

Обложка
щется

Обложка
щется

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

XV Сем.

№ 173.

№ 5.

Содержаніе: Н. И. Лобачевскій. *И. Бондаренко*.—Свойства поверхностей жидких тѣлъ, (продолженіе). *Е. Чернышева*.—Вступительная лекція Э. К. Шпачинскаго на физико-математическихъ педагогическихъ курсахъ. — Изобрѣтенія и открытія. — Разныя извѣстія. — Доставленныя въ редакцію книги и брошюры. — Задачи № № 541—547. — Математическая шутка. — Задача на премію. — Рѣшенія задачъ (2 сер.) № № 251, 266, 350, 376, 391, 392. — Открытые вопросы и отвѣты № № 4—5. — Справочная таблица № XXI. — Обзоръ научныхъ журналовъ. *Д. Е.* — Библиографическій листокъ новѣйшихъ нѣмецкихъ изданій. — Отвѣты редакціи.

Н. И. ЛОБАЧЕВСКІЙ. (1793—1893).

Въ лицѣ Н. И. Лобачевского мы имѣемъ величайшаго геометра нашего вѣка. Значеніе Лобачевского въ геометріи равносильно значенію Коперника въ астрономіи, по выраженію англійскаго математика В. Клиффорда.

Справедливость этого выраженія становится очевидной, когда знакомишься съ геометрической системой Лобачевского, — системой, составляющей основаніе т. наз. „неевклидовой геометріи“, для которой на Западѣ открываются отдѣльныя каѳедры, которой посвящена цѣлая литература.

Имя Лобачевского сдѣлалось за границей извѣстнымъ ученому міру, особенно въ послѣднюю половину нашего столѣтія, благодаря трудамъ Beltrami, Helmholtz'a, Frischauf'a, A. Cauley, Clifford'a, J. Houël'a и др.

Не смотря на такую извѣстность Лобачевского на Западѣ, у насъ, въ Россіи имя этого великаго геометра почти неизвѣстно, литературы по неевклидовой геометріи почти не существуетъ, если не считать нѣсколькихъ журнальныхъ статей, да Введенія пр. Ващенко-Захарченко къ „Началамъ Евклида“; сочиненія же самого Лобачевского мало извѣстны нашимъ ученымъ*).

*) Повидимому въ Японіи Лобачевскій пользуется большей популярностью, чѣмъ въ Россіи: 3-е изданіе англійскаго перевода сочиненія Лобачевского: „Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien“ (пер. проф. Halsted'a въ Аустинѣ, въ Техасѣ) было напечатано по порученію Японскаго Министерства Народнаго Просвѣщенія и цѣликомъ отправлено въ Японію.

Николай Иванович Лобачевскій родился 22 октября 1793 г. въ Макарьевскомъ уѣз. Нижегородской губ.

Рано лишился онъ отца, бѣднаго чиновника, архитектора и семья — изъ матери Н. И. и двухъ его братьевъ Александра и Алексѣя, оставшихся съ очень незначительными средствами, переехала въ Казань, гдѣ сыновья Лобачевскій были помѣщены на казенный счетъ въ гимназію. За все время ученія въ гимназіи Н. И. былъ довольно прилежнымъ и благонравнымъ мальчикомъ; къ концу гимназическаго курса онъ уже съ охотой занимался математикой.

Когда въ 1805 г. открылся Казанскій университетъ, то со стороны университетскаго совѣта родителямъ воспитанниковъ гимназій было сдѣлано предложеніе, зачислить своихъ дѣтей въ университетъ на казенный счетъ, съ обязательствомъ прослужить 6 лѣтъ по окончаніи курса въ учительской должности или какой либо университетской. Мать Н. И. съ радостью приняла это предложеніе и сначала былъ зачисленъ младшій братъ Алексѣй, а въ 1807 г. въ число студентовъ поступилъ и Н. И.

Гимназическая подготовка была незначительной, такъ какъ курсъ ученія въ гимназіяхъ въ то время былъ 4-лѣтній. Профессора физико-математическаго факультета занимались со студентами въ первый годъ повтореніемъ геометріи, алгебры, и если читали лекціи, то болѣе общаго, популярнаго характера.

Хорошихъ преподавателей въ то время было очень мало и при такомъ веденіи университетскаго курса врядъ-ли можно было ожидать чего либо успѣшнаго и, только благодаря попечителю Румовскому, были приглашены профессора изъ заграницы.

Къ 1810 году въ составѣ физико-математическаго факультета были такіе ученые, какъ напр., проф. чистой математики Бартельсъ, проф. прикладной математики Реннеръ, проф. астрономіи Литтровъ и проф. физики Броннеръ.

Эти профессора, да и профессора другихъ факультетовъ, не знали ни слова по русски, такъ что преподаваніе велось на нѣмецкомъ и французскомъ языкахъ.

Профессора Бартельсъ, Литтровъ и Броннеръ скоро обратили свое вниманіе на способности Н. И. и стали заниматься съ нимъ, сверхъ занятій въ аудиторіи, еще на дому. Такъ, подъ руководствомъ Бартельса Н. И. прочелъ Гауссовы „Disquisitiones arithmeticae“, а проф. Литтровъ занялся объясненіемъ I-го тома Лапласовой „Небесной механики“. Вліяніе проф. Броннера сказалось главнымъ образомъ на развитіи педагогическихъ способностей Лобачевского.

Н. И. былъ веселымъ товарищемъ, чрезвычайно живой, откровенный и хотя принималъ всегда главное участіе въ какой либо шалости, но въ силу своей натуры оставался въ высшей степени благороднымъ человѣкомъ. Онъ иронизировалъ надъ нѣкоторыми изъ среды университетскаго начальства и это то было главной причиной того, что его утвердили въ степени кандидата позже, чѣмъ бы это слѣдовало, да и то благодаря лишь настоятельной просьбѣ со стороны Бартельса, Литтрова и Броннера, заявившихъ предъ университетскимъ совѣтомъ о

чрезвычайныхъ успѣхахъ и дарованіяхъ молодого Лобачевского. Бартельсъ тогда уже предвидѣлъ, что Н. И. займетъ выдающееся мѣсто среди ученыхъ математическаго міра. 3-го августа 1811 г. Н. И. былъ утвержденъ магистромъ*), а въ 1812 г. онъ вступилъ въ должность преподавателя; Н. И. сталъ читать курсы ариѳметики и геометріи для чиновниковъ, державшихъ экзаменъ на производство въ чинъ 8-го класса.

Въ 1816 г. Н. И. былъ избранъ экстраординарнымъ профессоромъ и былъ сначала помощникомъ Бартельса, а позже, когда Литтровъ изъ за возникшаго среди университетскаго начальства и преподавателей цѣлаго ряда ссоръ и неурядицъ вышелъ изъ состава профессоровъ, кафедра астрономіи была предложена Н. И. Лобачевскому.

Въ силу этихъ ссоръ профессоровъ между собою въ 1820 г. Бартельсъ покинулъ университетъ, и кафедру чистой математики взялъ Лобачевскій. Вскорѣ онъ былъ назначенъ деканомъ физико-математическаго факультета.

Возникшія среди университетскаго начальства ссоры привели къ тому, что въ 1819 г. былъ назначенъ членомъ главнаго правленія училищъ Магницкій. Ему было поручено разобрать путаницу въ Казанскомъ университетѣ и онъ энергично принялся за дѣло.

Онъ остался недоволенъ университетомъ и даже въ послѣдствіи, въ Петербургѣ, представлялъ проэктъ „публичнаго разрушенія университета“.

Съ назначеніемъ Магницкаго въ жизни Казанскаго университета наступила эпоха тяжелаго гнета, стѣснительныхъ нововведеній, вродѣ установленія какихъ то аскетическихъ правилъ для студентовъ, ежемѣсячныхъ отчетовъ, и т. п. Многіе изъ профессоровъ были устранены отъ должности, серьезная научная дѣятельность почти прекратилась, университетскіе кабинеты пришли въ упадокъ. Однѣ только математическія науки были внѣ этого режима и Лобачевскій могъ заниматься спокойно. Взятія имъ на себя кафедры физики и астрономіи ему пришлось передать другимъ, такъ какъ одному человѣку такая работа была неподсиль. Кафедра астрономіи перешла къ проф. Симонову, а преподаваніе физики взялъ на себя проф. Купферъ; такимъ образомъ Лобачевскій, въ то время уже избранный ординарнымъ профессоромъ, сталъ читать только чистую математику.

Какъ профессоръ, Лобачевскій, по свидѣтельству своего ученика А. Θ. Попова, отличался въ своихъ лекціяхъ ясностью изложенія, „рѣшая сначала частныя задачи по способу синтетическому, а затѣмъ доказывая общія предположенія по способу аналитическому; мало заботился о механизмѣ счета, но всего болѣе о точности понятія“. Въ это время Н. И. присутствовалъ на безчисленныхъ засѣданіяхъ, университетскихъ, строительныхъ, училищныхъ и въ испытательныхъ коммисіяхъ. Обязанность члена университетскаго совѣта была особенно тя-

*) Производство въ степень магистра въ то время производилось иначе, именно—по представленію.

жела для Н. И. Съ одной стороны его благородная натура не допускала никакихъ заискиваній, лести, съ другой—ему приходилось присутствовать и въ такихъ засѣданіяхъ, гдѣ многое дѣлалось лишь въ угоду Магницкому. Лобачевскій въ такихъ случаяхъ былъ безмолвенъ, и безмолвно подписывалъ протоколы. Въ это тяжелое время университетской жизни Н. И. глубже уходилъ въ свои занятія математикой. Въ 1825 г. онъ представилъ совѣту университета свою „Алгебру. Вычисленіе конечныхъ“, какъ руководство для гимназій. Но въ силу полнѣйшаго индифферентизма совѣта къ научнымъ работамъ эта книга могла быть издана только въ 1833 г. когда Н. И. былъ уже ректоромъ университета.

Этотъ учебникъ алгебры представлялъ цѣнный вкладъ въ учебную математическую литературу. Ясность изложенія, опредѣленность понятій, строгій порядокъ въ распредѣленіи, введеніе въ курсъ алгебры понятія о тригонометрическихъ функціяхъ, ясное изложеніе теории уравненій—все это дѣлаетъ эту книгу образцовымъ учебникомъ.

