_n + (m - n) M_n,$$

откуда

$$M_m < M_n,$$

что и требовалось доказать.

¹⁾ Въ своемъ изложеніи мы придерживаемся, хотя и не вполне, плана почтеннаго профессора Университета Св. Владиміра В. П. Ермакова, уже давно намѣченнаго имъ въ „Вѣстн. Оп. Физ.“ (Сем. III № 2, 1887 г.).

Теперь перейдемъ къ выводу двухъ логариѳмическихъ неравенствъ, необходимыхъ намъ для доказательства соотношенія (1).

Пусть a, b, c — три такихъ цѣлыхъ положительныхъ числа, что

$$a < b < c. \quad (3)$$

Логариѳмируя рядъ убывающихъ неправильныхъ дробей

$$1 + \frac{1}{a} > 1 + \frac{1}{a+1} > 1 + \frac{1}{a+2} > \dots$$

по основанію 10, отчего знакъ неравенства не измѣнится, получаемъ новый рядъ убывающихъ количествъ:

$$\log(a+1) - \log a > \log(a+2) - \log(a+1) > \log(a+3) - \log(a+2) > \dots \quad (4)$$

Далѣе, благодаря неравенствамъ (3), имѣемъ:

$$b - a < c - a;$$

поэтому, взявъ среднюю ариѳметическую $b - a$ первыхъ количествъ ряда (4) и среднюю ариѳметическую $c - a$ первыхъ изъ нихъ по доказанной выше леммѣ, получаемъ:

$$\frac{\log b - \log a}{b - a} > \frac{\log c - \log a}{c - a}$$

или

$$\frac{\log b - \log a}{\log c - \log a} > \frac{b - a}{c - a}. \quad (5)$$

Это одно изъ нужныхъ намъ неравенствъ. Чтобы вывести другое, примѣнимъ неравенство (5) къ числамъ ab, ac, bc , которыя на основаніи (3) располагаются въ такомъ порядкѣ:

$$ab < ac < bc.$$

Тогда, послѣ небольшихъ преобразованій, найдемъ:

$$\frac{\log c - \log b}{\log c - \log a} > \frac{a(c - b)}{b(c - a)}.$$

Вычитая здѣсь изъ обѣихъ частей по 1 и умножая послѣ этого неравенство на -1 , имѣемъ:

$$\frac{\log b - \log a}{\log c - \log a} < \frac{c(b - a)}{b(c - a)}. \quad (6)$$

Сравненіе неравенствъ (5) и (6) приводитъ къ слѣдующимъ:

$$\frac{b - a}{c - a} < \frac{\log b - \log a}{\log c - \log a} < \frac{c(b - a)}{b(c - a)}.$$

Замѣчая, что разность предѣловъ

$$\frac{c(b-a)}{b(c-a)} - \frac{b-a}{c-a} = \frac{(c-b)(b-a)}{b(c-a)},$$

имѣемъ:

$$\frac{\log b - \log a}{\log c - \log a} = \frac{b-a}{c-a} + \theta \frac{(c-b)(b-a)}{b(c-a)}, \quad (7)$$

гдѣ θ обозначаетъ правильную положительную дробь ($0 < \theta < 1$).

Равенство (7) выведено нами въ предположеніи, что числа a, b, c цѣлыя, положительные. Нетрудно распространить его — и это намъ необходимо — на случай a, b, c положительныхъ, но дробныхъ. Въ самомъ дѣлѣ, если общій ихъ знаменатель будетъ d , то, примѣняя равенство (7) къ цѣлымъ числамъ

$$ad < bd < cd,$$

убѣдимся послѣ нѣкоторыхъ упрощеній, что оно не измѣняетъ своего вида.

Обращаясь теперь къ случаю, съ которымъ обыкновенно приходится имѣть дѣло, когда желаемъ пользоваться таблицами пятизначныхъ логарифмовъ, мы полагаемъ:

$$a = n, \quad b = n + h, \quad c = n + 1,$$

гдѣ n цѣлое положительное четырехзначное число, а h — десятичная дробь, заключенная въ предѣлахъ: $0 < h < 1$.