Во время своего деканства Н. И. добивался приведенія въ порядокъ университетской библіотеки, но удалось ему это лишь благодаря рѣдкой настойчивости и послѣ многихъ хлопотъ, когда въ 1825 году онъ былъ утвержденъ наконецъ библіотекаремъ. Н. И. горячо принялся за это дѣло и приступилъ къ составленію каталога, такъ какъ никакихъ ни каталоговъ, ни описей въ библіотекѣ не существовало.

Къ 1827 году Магницкій былъ устраненъ отъ должности и попечителемъ Каз. учеб. округа былъ назначенъ Мусинъ-Пушкинъ, хорошо относившійся къ Лобачевскому.

Въ 1827 году ректоромъ университета былъ назначенъ Лобачевскій и съ этого времени въ жизни Казанскаго университета наступила цвѣтущая пора.

Лобачевскій былъ человѣкъ преданный университету, человѣкъ безукоризненной честности, энергичный, безпристрастный, уважающій мнѣнія другихъ, старающійся всегда дѣйствовать силою убѣжденія. И вотъ, подъ покровительствомъ Мусина-Пушкина, Лобачевскій сталъ тщательно приводить въ порядокъ университетскіе кабинеты, библіотеку и пр., пришедшіе въ такой упадокъ за время дѣятельности Магницкаго. Сооружены были новые кабинеты, приведенъ былъ въ порядокъ анатомическій театръ, улучшены аудиторіи, выстроена была подъ личнымъ наблюденіемъ Н. И. астрономическая обсерваторія и даже заведена была механическая мастерская для изготовленія инструментовъ для лабораторій университета. Страніями Н. И. были введены гимнастика, фехтованіе, даже танцы для казеннокоштныхъ студентовъ.

Мусинъ-Пушкинъ учредилъ специальную комиссію для помощи Лобачевскому въ дѣлѣ приведенія въ порядокъ университетской библіотеки.

Дѣятельность Лобачевского какъ ректора была удивительно-энергичной. Помимо своихъ обязательныхъ должностныхъ занятій, онъ присутствовалъ всегда при всѣхъ студенческихъ испытаніяхъ, самъ экзаменовалъ многихъ. Значительную услугу оказалъ Лобачевскій Казани во время холеры 30-го года, устроивъ карантинъ изъ университетскихъ

зданій, такъ что университетъ явился единственнымъ убѣжищемъ отъ холеры.

За такую неутомимую дѣятельность Лобачевскій былъ избираемъ ректоромъ шесть разъ сряду и состоялъ въ этой должности 19 лѣтъ.

И вотъ въ это-то время развитія университетской жизни впервые раздались тезисы „Воображаемой геометріи“. Въ 1826 году предъ избранной аудиторіей Лобачевскій читалъ свое глубокомысленное „Exposition succincte des principes de la Géométrie etc“. Извлеченія изъ этого курса были напечатаны въ „Казанскомъ Вѣстникѣ“ за 1829 и 1830 г. („Начала геометріи“).

Лобачевскій здѣсь въ первый разъ показалъ несовершенство теоріи параллельныхъ, — несовершенство, зависящее, по его мнѣнію, отъ самаго опредѣленія параллельности.

Показавъ, что 11-ая аксіома Евклида доказана быть не можетъ, Лобачевскій создалъ новую теорію параллельныхъ, принявъ положеніе, что черезъ данную точку можно провести цѣлый рядъ прямыхъ линій, не встрѣчающихъ данной прямой, и построилъ на немъ свою „Воображаемую геометрію“, оказавшуюся строго логичной; обыкновенная геометрія или, какъ ее называлъ Лобачевскій, „употребительная“, является только частнымъ случаемъ всеобъемлющей „Воображаемой геометріи“. Воображаемой она казалась Лобачевскому потому, что если, какъ говорилъ онъ, она не существуетъ въ природѣ, то, во всякомъ случаѣ, она существуетъ въ аналитикѣ.

„Воображаемая геометрія“ была напечатана въ „Ученыхъ Запискахъ Казанскаго университета“ (за 1835 г. кн. I). Эти „Учен. Записки“ были преобразованы Лобачевскимъ въ 1832 году изъ журнала „Казанскія Извѣстія“. Затѣмъ „Воображаемая геометрія“ была помѣщена въ журналъ Крелля (см. J. Crell. „Géométrie imaginaire“. Bd. 17).

Въ 1835, 36 и 38 гг. Лобачевскій печаталъ свои „Новыя начала геометріи съ полною теоріею параллельныхъ“, здѣсь онъ излагалъ „Воображаемую геометрію“ съ большою популярностію и большою обобщенностію; а въ 1846 г., когда Н. И. былъ уже членомъ Геттингенскаго Королевскаго Общества наукъ, онъ издалъ свою теорію параллельныхъ на нѣмецкомъ яз. („Geometrische Untersuchungen zur Theorie d. Parallellinien“. Berlin 1846).

Но всѣ попытки Лобачевскаго сдѣлать свою геометрическую систему доступной и извѣстной, не привели ни къ чему; въ Россіи о ней знали мало; идеи Лобачевскаго считались только любопытными, многіе не понимали этой стройной всеохватывающей системы неевклидоваго пространства, инымъ геометрія Лобачевскаго казалась вздорной и даже такіе математики, какъ Остроградскій, насмѣхались надъ трудами Лобачевскаго.

Когда Н. И. было уже 53 г. онъ, помимо желанія, былъ назначенъ помощникомъ попечителя Каз. Учебн. Округа, съ уменьшеніемъ жалованья, впалъ словно въ немилость. При концѣ своей жизни ему приходилось испытывать массу огорченій, насмѣшекъ, несправедливостей; лекціи онъ уже передалъ своему ученику А. Ѳ. Попову, силы угасали.. И вотъ большою, огорченный потерей любимого сына, почти слѣпой, —

Лобачевскій собрался съ силами и изложилъ результаты своихъ геометрическихъ изслѣдованій съ обычною своею строгою послѣдовательностью и логичностью въ соч. „Пангеометрія“, которую онъ, уже слѣпой, диктовалъ своимъ ученикамъ. Это сочиненіе было помѣщено во французскомъ переводѣ въ сборникъ, изданномъ по случаю 50-лѣтняго юбилея Казанскаго университета.

Нѣсколько лѣтъ спустя, онъ умеръ, непризнаннымъ, 12 февраля 1856 г.

Гауссъ еще въ 30-хъ годахъ зналъ о работахъ Лобачевскаго, вѣроятно черезъ Геттингенское кор. общество, членомъ котораго былъ и Бартельсъ; затѣмъ въ письмѣ отъ 28 ноября 1846 г. къ своему другу Шумахеру Гауссъ упоминалъ о сочиненіи Лобачевскаго „Geometr. Untersuchungen etc.“ и говорилъ о великомъ значеніи геометрической системы Лобачевскаго, но эта переписка Гаусса съ Шумахеромъ была издана лишь въ 60-хъ годахъ, и тогда только на Лобачевскаго обратили вниманіе ученые математики Западной Европы.

Нouvel издалъ въ 1866 г. французскій переводъ „Теоріи параллельныхъ“; въ 1874 г. была переведена „Воображаемая геометрія“ на итальянскій языкъ математикомъ G. Battaglini. Beltrami въ 1868 въ рядѣ мемуаровъ выяснилъ значеніе геометріи Лобачевскаго.

Въ настоящее время готовится изданіе сочиненія Н. И. Лобачевскаго „Новыя начала геометріи съ полною теоріею параллельныхъ“— въ англійскомъ переводѣ проф. Halsted'a (въ Америкѣ) и въ нѣмецкомъ переводѣ.

Труды Helmholtz'a показали значеніе идей Лобачевскаго въ философіи пространства.

Списокъ трудовъ Н. И. Лобачевскаго.

- 1) О резонансахъ или взаимномъ колебаніи воздушныхъ столповъ: (Каз. Вѣстникъ 1828 г.).
- 2) О началахъ геометріи (Каз. В. 1829—1830, Сочин. т. I.)
- 3) Рѣчь о важнѣйшихъ предметахъ воспитанія, произ. 5-го іюля 1828 на торж. собр. университета. (Каз. В. 1832).
- 4) Алгебра. Вычисленіе конечныхъ. Казань. 1833. 8^о.
- 5) Пониженіе степени въ двучленномъ уравненіи, когда показатель безъ единицы дѣлится на 8 (Учен. Записки Каз. ун. 1834).
- 6) Объ исчезаніи тригонометрическихъ строкъ (Учен. Зап. Каз. ун. 1834. Кн. II).
- 7) Условныя уравненія для движенія и положенія главныхъ осей въ твердой системѣ. (Уч. Зап. Моск. ун. 1834).
- 8) Воображаемая геометрія (Уч. Зап. Каз. ун. 1835. Кн. I, соч. т. I., J. Crelle Bd. 17, соч. т. II).
- 9) Способъ увѣряться въ исчезаніи безконечныхъ строкъ и приближаться къ значенію функцій отъ весьма большихъ чиселъ (Уч. З. Каз. ун. 1835 кв. II).

10) Новыя начала геометріи съ полною теоріею параллельныхъ (Уч. Зап. Каз. ун. 1835, кн. III, 1836, кн. II и III, 1837 к. I, 1838, кн. I и III. Сочин. т. I).

11) Примѣненіе Воображаемой геометріи къ нѣкоторымъ интеграламъ (У. З. К. ун. 1836, кн. I). Соч. т. I.

12) Sur la probabilité des resultats moyens des observations repetées. (J. Crelle. 1838. Bd. 24).

13) Beiträge zur d. Theorie der Parallellinien (J. Crelle. 1840), Соч. т. II).

14) Ueber die Convergenz der unendlichen Reihen. (J. Crelle. 1840).

15) Полное солнечное затменіе въ г. Пензѣ 1842 г. (Журн. Мин. Нар. Пр. 1843).

16) О значеніи нѣкоторыхъ опредѣленныхъ интеграловъ (Уч. З. К. ун. 1852 и журналъ Эрмона).

17) Pangéométrie ou précis de géométrie fondée sur une théorie générale et rigoureuse des parallèles. (Сб., изданный по случаю 50-лѣтняго юбилея Каз. университета, Соч. т. I и II).

И. Бондаренко (Цюрихъ).

(Окончаніе слѣдуетъ).

СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ ЖИДКИХЪ ТѢЛЪ.

Опыты и наблюденія.

(Продолженіе *)

2-я часть.

Мыльные пузыри.

„Выдуйте мыльный пузырь и наблюдайте: вы можете изучать его въ продолженіе всей вашей жизни и всегда извлекать изъ него уроки знанія“.

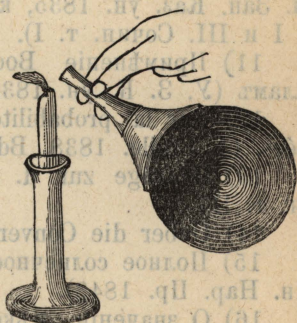
Will. Thomson.

1. Мыльные пузыри представляютъ большую поверхность жидкости, сохраняющую всѣ свойства пленки, причемъ масса жидкости настолько ничтожна, что пузыри оказываются какъ бы изъятимъ отъ дѣйствія тяжести. Масса жидкости въ пузырьѣ окружена (изнутри и снаружи), двумя пленками, стремящимися сократить свою поверхность; пузырь поэтому сжимаетъ заключающійся въ немъ воздухъ и принимаетъ форму шара (какъ тѣла съ наименьшей поверхностью при данномъ объемѣ).

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики“ №№ 163, 165 и 171.

Легко показать стремление пузыря сократиться. Для этого возьмем воронку и выдуем на ее широкомъ концѣ большой пузырь. Отнявъ ото рта узкій конецъ ея, поднесемъ его къ пламени свѣчи: пламя покажетъ намъ, что воздухъ съ большой силой выгоняется наружу, и пузырь уменьшается въ объемъ. (Фиг. 17).

То же можно обнаружить, надувая пузырь табачнымъ дымомъ: струйка выходящаго дыма покажетъ сокращеніе пузыря *).



Фиг. 17.

2. Дождевые пузыри на поверхности воды показываютъ, что вода и безъ мыла можетъ образовать пузыри, мыло же придаетъ имъ только большую прочность. Не только для воды, но и для всякой жидкости то же явленіе имѣетъ мѣсто, въ чемъ легко убедиться, взбалтывая жидкость: образующаяся пѣна есть слой мелкихъ пузырьковъ. Пленка служитъ также причиною того, что изъ хорошо размягченнаго стекла легко выдуваются тонкостѣнные шары. Последніе хорошо получаются также изъ растопленной канифоли и по охлажденіи сохраняютъ свою форму.

3. Если надувать мыльные пузыри водородомъ, то они, отрываясь, будутъ взлетать вверхъ; тогда къ пузырю можно прикрѣпить легенькую куклу-аэронавта. Кукла подвѣшивается къ маленькому бумажному кружку, который смачивается въ мыльной водѣ и послѣ того легко пристаетъ къ пузырю. Часто поднимаются вверхъ и пузыри, наполненные просто воздухомъ, не смотря на то, что воздухъ въ пузырь сжатъ и слѣд. тяжелѣе обыкновеннаго воздуха. Объясняется это тѣмъ, что въ пузыри поступаетъ теплый воздухъ изъ нашихъ легкихъ, и потому пузырь оказывается легче окружающаго воздуха и всплываетъ вверхъ, какъ монгольфьеръ**).

*) Мыльная вода обыкновенно готовится изъ марсельскаго или кастильскаго мыла, но лучше употребить чистый и свѣжій олеиново-кислый натръ. Вода должна быть мягкая; поэтому за неимѣніемъ дистиллированной нужно взять дождевую, собирая ее съ чистаго стекла.

Для того, чтобы получить пузыри, которые могли бы долго держаться, слѣдуетъ къ мыльному раствору прибавлять глицеринъ (Plateau). Существуетъ нѣсколько рецептовъ для приготовления такой смѣси; вотъ одинъ изъ нихъ, который рекомендуетъ профессоръ Reynold. $\frac{1}{40}$ часть олеиново-кислаго натра въ продолженіе сутокъ растворяется въ дистиллированной водѣ въ бутылкѣ, закрытой пробкой. Затѣмъ прибавляется $\frac{1}{3}$ часть (по объему) чистаго глицерина и хорошо взбалтывается. Послѣ того жидкость должна отстояться въ темномъ мѣстѣ въ продолженіи недѣли. Сверху образуется пѣна и изъ подъ нея надо осторожно сфидать жидкость сифономъ, не фильтруя. Наконецъ прибавляется двѣ—три капли крѣпкаго нашатырнаго спирта на цѣлую бутылку. Растворъ долженъ сохраняться хорошо закупоренный въ темномъ мѣстѣ. Для опытовъ слѣдуетъ отливать понемногу въ маленькую стеклянку, не оставляя бутылку на свѣтѣ болѣе необходимаго времени и никогда не сливать остатка обратно въ бутылку. При такихъ условіяхъ растворъ можетъ сохраняться болѣе трехъ лѣтъ.

**) Для опытовъ съ пузырями (напр. для прикрѣпленія аэронавта) ихъ можно легко подвѣшивать къ металлическому кольцу, смоченному въ томъ же растворѣ. Смотря по надобности, кольцо можно держать въ рукѣ или укрѣпить на штативѣ. Діа-

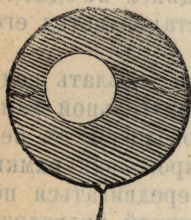
4. Пленку можно придавать различную форму при помощи проволочных каркасов. Если въ мыльную воду погрузить чистое металлическое кольцо и вынуть, то оно окажется затынутымъ плоской пленкой. На эту пленку можно класть нѣкоторые грузы, пленка будетъ выгибаться и натягиваться, пока грузъ не превзойдетъ ея прочности.

Проколемъ горячей иглой пленку; тогда она мгновенно исчезнетъ. Понятно, почему проколота пленка не можетъ существовать: отъ краевъ отверстія она начинаетъ сокращаться и это явленіе происходитъ настолько быстро, что получается впечатлѣніе мгновенно исчезнувшей пленки.

По той же причинѣ и проколотый мыльный пузырь исчезаетъ, и въ то же мгновеніе въ воздухѣ мелькаетъ крошечная капля, въ которую собирается вся его жидкая масса. Эта капля не можетъ остаться на иглѣ, потому что пленка сокращается отъ краевъ прокола въ противоположную сторону.

5. Приложимъ къ кольцу по его діаметру мокрую шелковую нить и затѣмъ погрузимъ въ мыльную воду. Съ помощью иглы, намоченной въ томъ же растворѣ, легко убѣдиться, что нитка перемѣщается по пленкѣ также свободно, какъ вообще по поверхности жидкости. Нагрѣвъ ту же иглу въ пламени, проколемъ одну половину пленки. Тогда другая ея половина, сокращаясь, потянетъ нить и заставитъ ее изогнуться въ формѣ дуги круга. Измѣняя осторожно форму нити съ помощью мокрой иглы и затѣмъ предоставляя ее снова самой себѣ, увидимъ, что нить возвращается къ своей прежней формѣ.

6. Если нить, лежащая по діаметру кружка, по срединѣ раздвоена, то, проколовъ пленку въ срединѣ, увидимъ, какъ выѣшняя пленка растянется нить въ форму правильного круга (фиг. 18). Если замкнутую нить положить на пленку, то она представитъ неправильную кривую. Какъ только проколемъ пленку внутри контура нити, нить сейчасъ же растянется въ правильный кругъ.



7. Надѣнемъ на нить нѣсколько тонкихъ соломинки, и, замкнувъ нить, положимъ осторожно на пленку. Если теперь проткнуть въ срединѣ пленку, то нить между соломинками натянется въ видѣ дугъ одного и того же круга, для котораго соломинки будутъ служить хордами (опытъ Schoentjes'a).

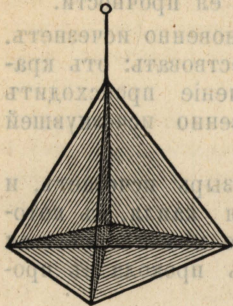
8. Мы уже видѣли, что проколотый пузырь лопается. Если положить на его поверхность колечко изъ тонкой проволоки, то внутри ко-

метръ кольца долженъ быть меньше діаметра пузыря и послѣдній кладется сверху или подвѣшивается снизу.

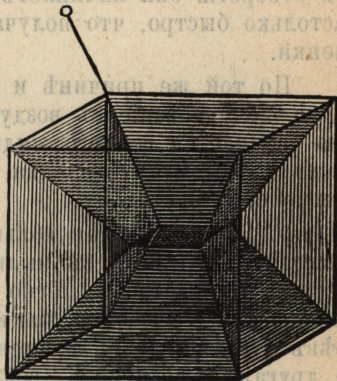
Кольца, какъ и всѣ вообще каркасы, которые употребляются въ опытахъ съ мыльными пузырями, лучше всего дѣлать изъ мѣдной проволоки и сплавлять оловомъ. Поверхность проволоки должна быть всегда чистая, и потому послѣ опытовъ каркасы должны быть тщательно вытерты и высушены.—Если нужно, чтобы каркасъ не смачивался, его покрываютъ тонкимъ слоемъ парафина. вмѣсто клочка бумаги (для аэронавта) къ пузырю можно подвѣсить колечко изъ тонкой мѣдной (0,2 мм. діам.) или алюминіевой проволоки.

лечка можно проколоть пузырь, онъ не лопнетъ, но, сокращаясь, вытянуть сквозь колечко воздухъ и соберется въ пленку внутри колечка

9. Если въ мыльную воду погрузить и вынуть проволочный тетраэдръ или кубъ (фиг. 19 и 20) или какой-либо другой прямоугольный проволочный каркасъ, то онъ затягивается плоскими пленками. Разсматривая различные системы такихъ пленокъ, легко подмѣтить, что всегда не больше 3-хъ пленокъ пересѣкаются на одной линіи, а въ одной точкѣ не можетъ пересѣкаться больше чѣмъ 4 ребра или 6 пленокъ. Такой результатъ наблюдений представляетъ собой условіе устойчиваго равновѣсія натяженій пленокъ.



Фиг. 19.



Фиг. 20.

10. Если въ сосудѣ съ параллельными стѣнками вздуть гору пузырей надъ небольшимъ количествомъ мыльной воды, то также легко можно наблюдать вышеуказанное условіе равновѣсія пересѣкающихся пленокъ, причемъ иногда, какъ неустойчивая форма равновѣсія, появляются болѣе трехъ пленокъ, пересѣкающихся въ одномъ ребрѣ. При малѣйшемъ нарушеніи равновѣсія восстанавливается его устойчивая форма.