Тогда равенство (7) даетъ:

$$\frac{\log(n+h) - \log n}{\log(n+1) - \log n} = h + \theta \frac{(1-h)h}{n+h}. \quad (8)$$

Сравнивая последнее съ равенствомъ (1), находимъ

$$\beta = \theta \frac{h(1-h)}{n+h} \left[\log(n+1) - \log n \right] 10^5.$$

Но такъ какъ

$$0 < \theta < 1; \quad n+h > 10^3; \quad h(1-h) = \frac{1}{4} - \left(\frac{1}{2} - h \right)^2 \leq \frac{1}{4},$$

имѣемъ:

$$\beta < \frac{1}{4 \cdot 10^3} \left[\log(n+1) - \log n \right] 10^5.$$

Замѣтимъ теперь, что выраженіе $\log(n+1) - \log n$ представляетъ собой такъ называемую *табличную разность*, высшее значе-

нѣ которой, какъ показываютъ таблицы, есть 0,00044; поэтому

$$\beta < 0,011, \text{ или иначе } \beta < \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} \quad ^1)$$

Послѣ этого равенство (8) принимаетъ видъ:

$$\log(n+h) - \log n = h \left[\log(n+1) - \log n \right] + \frac{\beta}{10^5},$$

гдѣ β положительная дробь, меньшая во всякомъ случаѣ $\frac{1}{90}$.

Такимъ образомъ принципъ (1) доказанъ, при чемъ выяснилось, что β дробь *положительная*, и высшій предѣлъ ея обозначился болѣе точно.

Это обстоятельство, конечно, не измѣняетъ, а только нѣсколько совершенствуетъ сущность тѣхъ результатовъ, къ которымъ г. Киселевъ приходитъ въ упомянутой выше статьѣ.

ОПЫТЫ И ПРИБОРЫ.

Изъ: „*Zeitschrift für den Physicalischen und Chemischen Unterricht*“.
1904, Bd. VII.

(Окончаніе *).

Четвертый № начинается со статьи Венельта, описывающей рядъ, повидимому, удачно подобранныхъ приборовъ для ознакомленія учениковъ съ теорією электроновъ, о чемъ едва ли придется говорить кому-либо изъ нашихъ учителей физики, обыкновенно не успѣвающихъ пройти и болѣе основныя части физики. Далѣе Е. Гримзель описываетъ два очень чувствительныхъ манометра и опыты съ ними, не упоминая, однако, что эти приборы Креца давно описаны въ физикѣ Віюля. Тѣмъ не менѣе опытъ непосредственнаго сравненія вѣса столба свѣтильнаго газа съ вѣсомъ воздуха (тоже давно описанный) при помощи этого манометра нельзя не признать очень поучительнымъ.

Въ пятомъ № описаны два прибора для показанія дѣйствій тока на токи, приспособленные къ современнымъ, сильнымъ токамъ. Въ приборѣ О. Эргарда рампа и соленоидъ около 1 метра длиною, повѣшены къ крючку на потолокъ, на двойной, толстой

¹⁾ Безъ сомнѣнія величину β , въ силу тѣхъ допущеній, которыя мы дѣлали при разысканіи ея высшаго предѣла, можно считать на практикѣ не превышающей 0,01.

*) См. №№ 407—408 „Вѣстника“.

нитки, завязанной узломъ около обоихъ концовъ, такъ что она не дѣйствуетъ какъ бифиларъ и не крутится, какъ отдѣльный шнурокъ. Внизъ идутъ отъ каждаго конца проволоки по гибкому шнурку, погружающемуся концомъ въ ртуть. При токахъ около 20 амперъ, приборъ, по словамъ автора, дѣйствуетъ вполне удовлетворительно. Приборъ Г. Гейнриха меньшихъ размѣровъ и рассчитанъ на токи около 2 амп. Зато мутныхъ чашечекъ нѣтъ, а токъ проходитъ чрезъ пучки изъ „бити“^{*)}, на которыхъ проводники подвѣшены, какъ рамки гальванометра д'Арсонваля.

Далѣе, на стр. 286 В. Фолькманъ описываетъ, какъ еще проще примѣнять битъ для опытовъ этого рода. Опыты эти тоже давно извѣстны: свободно висѣщая петля изъ биты, метра два длиною, при пропусканіи тока ампера въ два оріентируется сама собою подъ вліяніемъ земного магнетизма и очень сильно двигается при дѣйствіи машины или другого тока, по силѣ. Для опытовъ ампера авторъ приготовляетъ легкую квадратную рамку, около 14 см., повѣшенную на одномъ концѣ куска биты, проведенной отъ середины верхней стороны, вдоль одной боковой, до середины нижней, откуда она спускается свободно къ батарее. Горизонтальныя стороны рамки сдѣланы изъ сложенныхъ вдвое полосокъ почтовой бумаги, а вторая вертикальная изъ нитки.

Послѣдній 6 № начинается съ описанія прибора для основныхъ свойствъ поляризованнаго свѣта Е. Гримзеля. Авторъ вновь придумалъ немного измѣненный поляризаторъ Делезена, съ двумя параллельными зеркалами, дающій пучекъ поляризованнаго свѣта, параллельный падающему, не мѣняющій своего направленія при вращеніи поляризатора. Этотъ пучекъ заставляютъ падать на вершину четырехгранной пирамиды изъ пластинокъ чернаго стекла подъ угломъ поляризации, такъ что онъ образуетъ вообще четыре треугольных пятна на экранѣ, на который опирается основаніе пирамиды. При вращеніи поляризатора сила свѣта одной пары возрастаетъ, а другой уменьшается, и зрителямъ удобно слѣдить за видомъ явленія. Дальнѣйшія измышленія автора относятся къ явленіямъ, лежащимъ за предѣлами гимназическаго курса.

На стр. 371 помѣщенъ интересный рефератъ о преподаваніи физики въ 9-ти классныхъ среднихъ училищахъ, читанный на собраніи естествоиспытателей и врачей въ Меранѣ въ сентябрѣ 1905 г. и принятый этимъ съѣздомъ.

Цѣлью изученія физики и другихъ наукъ о природѣ ставится не только сообщеніе нужныхъ для жизни фактовъ, но наученіе правильно пользоваться своими чувствами и умѣнье описывать воспринятое. Курсъ занимаетъ 5 лѣтъ: два года въ младшемъ отдѣленіи составляютъ первый концентръ, а три въ стар-

*) Это расплющенная золоченая мѣдная проволока, изъ которой ткутъ парчу и дѣлаютъ „золотой дождь“ для елокъ.

шемъ второй. Число уроковъ считаютъ нужнымъ повысить до 3-хъ въ недѣлю, а въ настоящее время въ нѣкоторыхъ классическихъ гимназіяхъ оно понижено до двухъ, что вызываетъ необходимость сокращать программы. Въ основу методики физики положены слѣдующіе три пункта:

I. При преподаваніи физики надо излагать какъ естественную науку, а не какъ отдѣлъ математики.

II. Физика должна служить примѣромъ того, какъ въ наблюдательныхъ наукахъ добываютъ знаніе фактовъ.

III. Для основательнаго изученія физики необходимы собственныя упражненія учениковъ въ опытахъ, по тщательно выработанному плану.

Сообразно съ этимъ рекомендуется эвристическій методъ. Учебный планъ не долженъ быть непреложно установленъ, чтобы учителю оставалось больше свободы дѣйствія. Въ первомъ концентрѣ рекомендуется болѣе обращать вниманіе на качественную сторону дѣла, оставляя количественныя выраженія физическихъ законовъ до старшихъ классовъ. Но рекомендуется также выбирать не много вопросовъ, развивая ихъ основательнѣе, чтобы для старшихъ классовъ осталось больше новыхъ фактовъ, а не однѣ математическія выкладки. Опытъ долженъ быть всегда на первомъ планѣ, даже въ механикѣ. Математическіе выводы должны ограничиваться основными уравненіями, а изслѣдованія ихъ, съ цѣлью получить дальнѣйшія заключенія, это уже дѣло математики. (По моему, это вѣрный способъ „стерилизовать“ физику!). Безъ вычислительныхъ задачъ обойтись нельзя, но онѣ не должны содержать математическихъ трудностей, должны служить къ уясненію примѣненій законовъ, а численныя данныя надо брать изъ дѣйствительныхъ опытовъ или изъ техническихъ данныхъ. О техническихъ примѣненіяхъ слѣдуетъ лишь упоминать. Историческія данныя не должны ограничиваться именами и годами, а слѣдуетъ сообщать ходъ научной мысли главныхъ двигателей науки. При введеніи практическихъ занятій учениковъ слѣдуетъ отдавать предпочтеніе англійскимъ и американскимъ приемамъ, какъ они изложены въ книгѣ Н. Hahn, а не системѣ книжки К. Noak: Aufgaben für physicalische Schülerübungen. За недостаткомъ средствъ и обученныхъ преподавателей, слѣдуетъ зазятія эти вводить пока не обязательно.

Интересно, что и эти мысли нѣмецкихъ преподавателей менѣе опредѣленны и больше отзываются старой схоластикой, чѣмъ взгляды англичанъ, высказанные Перри. Поджемъ и др., хотя они склоняются въ ту же сторону.

ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

Редакция проситъ не помѣщать на одномъ и томъ же листѣ бумаги 1) дѣловой переписки съ конторой, 2) рѣшеній задачъ, напечатанныхъ въ „Вѣстникѣ“ и 3) задачъ, предлагаемыхъ для рѣшенія. Въ противномъ случаѣ редакция не можетъ поручиться за то, чтобы она могла своевременно принять мѣры къ удовлетворенію нуждъ корреспондентовъ.

Редакция проситъ лицъ, предлагающихъ задачи для помѣщенія въ „Вѣстникѣ“, либо присылать задачи вмѣстѣ съ ихъ рѣшеніями, либо снабжать задачи указаніемъ, что лицу, предлагающему задачу, неизвѣстно ея рѣшеніе.

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

№ 707 (4 сер.). Найти три такихъ цѣлыхъ числа, чтобы ихъ произведение равнялось суммѣ ихъ квадратовъ. Показать, что задача имѣетъ безконечное множество рѣшеній. Показать, какъ изъ одного рѣшенія находятсѣ другія. Найти наименьшія числа, удовлетворяющія задачѣ.

Проф. В. Ермаковъ (Кіевъ).

№ 708 (4 сер.). Даны прямыя AB , AC и AD , а также точки M и K соответственно на прямыхъ AB и AD . Определить точки x и y , лежащія соответственно на прямыхъ AC и AD , такъ, чтобы уголъ Mxy и отношеніе $Ax:Ky$ были данной величины.

И. Александровъ (Тамбовъ).

№ 709 (4 сер.). Рѣшить уравненіе

$$\sin^2 x + \sec x = \cos^2 x + \operatorname{cosec} x.$$

Е. Григорьевъ (Казань).

№ 710 (4 сер.). Найти истинное значеніе выраженія

$$\frac{1}{r} \left[\frac{(u_1 + r)(u_2 + r) \dots (u_{n-1} + r)(u_n + r)}{u_1 u_2 \dots u_{n-1} u_n} - 1 \right]$$

при $r = 0$.

А. Брюхановъ (Иркутскъ).

№ 711 (4 сер.). Освободить отъ ирраціональности выраженіе

$$\frac{4(1 + \sqrt{x}) + x}{\sqrt[3]{2(3x + 4) + (x + 2)\sqrt{x}}}.$$

Д. Коляковский (Брацлавъ).

№ 712 (4 сер.). Въ закрытый сосудъ емкостью въ два литра налита подкисленная вода въ количествѣ 1 литра. Черезъ эту воду въ продолженіе одного часа пропускаютъ токъ. Въ началѣ опыта газъ, находящійся въ сосудѣ надъ жидкостью, былъ подъ давленіемъ одной атмосферы, а въ концѣ опыта это давленіе возрасло до 3 атмосферъ. Определить силу тока, предполагая, что температура сосуда остается все время равной 0° и что можно пренебречь, по незначительности, какъ упругостью водородныхъ паровъ, такъ и растворимостью газа въ подкисленной водѣ. Извѣстно, что масса 1 литра водорода при 0° и давленіи въ одну атмосферу равна 0,09 грамма и что для освобожденія одного грамма водорода требуется 96600 кулоновъ электричества. Можно ли пользоваться рассматриваемымъ приборомъ, снабдивши его небольшимъ манометромъ, какъ ампериметромъ?

(Займств.) М. Г.

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 603 (4 сер.). Доказать, что числовая величина выражения

$$\cos^2(\alpha - \varphi) + \cos^2(\beta - \varphi) - 2\cos(\alpha - \beta)\cos(\alpha - \varphi)\cos(\beta - \varphi)$$

и зависитъ отъ φ .

Полагая

$$\alpha - \varphi = a, \quad \beta - \varphi = b \quad (1)$$

имѣемъ (см. (1)): $\alpha + \beta = a + b$ (2). Тогда (см. (1), (2))