11. Въ опытахъ съ пленками на каркасахъ можно сдѣлать подвижными нѣкоторыя части каркасовъ. Напр. въ четырехугольной рамкѣ одно ребро можно замѣнить легкой алюминиевой проволокой съ петельками на концахъ и продѣть въ нихъ боковыя проволоки рамки такъ, чтобы алюминиевая проволочка могла свободно передвигаться по нимъ. Если теперь погрузить рамку вертикально, подвижной проволочкой внизъ, въ мыльную воду, то пленка, сокращаясь, подниметъ вверхъ проволочку. Эту проволочку (съ помощью нитки) можно снова оттянуть внизъ и послѣ того пленка снова подниметъ ее.

12. Въ кубѣ можно сдѣлать изъ нитокъ боковыя ребра (вертикальныя); затянутыя пленкой, боковыя грани куба представляютъ интересныя кривыя поверхности, а нити будутъ изогнуты въ видѣ кривыхъ линій подѣйствіемъ двухъ силъ: натяженія пленокъ и тяжести основанія куба, которое виситъ на нитяхъ. Очевидно, что основаніе куба должно быть возможно легкимъ.

13. Опустимъ мыльный пузырь надъ сосудомъ, наполненнымъ парами эфира. Пузырь остановится въ сосудѣ на нѣкоторой высотѣ; пары эфира тяжелы и пузырь плаваетъ въ верхнемъ ихъ слое, какъ пробка по водѣ. Если послѣ этого вынуть пузырь изъ сосуда и приблизить къ пламени, то пузырь взрываетъ, хотя прежде онъ былъ наполненъ только воздухомъ. Очевидно, что пары эфира проникли внутрь пузыря. Что они не собрались только по поверхности его, въ этомъ легко убѣдись-

ся: если въ тотъ же сосудъ съ парами эфира опустить пузырь, выдутый на воронкѣ и, вынуть, поднести отверстіе воронки къ пламени; тогда паръ, выгоняемый давленіемъ пленки, сейчасъ же загорается*).

Если обратить вниманіе на пузырь, вынутый изъ сосуда, то бросается въ глаза его не шарообразная форма: онъ оказывается вытянутымъ въ формѣ капли. Причина этому заключается въ тяжести эфирныхъ паровъ.

14. Укрѣпимъ одинъ мыльный пузырь поверхъ кольца, а другой выдуемъ на воронкѣ и будемъ вторымъ прикасаться къ первому и осторожно нажимать. Оказывается, что пленки при этомъ не сливаются въ одну общую. Если нажимать на первый пузырь плоской пленкой (на кольцѣ), то можно прогнать пузырь сквозь его кольцо, хотя оно много уже пузыря. При этомъ пленки все таки остаются раздѣльными. Такой опытъ легко удастся, необходимо только имѣть въ виду, что нельзя прикасаться къ пузырю самимъ кольцомъ или капелькой жидкости, которая легко можетъ собраться въ какой-либо части кольца съ пленкой.

К. Чернышевъ (Юрьевъ).

(Продолженіе слѣдуетъ).

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЛЕКЦІЯ

З. К. Шпачинскаго на „Физико-Математическихъ Педагогическихъ Курсахъ“ въ г. Одессѣ.

Милостивые государи! Принявъ на себя столь ответственную обязанность помочь вамъ ознакомиться съ наиболее популярными у насъ учебниками физики и — если позволить время — съ нѣкоторыми сборниками задачъ и хотя съ главнѣйшими изъ тѣхъ сочиненій, которые при будущей вашей дѣятельности могли бы служить вамъ въ качествѣ учебныхъ пособій, — я хотѣлъ бы предпослать непосредственному выполненію этой обязанности нѣсколько словъ, необходимыхъ, на мой взглядъ, для установленія предварительныхъ между нами условій.

Я не знаю, читалось ли когда-либо и къмъ-либо нѣчто въ родѣ лекцій по разбору и сопоставленію учебниковъ физики; во всякомъ случаѣ сравнительная оцѣнка официально принятыхъ въ наше время русскихъ учебниковъ этого предмета никѣмъ изъ компетентныхъ лицъ явно не сдѣлана, по крайней мѣрѣ — не высказана. Писались, правда, нѣсколько болѣе или менѣе обстоятельныя рецензіи объ отдельныхъ руководствахъ, обыкновенно при первоначальномъ ихъ появленіи, въ учебной литературѣ, но рецензіи эти, во 1-хъ, не всегда писались и пишутся въ достаточно спокойномъ и безпристрастномъ тонѣ, во 2-хъ, разбору въ нихъ подвергается обыкновенно не весь учебникъ, а лишь то, что есть въ немъ новаго и оригинальнаго,

*) Чтобы наполнить сосудъ эфирнымъ паромъ, можно держать надъ нимъ пропускную бумагу, смачиваемую эфиромъ. Страхивается пузырь съ трубки, на которой онъ выдутъ движеніемъ этой трубки съ легкимъ толчкомъ, а вынимается изъ сосуда съ помощью смоченнаго кольца (не затянутаго пленкой). Если потрачено много эфира, то необходимо принять предосторожности, чтобы его пары, обыкновенно стекающіе на полъ комнаты, не могли загорѣться. Къ сосуду съ паромъ также не слѣдуетъ приближать свѣчи или лампы.

причем промахи и неточности вылавливаются съ особеннымъ усердіемъ; о достоинствахъ же книги, какъ учебной въ тѣсномъ значеніи этого слова, объ удобопонятности ея изложенія и вообще о преимуществахъ ея по сравненію съ другими существующими,—читателю предоставляется судить самому на основаніи лишь одобренія или рекомендаціи Ученаго Комитета, пропечатанныхъ въ официальныхъ органахъ Министерства Народнаго Просвѣщенія. Въ 3-хъ, наконецъ, рецензіи эти разбросаны въ различныхъ журналахъ за многіе годы, такъ что собрать ихъ теперь и сопоставить—человѣку частному нѣтъ почти никакой возможности. Я, по крайней мѣрѣ, въ данное время, располагаю весьма скуднымъ въ этомъ отношеніи матеріаломъ.

Такимъ образомъ намъ приходится приступить съ вами, господа, къ дѣлу новому, приступить самостоятельно, опираясь не на опыты прежнихъ лѣтъ, а лишь на наши личныя убѣжденія касательно значенія и задачи учебника элементарной физики. Въ этой попыткѣ ориентироваться среди быстро накапливающагося на нашихъ глазахъ школьно-литературнаго матеріала, не имѣя къ выбору никакихъ торныхъ дорогъ передъ собою, намъ ничего не остается иного, какъ проложить себѣ новую.

Это—утомительно, это будетъ скучно, если хотите—это будетъ даже весьма неблагоприятно, ибо трудъ нашъ въ результатъ долженъ быть сведенъ къ труду сортировщика, выдѣляющаго годное изъ негоднаго; но—нужно же кому нибудь и это сдѣлать! Нужно вспомнить, что именно нежеланіе взять на себя этого неблагоприятный трудъ составляетъ существенную причину того ненормального явленія, что въ послѣднее время у насъ непрерывно пишутся и издаются новые учебники физики, а между тѣмъ самый типъ элементарнаго учебника продолжаетъ попрежнему оставаться неопредѣленнымъ, несвязаннымъ, программа предмета неустойчивеюся. Вы слышали вчера въ лекціи Θεодора Никифоровича*) отзывъ профессора Хвольсона о разногласіи мнѣній касательно методовъ изложенія началъ физики, объ отсутствіи въ наше время *методики физики*. И это совершенно вѣрно, хотя причины этого факта быть можетъ слѣдуетъ искать не столько въ быстромъ развитіи современной физики, сколько въ упомянутомъ нежеланіи людей компетентныхъ поработать надъ созданіемъ новаго типа учебника физики, который соотвѣтствовалъ бы какъ современному состоянію этой науки, такъ и основнымъ требованіямъ педагогики. Конечно, молодому преподавателю, натолкнувшемуся, подъ свѣжимъ еще впечатлѣніемъ университетскаго курса, на неудовлетворительно изложенные параграфы или отдѣлы официально принятаго учебника, кажется несравненно болѣе легкимъ, а главное—болѣе заманчивымъ, принятися, съ горяча, за составленіе своего собственнаго, новаго, учебника, нежели путемъ терпѣливаго изученія и сопоставленія многихъ чужихъ учебниковъ, какъ русскихъ такъ и иностранныхъ, въ каждомъ изъ коихъ навѣрное есть кое что хорошее, и классическихъ сочиненій, прийти предварительно къ уясненію самому себѣ назначенія учебника въ общемъ, и затѣмъ уже, по готовому плану, приступить къ разработкѣ деталей. Въ большинствѣ случаевъ, однакожъ, дѣло ведется не такъ: самостоятельно обдумываются лишь нѣкоторыя отдѣльныя главы, или даже страницы, при чемъ съ особенною любовью и ненужными подчасъ подробностями описываются самимъ авторомъ придуманные или приноровленные къ классному преподаванію опыты и приборы; все же остальное—списывается откуда нибудь готовымъ, при чемъ всюду почти оставляетъ замѣтные слѣды та торопливость, съ которою стремятся выпустить скорѣе книгу въ продажу и—въ Ученый Комитетъ для одобренія, чтобы вернуть затраченные на ея изданіе послѣдніе, сытъ можетъ, гроши.

То, что я говорю здѣсь, касается вообще наклонности нашихъ учителей къ составленію новыхъ учебниковъ, и къ физикамъ этотъ упрекъ относится даже въ значительно меньшей мѣрѣ, чѣмъ къ математикамъ, ибо во 1-хъ, послѣднихъ гораздо больше, въ особенности если причислить къ нимъ и всѣхъ преподавателей арифметики, и во 2-хъ, само изданіе обьемистаго учебника физики, съ рисунками, во много обходится дороже изданія напр. руководства тригонометріи, либо арифметики, либо сборника задачъ.

*) Вступительная лекція по методикѣ физики была прочитана профессоромъ Шведовымъ наканунѣ, 20 сентября.