$$\begin{aligned} & \cos^2(\alpha - \varphi) + \cos^2(\beta - \varphi) - 2\cos(\alpha - \beta)\cos(\alpha - \varphi)\cos(\beta - \varphi) = \\ &= \cos^2 a + \cos^2 b - 2\cos(a - b)\cos a \cos b = \\ &= \cos^2 a + \cos^2 b - 2(\cos a \cos b + \sin a \sin b)\cos a \cos b = \\ &= \cos^2 a + \cos^2 b - 2\cos^2 a \cos^2 b - 2\sin a \cos b \cos a \sin b = \\ &= (\cos^2 a - \cos^2 a \sin^2 b) + (\cos^2 b - \cos^2 a \cos^2 b) - 2\sin a \cos b \cos a \sin b = \\ &= \cos^2 a (1 - \cos^2 b) + \cos^2 b (1 - \cos^2 a) - 2\sin a \cos b \cos a \sin b = \\ &= \cos^2 a \sin^2 b + \cos^2 b \sin^2 a - 2\sin a \cos b \cos a \sin b = (\sin a \cos b - \sin b \cos a)^2 = \\ &= \sin^2(a - b) = \sin^2(\alpha - \beta) \quad (3). \end{aligned}$$

Такимъ образомъ данное выраженіе, будучи равно (см. (3)) $\sin^2(\alpha - \beta)$ не зависитъ отъ φ . Къ тому же заключенію приводятъ слѣдующія геометрическія соображенія: пусть въ окружности изъ центра O проведены радіусы OM , OA , OB и OF такъ, что $\angle MOA = \alpha$, $\angle MOB = \beta$, $\angle MOF = \varphi$, и пусть $OM = 1$. Тогда, опуская изъ точки F перпендикуляры FP и FQ соответственно на радіусы OA и OB , получимъ:

$$\begin{aligned} PQ^2 &= OP^2 + OQ^2 - 2OP \cdot OQ \cos \angle POQ = \\ &= \cos^2(\alpha - \varphi) + \cos^2(\beta - \varphi) - 2\cos(\alpha - \beta)\cos(\alpha - \varphi)\cos(\beta - \varphi) \quad (I). \end{aligned}$$

Описывая окружность на отрезкѣ OF , какъ на діаметрѣ, мы видимъ, что она проходитъ черезъ вершины прямыхъ угловъ OPF и OQF . Поэтому

$$\frac{PQ}{OF} = \sin(\alpha - \beta) = \frac{PQ}{OM} = \frac{PQ}{1}, \text{ т. е. } PQ = \sin(\alpha - \beta), \text{ откуда}$$

$$PQ^2 = \sin^2(\alpha - \beta) \quad (II).$$

Изъ формулъ (I) и (II) снова получаемъ равенство (3).

Д. Коляковский (Брацлавъ); А. Турчаниновъ (Брестъ); Г. Оганниченко (Эривань); М. Кузнецовъ (Астрахань); Н. Агрономовъ (Вологда); Г. Лебедевъ (Полтава).

№ 609 (4 сер.). Найти наименьшее число вида $\frac{x}{x+1}$, превышающее количество

$$\sqrt{\frac{a}{a+1}},$$

при условии, что a есть данное, а x — искомое целое положительное число.

Изъ формуль

$$\sqrt{\frac{a}{a+1}} = \sqrt{\frac{4a(a+1)}{4(a+1)^2}} = \frac{\sqrt{4a^2+4a}}{2(a+1)} < \frac{\sqrt{4a^2+4a+1}}{2a+2} = \frac{2a+1}{2a+2} = \frac{2a+1}{(2a+1)+1}$$

и

$$\sqrt{\frac{a}{a+1}} = \sqrt{\frac{4a^2}{4a(a+1)}} = \frac{2a}{\sqrt{4a^2+4a}} > \frac{2a}{\sqrt{4a^2+4a+1}} = \frac{2a}{2a+1}$$

выводимъ:

$$\frac{2a+1}{(2a+1)+1} > \sqrt{\frac{a}{a+1}} > \frac{2a}{2a+1} \quad (1).$$

Такъ какъ числа вида $\frac{x}{x+1}$ при x цѣломъ и положительномъ возрастаютъ съ возрастаніемъ x , то (см. (1)) искомое число есть

$$\frac{2a+1}{(2a+1)+1} = \frac{2a+1}{2a+2}.$$

Э. Лейтманъ (Рига); А. Турчаниновъ (Брестъ); Г. Оганянъ (Эриванъ); Г. Лебедевъ (Полтава).

№ 611 (4 сер.). Решить въ целыхъ числахъ уравненіе

$$3xu - 5y + 9x - 57 = 0.$$

Опредѣляя изъ данного уравненія y , получимъ:

$$y = \frac{57 - 9x}{3x - 5} = \frac{42}{3x - 5} - 3 \quad (1),$$

откуда видно, что при цѣломъ y число $3x - 5$ должно быть дѣлителемъ 42; поэтому цѣлое значеніе x , удовлетворяющее совмѣстно съ цѣлымъ значеніемъ y данному уравненію, должно также удовлетворять одному изъ равенствъ

$$3x - 5 = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6, \pm 7, \pm 14, \pm 21, \pm 42 \quad (2).$$

Но изъ нихъ лишь равенства $3x - 5 = -14$, $3x - 5 = -2$, $3x - 5 = 1$, $3x - 5 = 7$ (3) даютъ для x цѣлыя значенія, а остальные равенства даютъ для x значенія дробныя, что противно условію. Решая уравненія (3), находимъ, что x должно равняться одному изъ цѣлыхъ чиселъ $x = -3, 1, 2, 4$. Подставляя эти значенія x въ равенство (1), находимъ соответствующія значенія y , а именно: $y = -6, -24, 39, 3$. Такимъ образомъ всѣ искомыя рѣшенія суть

$$x = -3; \quad 1; 2; 4,$$

$$y = -6; \quad -24; 39; 3.$$

Н. Плахово (Знаменка); А. Турчаниновъ (Брестъ); А. Саркисянъ (Тифлисъ); Н. Доброгаевъ (Немировъ); Д. Колликовский (с. Степановка); Э. Лейтманъ (Рига); Г. Оганянъ (Эриванъ); Н. Арономовъ (Вологда); Г. Лебедевъ (Полтава).

№ 613 (4 сер.). Доказать, что при всякомъ цѣломъ значеніи x число

$$(2x^2 + 7)^{x^2 - 2x^6 + x^4} - (3x^2 + 13)^{8x^2 - 8x}$$

кратно 17.

Числа $2x^2 + 7$ и $3x^2 + 13$ не кратны 17 ни при какомъ цѣломъ значеніи x .

Дѣйствительно, всякое цѣлое число можно представить въ видѣ $17k + r$, гдѣ k —число цѣлое, а r имѣетъ одно изъ значеній

$$0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5, \pm 6, \pm 7, \pm 8 \quad (1).$$

Такимъ образомъ

$$\begin{aligned} 2x^2 + 7 &= 2(17k + r)^2 = 2 \cdot 17^2 \cdot k^2 + 4 \cdot 17rk + 2r^2 + 7 = \\ &= 17(34k^2 + 4rk) + (2r^2 + 7) \quad (2) \end{aligned}$$

и

$$\begin{aligned} 3x^2 + 13 &= 3(17k + r)^2 + 13 = 3 \cdot 17^2 \cdot k^2 + 6 \cdot 17kr + 3r^2 + 13 = \\ &= 17(51k^2 + 6kr) + (3r^2 + 13) \quad (3). \end{aligned}$$

Но числа $2r^2 + 7$ и $3r^2 + 13$ при всѣхъ возможныхъ значеніяхъ r (см. (1)) принимаютъ соответственно значенія: $2r^2 + 7 = 7, 9, 15, 25, 39, 57, 79, 105, 135$; $3r^2 + 13 = 13, 16, 25, 40, 61, 88, 121, 160, 205$, ни одно изъ которыхъ не кратно 17; слѣдовательно, (см. (2), (3)) числа $2x^2 + 7$ и $3x^2 + 13$ не кратны 17 ни при какомъ цѣломъ x . Наоборотъ, числа $x^8 - 2x^6 + x^4$ и $8x^2 - 8x$ при всякомъ цѣломъ x кратны 16. Дѣйствительно, числа $x(x-1)$ и $x(x+1)$ четны, какъ произведенія двухъ послѣдовательныхъ цѣлыхъ чиселъ; поэтому число $x(x-1)x(x+1) = x^2(x^2-1) = x^4 - x^2$ кратно 4; слѣдовательно, числа $(x^4 - x^2)^2 = x^8 - 2x^6 + x^4$ (4) и $8x^2 - 8x = 8x(x-1)$ (5) кратны 16. При $x = 0, \pm 1$ предложенное выраженіе, какъ это легко проверить, кратно 17; при всѣхъ же остальныхъ цѣлыхъ значеніяхъ x будемъ имѣть, что $|x| > 1$, откуда $x^4 > x^2$ и $x^2 > x$, а потому (см. (4), (5)) при x цѣломъ и при $|x| > 1$ выраженія $x^8 - 2x^6 + x^4$ и $8x^2 - 8x$ суть положительныя числа кратныя 16. Слѣдовательно при всѣхъ цѣлыхъ значеніяхъ x , разности