Не вѣсѣмъ вамъ, быть можетъ, извѣстно, господа, что высказанныя только что соображенія были одною изъ главныхъ причинъ, побудившихъ меня, бывшаго учителя, испытывающаго въ свое время тоже различныя неудобства классныхъ учебниковъ, предпринять изданіе физико-математическаго учебнаго журнала въ Россіи, полный комплектъ номеровъ котораго, внесенный мною въ бібліотеку нашихъ курсовъ, вы имѣете здѣсь передъ собою. вмѣсто того, чтобы принять самому за составленіе учебниковъ, я считалъ болѣе полезнымъ установитъ ихъ противовѣсъ. Если судить даже по объему, то противовѣсъ этотъ, какъ видите, получился солидныхъ размѣровъ, и я имѣю теперь основанія вѣрить, что эти четырнадцать книжекъ избавили нашу учебную литературу отъ гораздо большаго числа ненужныхъ учебниковъ. Приступая къ изданію, семь лѣтъ тому назадъ, я заявилъ въ передовой статьѣ перваго-же номера слѣдующее: „У весьма многихъ учителей имѣются свои „особые приемы преподаванія, упрощенныя доказательства и пр., добытые практикой „и проверенные опытомъ, и похвальное желаніе подѣлиться съ товарищами своими „по профессіи тѣмъ, что выработано самостоятельно, приводить у насъ сплошь да „рядомъ къ изданію все новыхъ и новыхъ учебниковъ. Но писать всю книгу, обра- „ботывать весь учебный курсъ предмета, для того только, чтобы изложить по свое- „му какую нибудь одну главу, какихъ нибудь нѣскольکو теоремъ или задачъ— „трудъ крайне неблагодарный и, пожалуй, не особенно нужный“.

И вотъ, какъ видите, ни я съ тѣхъ поръ не перемѣнилъ мнѣнія о скороспѣ- лыхъ учебникахъ, мнѣнія, которое нѣсколько подробнѣе развито мною въ № 19 того-же журнала. въ статьѣ, озаглавленной: „По поводу учебниковъ ариметики“, ни „Вѣстникъ Оп. Физики“ не перемѣнилъ своего направленія, продолжая по прежнему накоплять на своихъ страницахъ учебно-литературный матеріалъ, съ которымъ всякому составителю учебника и даже преподавателю приходится нынѣ считаться, продолжая по прежнему относиться съ полнымъ безпристрастіемъ къ чужимъ мнѣ- ніямъ, воздерживаться отъ всякихъ ликованій по поводу выхода изъ печати каждой новой учебной книги, равно какъ и отъ какихъ бы то ни было гоненій и—рекламъ.

Я упоминаю здѣсь объ этомъ не безъ цѣли: въ дальнѣйшемъ курсѣ вашихъ занятій, не только со мною, но и съ другими преподавателями, вамъ придется по всему вѣроятію неоднократно обращаться къ тѣмъ либо другимъ статьямъ, замѣт- камъ, задачамъ, рецензіямъ и пр., помѣщеннымъ въ „Вѣстникъ“; въ виду этого я и считалъ долгомъ разъяснить въ общемъ предназначеніе моего журнала и его роль въ нашей учебной физико-математической литературѣ, предупредивъ васъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, что за всѣ мнѣнія, съ которыми вы можете встрѣтиться въ его номерахъ, я отвѣтственности на себя не принимаю; таковая—что почти очевидно, хотя многіе не понимаютъ этого и понинѣ,—падаетъ каждый разъ на авторовъ, да и то не всег- да, ибо эти послѣдніе зачастую пишутъ журнальныя статьи подъ увлеченіемъ ми- нуты, т. е. недостаточно обдуманно. Въ особенности въ статьяхъ, касающихся устрой- ства въ Россіи метеорологическихъ наблюденій, а также въ рубрикѣ рецензій учеб- никовъ физики, вы найдете тамъ много противорѣчивыхъ взглядовъ и излишнюю страстность.

Вы бы поняли меня неправильно, если бы изъ всего сказаннаго мною о но- выхъ учебникахъ, сочли меня рынымъ консерваторомъ, отстаивающимъ, во что бы то ни стало, нынѣ принятые учебники и учебныя программы, опасаящимся ново- введеній и считающимъ даже всякія попытки къ таковымъ безполезными въ школь- номъ дѣлѣ. Конечно, нѣтъ! Не противъ новыхъ учебниковъ я желалъ бы протес- товать, а лишь противъ ихъ скороспѣлости, не противъ нововведеній, а противъ ихъ необдуманности.—Консервативное направленіе въ педагогическихъ сферахъ вездѣ и всегда проявлялось и будетъ проявляться; иначе—разногласіе во взглядахъ отдѣль- ныхъ лицъ превратило бы въ самое короткое время всякую школьную систему въ какой то сумбуръ. Представьте себѣ, напримѣръ, что при томъ разногласіи мнѣній, о которомъ упомянулъ профессоръ Хвольсонъ, было бы предоставлено въ наше время каждому учителю физики право преподавать этотъ предметъ такъ, какъ онъ считаетъ за лучшее, не ограничивая его никакими обязательными программами, не стѣсня въ выборѣ учебниковъ, въ составленіи кабинетовъ и пр. Было ли бы это лучше? Можно ли было бы ожидать какого нибудь поднятія уровня физическихъ знаній въ обществѣ при такой системѣ, когда одинъ, напримѣръ, учитель сталъ бы проходить весь курсъ элементарной физики съ мѣломъ въ рукахъ у доски, другой —наоборотъ—не долюбивая самъ математику, забавлялъ бы учениковъ одними лишь опытами, третій—превратилъ бы ихъ всѣхъ въ мастеровыхъ, умѣющихъ строить и

чинить физическіе приборы, четвертый, гоняясь за новинками въ наукѣ, выпускалъ бы учениковъ, не знающихъ самыхъ основныхъ началъ, пятый — ограничилъ бы курсъ физики тѣми отдѣлами, которые наиболѣе интересуютъ его самого, и пр. пр.

Съ другой стороны, кто же станетъ отрицать, что нужна и борьба съ такимъ консервативнымъ направлениемъ, которое не признаетъ научнаго прогресса, съ какимъ, напримѣръ, боролся въ свое время Галлилей; кто не знаетъ, что подлѣ гнетомъ схоластики никакая наука развиваться не можетъ, чему столь нагляднымъ примѣромъ служить періодъ средне-вѣкового застою? Но бороться въ подобныхъ случаяхъ слѣдуетъ не громкими словами, а дѣломъ. Въ этомъ отношеніи весьма поучительный примѣръ представляетъ одинъ малоизвѣстный у насъ кружокъ англійскихъ педагоговъ математиковъ, носящій названіе „Общества для усовершенствованія преподаванія геометріи“. Общество это было основано еще въ 60-хъ годахъ, съ цѣлью противодѣйствія той школьной рутинѣ, благодаря которой англійскія учебныя заведенія и понынѣ еще не могутъ избавиться отъ преподаванія элементарной геометріи обязательно по „Началамъ“ Эвклида, безъ всякой ихъ передѣлки и облегченія. Съ задачами этого общества и его дѣятельностью за послѣднее десятилѣтіе, можете вкратцѣ познакомиться изъ замѣтки, помѣщенной въ послѣдней (сентябрской) книжкѣ „Педагогическаго Сборника“, (журнала, въ скобкахъ будь сказано, съ которымъ вамъ, господа, какъ будущимъ преподавателямъ, слѣдовало бы ознакомиться основательно).

Точно также и въ физикѣ. Если въ ея преподаваніи остается и понынѣ, благодаря рутинѣ, много такого, что слѣдовало бы устранить или измѣнить, если въ общепринятыхъ учебникахъ изложеніе тѣхъ либо другихъ отдѣловъ и самое распредѣленіе учебнаго матеріала кажется или устарѣлымъ, либо вообще неудовлетворительнымъ, то все же учителю, вынужденному въ данное время и при помощи данныхъ учебниковъ пройти съ учениками курсъ элементарной физики, важнѣе научиться проходить этотъ курсъ возможно наилучшимъ образомъ, нежели затрачивать всю свою энергію и силы на составленіе своего собственнаго, новаго, учебника физики, который — можетъ статься —принесетъ пользу... одной лишь типографіи. Смотри съ такой точки зрѣнія, если данный выпускъ учениковъ гимназіи или реального училища не знаетъ курса элементарной физики — что, по правдѣ сказать, встрѣчается довольно часто, — то винить въ этомъ я склоненъ не учебникъ, а учителя. Хорошій учитель справится и съ посредственнымъ учебникомъ; онъ сумеетъ подчинить его себѣ, вмѣсто того, чтобы самому очутиться въ полной отъ него зависимости. Правда, въ отношеніи физики это труднѣе сдѣлать, чѣмъ въ отношеніи любого изъ отдѣловъ гимназической математики, потому что по этимъ послѣднимъ влияніе учебниковъ сказывается въ значительно меньшей мѣрѣ. Я хочу сказать, что неудовлетворительность учебниковъ математики легче компенсируется опытностью преподавателя. Это и понятно, ибо существующее здѣсь весьма рѣзкое различіе сводится къ различію методовъ дедукціи и индукціи. Первый, по которому построены систематическіе курсы отдѣловъ математики, въ своемъ примѣненіи требуетъ не столько памяти, сколько соображенія отъ учащихся, и потому, вообще говоря, при послѣдовательномъ усвоеніи курса, учебникъ не особенно даже и нуженъ, по крайней мѣрѣ онъ не необходимъ. Въ рукахъ способнаго ученика, онъ играетъ роль лишь конспекта курса, а не учебника въ тѣсномъ значеніи этого слова, и приобретаетъ наибольшую цѣну только при повтореніи какого нибудь законченнаго отдѣла и подготовкѣ къ экзамену. Совершенно иное значеніе имѣетъ для учащагося учебникъ физики, науки индуктивной, трактующей не объ отвлеченныхъ только понятіяхъ, но и о фактахъ, которые надо *помнить*, о новыхъ для ученика предметахъ, приборахъ и пр., которыхъ надо *знать* названіе и значеніе, о малоизвѣстныхъ или вовсе неизвѣстныхъ ранѣе явленіяхъ, для пониманія которыхъ надо *умѣть* ихъ *воспроизводить* въ своемъ воображеніи, со всѣми ихъ подробностями, въ надлежащей ихъ послѣдовательности и пр. Это различіе, о которомъ намъ неоднократно придется еще упоминать, налагаетъ на авторовъ учебниковъ физики особенную и весьма серьезную обязанность. Если даже не идти такъ далеко въ классификаціи наукъ какъ Шопенгауеръ и его послѣдователи, исключаяющіе вообще изъ области науки все то, что относится къ области *знанія* (съ этой точки зрѣнія, исторія, напримѣръ, не есть наука, а знаніе), то все же, какъ мнѣ кажется, можно утверждать, что *выучить* кого нибудь математикѣ, безъ пособія учебника, — дѣло возможное, но *знать* физику безъ помощи учебника — никакой ученикъ не будетъ, какъ бы внимательно онъ не слѣдилъ за словами преподавателя и сколько бы опытовъ онъ не

видѣль. Тѣмъ не менѣе, повторяю, опытный учитель, знающій до мелочей принятый имъ въ классѣ учебникъ физики и всѣ его слабыя стороны, при желаніи найдеть всегда средства противопоставить его влиянію свое личное влияние на развитіе и познаніе учащихся, хотя бы для этого ему пришлось подчасъ кое что изъ учебника вычеркнуть, кое что добавить, исправить, измѣнить порядокъ параграфовъ и пр.