$$(2x^2 + 7)^{x^8 - 2x^6 + x^4} - 1 \text{ и } (3x^2 + 13)^{8x^2 - 8x} - 1$$

кратны соответственно разностей $(2x^2 + 7)^{16} - 1$ и $(3x^2 + 13)^{16} - 1$, а эти числа, согласно съ теоремой Ферма, кратны 17, такъ какъ, по доказанному, числа $2x^2 + 7$ и $3x^2 + 13$ не кратны 17 ни при какомъ цѣломъ значеніи x . Итакъ и при $x \neq 0$ и $x \neq \pm 1$ разность

$$[(2x^2 + 7)^{x^8 - 2x^6 + x^4} - 1] - [(3x^2 + 13)^{8x^2 - 8x} - 1] = (2x^2 + 7)^{x^8 - 2x^6 + x^4} - (3x^2 + 13)^{8x^2 - 8x}$$

тоже кратно 17, такъ что данное выраженіе кратно 17 при всякомъ цѣломъ значеніи x .

Г. Оленичъ (Эривань).

(2-й годъ изданія). ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1906 ГОДЪ (2-й годъ изданія).

на еженедѣльный, иллюстрированный, художественно-литературный журналъ

2 р.
въ годъ.

„РОДНАЯ НИВА“

2 р.
въ годъ.

По цѣнѣ — 2 рубля въ годъ — доступенъ каждому.

„Родная Нива“, начавъ свое существованіе во время особенно сильнаго подъема гражданскаго чувства въ народѣ, въ моментъ большой жажды сознательнаго отношенія къ окружающей дѣйствительности, поставила себѣ главной задачей возможно полное, живое и непременно правдивое освѣщеніе и словомъ и рисункомъ свѣтлыхъ и темныхъ сторонъ современной русской жизни. По мѣрѣ силъ и возможности выполняя эту задачу въ текущемъ году, безусловно то же направленіе редакція сохранить и въ будущемъ. Программа „Родной Нивы“ составлена съ такимъ разчетомъ, чтобы небогатые, но жаждущіе знаній и просвѣщенія **освобожденные** люди нашли на страницахъ журнала и его приложений все, что могутъ ждать и желать отъ изданія, по цѣнѣ доступнаго каждому. **Въ 1906 году „РОДНАЯ НИВА“** будетъ издаваться по прежнему, подъ редакціей Виктора Рышкова. Участіе въ журналѣ общали писатели и поэты: В. Г. Авсѣенко, М. Н. Альбовъ, Е. И. Альфъ (Игнатьевъ), Р. Л. Антроповъ, Т. Ардовъ, Л. Н. Афанасьевъ, К. С. Баранцевичъ, Н. Н. Брешко-Брешковский, А. Н. Будищевъ, П. В. Быковъ, А. А. Дрождининъ, В. В. Жуковъ, Э. Н. Журавская, А. Е. Заринъ, А. А. Измайловъ, С. С. Караскевичъ, Е. П. Карповъ, П. П. Конради, А. А. Коринфскій, Л. И. Косиновичъ, А. В. Кругловъ, В. П. Кузьмина (Иринushка), А. И. Купринъ, Е. М. Левшина, В. С. Лихачовъ, В. А. Мазуркевичъ, Б. Л. Модзалевскій, Б. П. Никоновъ, Н. А. Нормовъ, Н. Д. Носковъ, А. А. Осиновъ, Н. А. Пановъ, Н. О. Паозерскій (Садко), М. О. Паозерскій (свящ. Лубинскій), свящ. Григорій Петровъ, Н. И. Позняковъ, И. Н. Потапенко, Н. О. Пружанскій, Д. М. Ратгаузъ, С. С. Рафаловичъ, П. А. Россевъ, В. А. Рышковъ, Н. П. Рябовъ, А. П. Савицкая, М. П. Садовскій, А. И. Свирскій, Д. П. Сильчевскій, Н. В. Симбирскій, Г. Т. Свѣрцевъ (Полиловъ), В. А. Тихоновъ (Мордовинъ), Н. А. Тэффи, Л. Н. Урванцовъ, А. И. Фаресовъ, Е. И. Фортунато, К. М. Фофановъ, О. А. Червинскій, Н. Г. Шебуевъ, И. Л. Щегловъ (Леонтьевъ), Г. П. Эрастовъ и многіе другіе. Завѣдывать художеств. отдѣломъ будетъ, какъ и въ прошломъ году, художникъ С. В. Животовскій.