Вотъ тѣ соображенія, которыя вынуждаютъ меня выдвинуть на первый планъ въ предстоящихъ намъ съ вами занятіяхъ не строгую критику существующихъ учебниковъ физики и вопросъ объ ихъ реформѣ, а безпристрастное ознакомленіе съ наиболѣе популярными изъ нихъ, сопоставленіе ихъ по отдѣламъ и изысканіе средствъ возможно лучшей ихъ утилизациі.

Изъ сказаннаго, однакожъ опять таки не слѣдуетъ, будто я, съ первой же съ вами бесѣды, стремлюсь примирить васъ съ нынѣ принятыми учебниками физики и отклонить даже отъ мысли составленія новаго, лучшаго учебника. Напротивъ! Если вы полюбите свою учительскую профессію и свой предметъ — не расставайтесь съ этой мыслью никогда. Но только, ради Бога, не торопитесь съ ея выполненіемъ! Не пишите учебниковъ сгоряча, иными словами — не пишите ихъ для себя. Вы не знаете еще — и не дай вамъ Богъ узнать это когда нибудь — какъ невыносимо тяжело положеніе учителя, увлекающагося въ этомъ отношеніи, издаваго и — пережившаго свой собственный учебникъ. Если же, послѣ нѣсколькихъ лѣтъ терпѣливаго изученія литературы предмета и опытовъ его преподаванія, вы будете чувствовать себя въ силѣ и полной готовности взяться за этотъ тяжелый трудъ, — приступайте къ нему, но приступайте все таки не иначе, какъ съ увѣренностью, что вашъ учебникъ переживетъ васъ самихъ, что вы сумѣете вдохнуть въ него ту силу, которая заставитъ преемниковъ вашихъ по профессіи продолжать дѣло обученія по вами начертанному плану, вашими почти словами. На дняхъ вы начнете посѣщать уроки въ учебныхъ заведеніяхъ; войдя туда, вы убѣдитесь, что — Евтушевскій, Давыдовъ, Малининъ, Краевичъ — всѣ еще живы тамъ, хотя внѣ школы поумирали довольно давно. Мало того, въ этой самой аудиторіи, рядомъ съ безсмертными именами Ньютона, Галилея и другихъ творцовъ современной физики, живъ еще нашъ незабвенный академикъ Ленцъ, потому что всѣ мы, учившіеся въ бо-хъ годахъ, знакомились впервые съ физикой по его учебнику, передѣланному лишь, но не радикально пересозданному авторами позднѣйшихъ руководствъ.

Итакъ, чтобы кончить съ вопросомъ о составленіи новыхъ учебниковъ, можемъ теперь заключить его слѣдующимъ положеніемъ: для того чтобы написать учебникъ, который охотно былъ бы принятъ другими, надо предварительно не только ознакомиться съ существующими классными учебниками, но научиться еще преподавать по одному изъ нихъ, чтобы вполне понимать роль учителя, вынужденнаго придерживаться чужого учебника, т. е. ту именно роль, какую авторъ стремится навязать другимъ.

Такое ознакомленіе нельзя, конечно, назвать дѣломъ легкимъ, и какъ мнѣ, такъ и вамъ, господа, придется потратить на него не мало времени. Для возможнаго его сбереженія намъ необходимо прибѣгнуть къ системѣ раздѣленія труда, относительно которой условимся ниже. Если бы элементарный курсъ физики имѣлъ какъ образецъ для сравненія какое нибудь классическое руководство, подобное тому, напримѣръ, какое геометрія имѣетъ хотя бы въ сочиненіи Rouché et Comberousse, мы могли бы тогда, изучивъ подробно это руководство, подвергнуть затѣмъ сравненію съ нимъ всѣ другіе учебники. Но такого руководства по физикѣ я не знаю. Университетскіе курсы, очевидно, для такого сравненія вовсе неумѣстны, а различныя объемистыя руководства, изобилующія излишними для гимназическаго курса подробностями, тоже не подходятъ для этой цѣли. Если же у насъ недостаетъ такого образца для абсолютнаго, такъ сказать, сравненія, если самый типъ его, какъ выше было упомянуто, остается пока невыясненнымъ за спорностью множества сюда относящихся вопросовъ, то намъ остается прибѣгнуть лишь къ сравненію относительному, т. е. вмѣсто разбора учебниковъ по авторамъ, къ параллельному изученію цѣлой серіи учебниковъ по отдѣламъ, что я и предлагаю.

Задача наша усложняется еще нѣкоторыми обстоятельствами, которыя надо оговорить теперь же. Къ первоначальному изученію каждаго изъ отдѣловъ элементарной математики учащіеся приступаютъ во всѣхъ нашихъ учебныхъ заведеніяхъ приблизительно въ одинаковомъ возрастѣ; вслѣдствіе этого всѣ учебники любого изъ этихъ отдѣловъ сравнимы между собою въ отношеніи удобопонятности ихъ из-

ложения. О физикѣ, къ сожалѣнію, этого сказать нельзя, ибо въ реальныхъ училищахъ она входитъ уже въ программу 4-го класса, въ то время какъ въ гимназіяхъ къ ея изученію приступаютъ лишь въ 6-мъ классѣ. Это громадное неудобство, ибо въ такомъ возрастѣ два года составляютъ весьма серьезное различіе въ уровнѣ развитія, и такъ какъ къ этому уровню, очевидно, должны быть приравливаемы и учебники. Слѣдовательно, чтобы не подвергать сравненію вещей несравнимыхъ, намъ необходимо постоянно имѣть въ виду вышеуказанное различіе курсовъ физики въ классическихъ гимназіяхъ и въ реальныхъ училищахъ *).

Прибавьте къ этому еще одно неудобство, а именно необходимость считаться также и съ женскими гимназіями, гдѣ курсъ физики по существу долженъ быть инымъ, чѣмъ въ мужскихъ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ, и гдѣ, слѣдовательно, должны быть и иные учебники. До сихъ поръ, какъ мнѣ кажется, ихъ даже и вовсе не было и нѣтъ, ибо тѣ передѣлки, сводящіяся къ простому сокращенію, которымъ подвергаютъ, ради чисто коммерческихъ расчетовъ, учебники мужскіе для превращенія таковыхъ въ женскіе, очевидно не достигаютъ цѣли, если судить по странному результату такихъ педагогическихъ опытовъ, выражающемуся тѣмъ знаменательнымъ фактомъ, что нигдѣ и никогда еще образованныя женщины не пожелали заниматься физикой изъ любви къ наукѣ, чего нельзя сказать ни про математику, ни про химію, ни про естественныя науки вообще. Тутъ уже нельзя винить отдѣльныхъ учителей, ибо это не случайное знакомство съ элементами физики, а поголовное нежеланіе интересоваться ею по выходѣ изъ учебнаго заведенія. Не думаю также, чтобы такое отсутствіе физиковъ-женщинъ можно было объяснить капризомъ природы, слѣдавшей для женскаго организма изученіе физическихъ явленій невозможностью. Проще будетъ слѣлать допущеніе, что природа требуетъ здѣсь лишь какого то особаго метода преподаванія физики, который до сихъ поръ не найденъ еще нами, мужчинами, и быть можетъ даже, что загадка эта такъ и останется неразрѣшенной до тѣхъ поръ, пока не будетъ предоставлено право женщинамъ же преподавать начала физики въ женскихъ гимназіяхъ, что, въ виду столь плачевныхъ результатовъ, достигнутыхъ до сего времени исключительнымъ предоставленіемъ этого права мужчинамъ, нельзя не признать желательнымъ по крайней мѣрѣ въ видѣ опыта.

Вторая часть нашей задачи должна состоять, какъ я сказалъ выше, въ умѣннѣ пользоваться существующими въ данное время учебниками, и хотя задача это по существу весьма тѣсно связана съ методикой физики и скорѣе должна къ ней быть отнесена, но я не вижу возможности исключить ее изъ программы нашихъ занятій и этимъ лишитъ предпринимаемый нами разборъ учебниковъ его существенной практической цѣли **).

ИЗОБРѢТЕНІЯ и ОТКРЫТІЯ.

Освѣтительный приборъ для подводныхъ фотографій.—Недостатокъ свѣта на значительныхъ глубинахъ служилъ единственной помѣхой для фотографированія морскаго дна съ его своеобразными обитателями. Не-

*) Когда это было сказано, лектору не были еще извѣстны результаты трудовъ учрежденной Г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія Коммисіи для обсужденія нѣкоторыхъ измѣненій въ учебномъ планѣ реальныхъ училищъ, предложенныхъ Г. Попечителемъ Виленскаго Учебнаго Округа, результаты, сводящіеся, между прочимъ, къ исключенію физики вовсе изъ программы 4-го класса и къ перенесенію двухъ недѣльныхъ ея уроковъ въ 5-ый и 6-ой классы.

**) Въ заключеніе, предложивъ систему раздѣленія труда, сводящуюся къ тому, чтобы каждый изъ семи слушателей курсовъ и—если угодно—каждый изъ господъ учителей, записавшихся на эти курсы въ качествѣ постороннихъ слушателей, выбралъ одинъ учебникъ (не тотъ, по которому онъ самъ учился въ гимназіи) и затѣмъ излагалъ здѣсь по отдѣламъ его особенности, лекторъ указалъ такіе учебники и условился касательно содержанія предстоящей бесѣды.