Въ 1906 году подписчики „Родной Нивы“ получаютъ за 2 рубля:

52 №№ иллюстрированнаго журнала съ рисунками русскихъ и иностранныхъ художниковъ, формата прошлаго года, но по 12 страницъ въ каждомъ №, въ обложкахъ.

52 №№ приложений по 16 страницъ въ 8-ю долю листа. Всего въ годъ 832 страницы.

ВЪ ТОМЪ ЧИСЛѢ:

12 №№ „Библиотека Родной Нивы“. Въ 1906 году будутъ даны двѣ повѣсти:

„Послѣдняя шалость“ И. Н. Потапенко и „Во тѣмъ“, А. И. Свирскаго.

12 №№ „Русскіе писатели и поэты“. Въ 1906 году подъ редакціей А. А. Измайлова будутъ помѣщены біографіи, характеристики съ выдержками изъ произведеній, факсимиле и портреты: Пушкина, Лермонтова, Некрасова, Дольдова, Крылова, Гоголя, Достоевскаго, гр. Л. Толстого, Тургенева, Гончарова, Островскаго и Чехова.

12 №№ „СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РОДНОЙ НИВЫ“ Н. О. Паозерскаго (Садко).

12 №№ „По городамъ и селамъ“. Это приложение будетъ посвящено жизни родной деревни, всѣмъ наиболѣе выдающимся явленіямъ провинціальнаго дня и нуждамъ

современной свободной Россіи. Часть этого приложенія редакція предоставляет личному отклику подписчика и читателя журнала въ статьяхъ и корреспонденціяхъ и, какъ и въ прошломъ году, будетъ въ немъ давать подписчикамъ и читателямъ отвѣты по интересующимъ ихъ вопросамъ

№ 4 №№ „Другъ семьи“, въ которыхъ будутъ помѣщены общеніи здоровья людей и домашнихъ животныхъ.

Стѣнной табель-календарь на 1906 годъ.

Кромѣ перечисленныхъ **53** приложеній еще два главныхъ приложенія всѣ подписчики получаютъ въ 1906 году безъ всякой доплаты:

„Альбомъ современныхъ русскихъ общественныхъ дѣятелей“.

(Портреты съ краткими біографіями, на мѣловой бумагѣ въ обложкѣ).

Большую картину, исполненную по заказу „Родной Нивы“ красками (олеография). Размѣръ картины 20 X 13 дюймовъ. **„СВОБОДНАЯ РОССІЯ“.**

Одинъ изъ № журнала и иллюстрированное объявленіе о журналѣ высылаются бесплатно.

Главная Контора: **С.-Петербургъ, Невскій пр., 112.**

Издатель **А. К. Касаткинъ.**

Редакторъ **Викторъ Рышковъ.**

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

выходить 24 раза въ годъ отдѣльными выпусками не менѣе 24-хъ стр. каждый

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА: Оригинальныя и переводныя статьи изъ области физики и элементарной математики. Статьи, посвященныя вопросамъ преподаванія математики и физики. Научная хроника. Разныя извѣстія. Математическія мелочи. Задачи для рѣшенія. Рѣшенія предложенныхъ задачъ съ фамиліями рѣшившихъ. Упражненія для учениковъ. Задачи на испытаніяхъ зрѣлости. Библиографическій обзоръ. Замѣтки о новыхъ книгахъ. Объявленія.

Подписная цѣна съ пересылкой.

Въ годъ 6 руб. **Въ полугодіе 3 руб.**
(12 №№ составляютъ отдѣльный томъ).

Учителя и учительницы низшихъ училищъ и всѣ учащіеся при непосредственныхъ сношеніяхъ съ конторой редакціи платятъ

Въ годъ 4 руб. **Въ полугодіе 2 руб.**

Допускается разсрочка платы. Отдѣльные номера текущаго семестра продаются по 30 коп., прошлыхъ семестровъ по 25 коп. Пробный номеръ высылается безплатно. Книгопродавцамъ 5% уступки. Журналъ за прошлые годы (семестры 1—... по 2 руб. 50 коп., а учащимся и книгопродавцамъ по 2 руб. за семестръ.

Семестры II, XVI и XXIII распроданы.

Адресъ для корреспонденціи: Одесса. Въ Редакцію „Вѣстника Опытной Физики“.

Городской адресъ: Елисаветинская, 4.

Редакторъ прив.-доц. **В. Ф. Каганъ.**

Издатель **В. А. Гернеть.**