достатокъ этотъ устраненъ нынѣ профессоромъ зоологіи парижской Сорбонны Бутаномъ, придумавшимъ снарядъ для освѣщенія дна. Снарядъ этотъ очень простъ и состоитъ изъ наполняемаго кислородомъ боченка, съ отверстіями въ верхнемъ и нижнемъ днѣ; верхнее отверстіе прикрыто стекляннымъ колпакомъ, подъ которымъ горитъ спиртовая лампа, а нижнее служитъ для притока морской воды, замѣщающей потребленный лампой кислородъ. Не будь этого послѣдняго отверстія, давленіе кислорода внутри боченка быстро уменьшалось бы. При помощи каучуковой груши въ пламя лампы вдвигается порошокъ магнія, вспышки котораго даютъ очень яркій свѣтъ. Съ этимъ приборомъ и съ фотографической камерой, помѣщенной въ герметическій ящикъ, Бутанъ спускался въ водолазномъ костюмѣ на дно Трокскаго залива близъ Банюэля-сюръ-Мюръ и получилъ нѣсколько очень удачныхъ снимковъ.

В. Г.

Предохранитель отъ взрыва свѣтильнаго газа. — Такіе предохранители давно уже извѣстны. Обыкновенно описываемый въ курсахъ физики приборъ основанъ на диффузіи газовъ. Недавно французскіе техники Делагэ и Бутилье изобрѣли весьма простой приборъ, основанный на совершенно другомъ принципѣ. Это—обыкновенный очень чувствительный бароскопъ съ полымъ алюминіевымъ шаромъ и свинцовой гирькой для противовѣса. При малѣйшемъ измѣненіи плотности среды, въ которой приборъ находится, равновѣсіе нарушается и алюминіевый шаръ прикасается къ металлической пластинкѣ, благодаря чему замыкается токъ, приводящій въ движеніе электрической звонокъ. Приборъ этотъ пригоденъ и для обнаруженія присутствія гремучаго газа въ копяхъ. Въ закрытомъ помѣщеніи приборъ обнаруживаетъ $\frac{1}{20}$ свѣтильнаго газа, тогда какъ взрывъ происходитъ, когда въ воздухѣ содержится самое меньшее $\frac{1}{8}$ свѣтильнаго газа.

В. Г.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

❖ **Измѣреніе напряженія атмосфернаго электричества.** Отдѣлъ по воздухоплаванию Имп. русскаго техническаго общества предпринять рядъ опытовъ по измѣренію атмосфернаго электричества на различныхъ высотахъ. Съ этой цѣлью произведенъ былъ 21-го сент. полетъ на шарѣ со двора газоваго завода въ Петербургѣ. При этомъ полетѣ не удалось сдѣлать электрическихъ измѣреній, такъ какъ, благодаря толчкамъ при подъемѣ шара, были повреждены нѣкоторые приборы. Шаръ опустился въ Выборгской губ., близъ дер. Раю, въ 5-ти верстахъ отъ Ладожскаго озера, пройдя въ 1 час. 20 м. около 100 верстъ. При первой благопріятной погодѣ произведенъ будетъ второй полетъ. Полеты эти особенно интересны, такъ какъ, до сихъ поръ нѣтъ еще наблюденій надъ напряженіемъ электричества въ высокихъ слояхъ атмосферы.

❖ **Новое ученое общество** основано недавно въ Вѣнѣ. Общество это поставило себѣ цѣлью естественно-историческое изслѣдованіе Во-

стока. Въ обществѣ приняли участіе члены естественно-историческаго дворцоваго музея, Императорскія зоологическое и ботаническое общества и много австрійскихъ и венгерскихъ натуралистовъ.

ДОСТАВЛЕННЫЯ ВЪ РЕДАКЦІЮ КНИГИ И БРОШЮРЫ.

Учебникъ физики для средне-учебныхъ заведеній. Выпускъ III-й. Свѣтъ. Электричество. Составилъ П. Флоровъ. Полтава. 1893. Цѣна 3-хъ выпусковъ съ перес. 3 р. 50 к.

Антитермы изопіестическихъ и изотермическихъ процессовъ совершенныхъ газовъ. Н. Умовъ. Одесса. 1892.

Mathématiques et mathématiciens. Pensées et curiosités. Recueillies par A. Rebière. Paris. Librairie Nony & C^{ie}. 1893.

Полный карманный техникъ. I. Справочная книжка для инженеровъ, механиковъ, архитекторовъ, фабрикантовъ и студентовъ. II. Краткій техническій словарь на 4-хъ языкахъ (французскомъ, нѣмецкомъ, англійскомъ и русскомъ). Составилъ С. Н. Ванковъ. Съ 192 черт. Спб. 1893. Ц. 2 р. 50 к.

Метеорологическое обозрѣніе. Труды метеорологической сѣти юго-запада Россіи въ 1892 году. Вып. III. Общая метеорологія. А. Клоссовскаго. Одесса. 1893.

— Вып. IV. Опытъ сельско-хозяйственной метеорологіи. А. Клоссовскаго. Одесса. 1893.

— Вып. V. Матеріалы. А. Клоссовскаго. Одесса. 1893.

Опытъ спеціальнаго климатическаго изученія Россіи по районамъ. А. Клоссовскаго. Одесса. 1893.

Труды Отдѣленія Физическихъ Наукъ Общества Любителей Естествознанія. Т. VI, Вып. I. Москва. 1893.

Новыя доказательства увлеченія математическими теоріями въ современной наукѣ. По поводу брошюры приватъ-доцента Казанскаго университета Д. А. Гольдгаммера „Еще о нашихъ свѣдѣніяхъ объ эфиірѣ“. И. О. Ярковскаго, инженеръ-технолога. Москва. 1893. Ц. 40 к.

Матеріалы для біографіи Н. И. Лобачевскаго. I. Воспоминаніе о службѣ и трудахъ профессора Казанскаго университета Лобачевскаго. Проф. А. Θ. Попова. II. Рѣчь проф. Н. Н. Булича передъ гробомъ Лобачевскаго. Казань. 1893.

Іезуитъ Санкери— итальянскій предшественникъ Лобачевскаго. А. Васильева. Казань. 1893.

Ариѳметика. Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Составилъ П. Никульцевъ, инспектирующій учитель Александровскаго Смоленскаго реальнаго училища. Изд. 3-е. Москва. 1893. Ц. 70 к.

ЗАДАЧИ.

№ 541. Въ данный сегментъ вписать прямоугольникъ данного периметра (или съ данной разностью основанія и высоты).

НВ. Рѣшеніе требуется чисто геометрическое.

И. Александровъ (Тамбовъ).

№ 542. Медианы катетовъ прямоугольнаго треугольника относятся, какъ *m:n*. Определить острые углы треугольника.

А. Рязновъ (Самара).

№ 543. Вывести формулу для объема многогранника, ограниченнаго съ боковъ равными равнобедренными треугольниками, а сверху и снизу равными правильными многоугольниками, расположенными въ параллельныхъ плоскостяхъ такъ, что проэкціи вершинъ верхняго основанія на плоскость нижняго расположены на окружности, описанной около нижняго основанія. Полученную формулу применить для того случая, когда всѣ ребра многогранника равны между собою, а основаніе его есть 1) треугольникъ, 2) квадратъ, 3) шестиугольникъ, 4) пятиугольникъ.

П. Свѣшниковъ (Троицкъ).

№ 544. Построить треугольникъ ABC по радіусамъ трехъ окружностей, вписанныхъ въ треугольники, образованные пересѣченіемъ со сторонами треугольника ABC касательныхъ, проведенныхъ ко вписанной въ треугольникъ ABC окружности въ точкахъ пересѣченія ея съ биссекторами угловъ треугольника ABC.

В. Ахматовъ (Тула).

№ 545. Доказать неравенство:

$$\sum_{k=1}^{m-1} \frac{1}{k} > \sum_{k=1}^{m-1} \frac{(k+1)^{m-1} - 1}{k(k+1)^m} > \sum_{k=1}^{m-1} \frac{1}{k2^k}.$$

Указаніе. См. обзоръ Journal de math. élém. № 3 въ № 168 В. Оп. Физ. ".

Д. Е. (Ив.-Вознес.).

№ 546. Найти minimum $\frac{\operatorname{tg} 3\alpha}{\operatorname{tg}^3 \alpha}$ при измѣненіи α отъ 0 до $\frac{\pi}{6}$.

Я. Тепляковъ (Радомысль).

№ 547. Рѣшить систему

$$\frac{y(1-xy)}{1+y^2} = m; \frac{x(1-xy)}{1+x^2} = n.$$

К. Тороповъ (Пермь).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШУТКА.

Какъ велико наибольшее трехзначное число?

А. Петровъ (Красноярскъ).

ЗАДАЧА НА ПРЕМІЮ.

ОТЪ РЕДАКЦИИ. Возобновляя въ нашемъ журналѣ „задачи на премію“, даемъ теперь задачу по физикѣ, любезно доставленную намъ для этой цѣли проф. Хвольсономъ. Вскорѣ будутъ предложены задачи по математикѣ. Условія премій остаются прежнія, а именно: за три *лучшіе* отвѣта редакция назначаетъ отъ себя три преміи книгами или журналами, по выбору самихъ авторовъ, въ размѣрѣ *шести рублей* стоимости каждая. Въ счетъ преміи можетъ быть засчитана, по желанію, и подписная плата на „Вѣстникъ Оп. Физики“, считая по 2 рубля за семестръ. Выборъ книгъ не ограничивается каталогами изданій редакціи и ея книжнаго склада. Присылаемые рѣшенія должны быть настолько обстоятельны чтобы, безъ дополненій и поправокъ, могли быть помѣщены въ журналъ. Срокъ присылки рѣшеній нынѣ предлагаемой задачи назначается до истеченія сего 1893—94 учебного года, т. е. по 15 іюня 1894 года. Отчетъ о присужденіи премии будетъ напечатанъ въ одномъ изъ №№ XVII семестра *).

ЗАДАЧА.—Мы докажемъ, что температура, до которой нагрѣвается тѣло, на которое падаютъ солнечные лучи, не зависитъ отъ свойствъ его поверхности. Такъ какъ это, очевидно, не вѣрно, то является *вопросъ: гдѣ въ нашемъ доказательствѣ ошибка?*

Положимъ, что даны два совершенно одинаковыхъ тѣла, напр., два шарика, хотя-бы мѣдныхъ. Поверхность первого высеребрена, поверхность второго покрыта тонкимъ слоемъ сажи. Пусть S поверхность каждого изъ шариковъ; s площадь поперечнаго сѣченія пучка лучей, падающихъ на шарикъ (площадь большого круга шарика). Для первого шарика обозначимъ поглощательную способность черезъ A_1 , для второго черезъ A_2 . Испускательныя способности обозначимъ соответственно черезъ E_1 и E_2 .

Положимъ, что первый шарикъ нагрѣется на T_1^0 , а второй на T_2^0 выше температуры окружающаго воздуха. Наконецъ, пусть q количество тепла, проходящее въ единицу времени черезъ единицу площади поперечнаго сѣченія пучка, такъ что на каждый изъ шариковъ падаетъ въ единицу времени количество тепла, равное qs .

*) Лица, кои пожелали бы предложить въ нашемъ журналѣ задачу на премію съ назначеніемъ таковой отъ своего имени, благоволятъ сообщить редакціи подробныя условія.

При тепловомъ равновѣсіи первый шарикъ теряетъ въ единицу времени количество тепла, которое, на основаніи закона Ньютона, можно положить равнымъ E_1ST_1 , поглощаетъ же онъ количество qsA_1 . Мы имѣемъ слѣдовательно

$$qsA_1 = E_1ST_1.$$

Для второго шарика получаемъ:

$$qsA_2 = E_2ST_2.$$

Раздѣливъ почленно эти равенства, получаемъ

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{T_1}{T_2}.$$

По закону Кирхгофа испускательныя способности различныхъ поверхностей пропорціональны ихъ поглощательнымъ поверхностямъ, т. е.

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{E_1}{E_2};$$

отсюда слѣдуетъ, что

$$T_1 = T_2.$$

Однако мы знаемъ, что T_2 гораздо больше T_1 , что черный шарикъ сильнѣе нагревается.

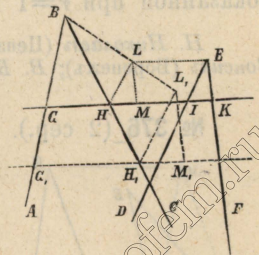
Ошибка не въ томъ, что мы воспользовались неточнымъ закономъ Ньютона: если бы мы положили $f(T_1)$ и $f(T_2)$ вмѣсто T_1 и T_2 , мы получили бы $f(T_1) = f(T_2)$ т. е. $T_1 = T_2$.

Проф. О. Хвольсонъ (Спб.).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 251 (2 сер.). Даны два угла ABC и DEF. Въ извѣстномъ направленіи провести прямую, отрѣзки которой въ углахъ находятся въ данномъ отношеніи.

Проводимъ въ данномъ направленіи какую-нибудь прямую, пересекающую AB и BC въ точкахъ G_1 и H_1 (фиг. 21); отъ точки H_1 откладываемъ на этой прямой H_1M_1 такъ, чтобы $G_1H_1 : H_1M_1 = m:n$. Затѣмъ проводимъ $H_1L_1 \parallel DE$, $M_1L_1 \parallel EF$, $EL \parallel G_1H_1$ и $LH \parallel L_1H_1 \parallel DE$. Точка H искомая, ибо $GBLM \propto G_1BL_1M_1$ и $\triangle HLM = \triangle IEK$, а потому $GH : JK = G_1H_1 : H_1M_1 = m:n$.



Фиг. 21.

Е. Щиголевъ (Курскъ).

№ 266 (2 сер.). Даны два угла. Провести въ извѣстномъ направленіи сѣющую такъ, чтобы разность полученныхъ въ углахъ отрѣзковъ была данной длины.

Проведя въ одномъ изъ данныхъ угловъ ABC отрѣзокъ G_1H_1 (G_1 на AB) въ данномъ направленіи, отложимъ на немъ отъ точки G_1 внутрь

угла данную длину—до точки L_1 ; через L_1 проводимъ прямую параллельную AB до пересѣченія съ BC въ точкѣ M . Остается провести $GN \parallel G_1N_1$ такъ, чтобы отрѣзки ея въ углахъ L_1MC и DEF (другой изъ данныхъ угловъ) были бы равны между собой, что представляетъ одинъ изъ частныхъ случаевъ зад. 251, рѣшеніе которой помѣщено въ этомъ же № „Вѣстника“.

Х. Едлинъ (Кременчугъ); *Е. Щиголевъ* (Курскъ).

№ 350 (2 сер.). Извѣстно, что

1) произведение четырехъ цѣлыхъ послѣдовательныхъ чиселъ, увеличенное единицею, есть полный квадратъ,

2) произведение четырехъ послѣдовательныхъ нечетныхъ чиселъ, увеличенное 16-ю, есть полный квадратъ.

Требуется эти двѣ теоремы доказать, обобщить и найти соответствующую зависимость для четырехъ послѣдовательныхъ членовъ арифметической прогрессіи.

Произведение четырехъ послѣдовательныхъ членовъ арифметической прогрессіи, сложенное съ четвертой степенью ея разности, есть полный квадратъ.

Дѣйствительно, имѣемъ:

$$(a-r)a(a+r)(a+2r)+r^4=a^2r^2\left(\frac{a^2}{r^2}+\frac{2a}{r}-1-\frac{2r}{a}+\frac{r^2}{a^2}\right)\dots (1)$$

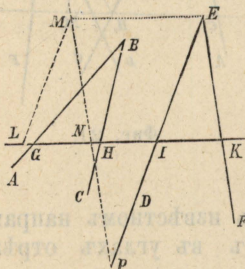
Обозначая $\frac{a}{r}-\frac{r}{a}$ черезъ z , представимъ выраженіе (1) въ видѣ

$$a^2r^2(z+1)^2=(a+ar-r^2)^2.$$

Первыя двѣ теоремы представляютъ, очевидно, частные случаи доказанной при $r=1$ и при $r=2$.

Н. Николаевъ (Пенза); *Е. Щиголевъ* (Курскъ); *П. Свѣшниковъ* (Троицкъ); *И. Вонсикъ* (Воронежъ); *В. Буханицевъ* (Борисоглѣбскъ).

№ 376 (2 сер.). Даны два угла ABC и DEF . Въ извѣстномъ направленіи провести сѣкущую такъ, чтобы сумма полученныхъ въ углахъ отрѣзковъ равнялась данной длинѣ.



Пусть $GN+IK$ данная длина (фиг. 22). Переносимъ параллельно $\triangle IEK$ въ положеніе LMN такъ, чтобы каждая его точка прошла данную длину ME . Тогда $GN=NJ$ и задача сведена къ зад. № 251, рѣшеніе которой помѣщено въ этомъ-же № „Вѣстника“.

Фиг. 22.

В. Буханицевъ (Борисоглѣбскъ); *П. Хмбниковъ* (Тула).

№ 391 (2 сер.). Упростить произведение

$$2 \left(1 - \frac{1}{2^2} \right) \left(1 - \frac{1}{3^2} \right) \left(1 - \frac{1}{4^2} \right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2} \right).$$

Данное произведение м. б. преобразовано такъ

$$2 \frac{(2^2-1)(3^2-1)\dots(n^2-1)}{2^2 \cdot 3^2 \dots n^2}.$$

Замѣняя въ числительѣ разности квадратовъ произведеніями суммъ на разности, по сокращеніи получимъ

$$\frac{n+1}{n}.$$

В. А. (Сѣдлецъ); Е. Исаковъ (Тифлисъ); Е. Щиголевъ (Курскъ); М. Павловъ, П. Ивановъ (Одесса); А. Ръзновъ (Самара); И. Алферовъ (Красноуф.); П. Хмбниковъ (Тула); В. Лебедевъ (Житомиръ); О. Озаровская (Спб.); В. Шишалоуъ (Ив.-Вознес.).

№ 392 (2 сер.). Упростить выраженіе

$$\sqrt[3]{\frac{11+3\sqrt{5}+2\sqrt{2+\sqrt{5}}}{2}}.$$

Такъ какъ $2\sqrt[3]{2+\sqrt{5}} = 1 + \sqrt{5}$, то данное выраженіе легко представить въ видѣ

$$\sqrt[3]{6+2\sqrt{5}} = 1 + \sqrt{5}.$$

А. Ръзновъ (Самара); П. Ивановъ (Одесса); В. Баскаковъ (Ив.-Вознес.); А. П. (Пенза); А. Васильева (Тифлисъ); О. Озаровская (Спб.).

ОТКРЫТЫЕ ВОПРОСЫ и ОТВѢТЫ.

4. О непрерывныхъ пропорціяхъ. Находя наибольшія значенія выраженія

$$\frac{(a-x)(b-x)}{x^n},$$

найдемъ, что тах. его будетъ при слѣдующей зависимости a, b, x и n .

$$\frac{x}{x-a} + \frac{x}{x-b} = n. \quad (\alpha)$$

Полагая послѣдовательно n равнымъ 0, 1, 2 ..., найдемъ, что x выражается чрезъ a и b слѣд. образомъ:

$$x = \frac{a+b}{2}, x = \sqrt{ab}, x = \frac{2ab}{a+b} \text{ и т. д.}$$

Отсюда видимъ, что равенство (α) есть уравненіе между крайнимъ и среднимъ членами непрерывной пропорціи и ея степенью (n).*)

Интересно теперь было бы изслѣдовать вопросъ относительно пропорцій подобнаго рода высшихъ степеней, найти зависимость между средними членами непрер. пропорцій n-й и (n+1)-й степеней, зависимость между степенями пропорцій и т. д. и т. д.

Не найдется ли когонибудь, кто занялся бы изслѣдованіемъ этого вопроса?

А. Ръзновъ.

5. Какъ извѣстно, уравненіе

$$x^{2n} + A_1 x^{2(n-1)} + A_2 x^{2(n-2)} + A_3 x^{2(n-3)} + \dots + A_{n-1} x^2 + A_n = 0$$

удовлетворяется двумя рядами корней

$$1) \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_n$$

$$2) -\alpha_1, -\alpha_2, -\alpha_3, -\alpha_4, \dots, -\alpha_n.$$

Не извѣстенъ ли кому-либо изъ читателей „Вѣстника“ способъ выдѣленія изъ означеннаго уравненія двухъ уравненій:

$$1) x^n - a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} - a_3 x^{n-3} + \dots$$

$$\text{и } 2) x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + a_3 x^{n-3} + \dots,$$

подъ тѣмъ условіемъ, чтобы въ первое уравненіе входили одни положительные корни

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_n,$$

а во второе одни отрицательные корни

$$-\alpha_1, -\alpha_2, -\alpha_3, \dots, -\alpha_n?$$

О. А. П.

*) Мы называемъ ариѳметическую пропорцію — пропорціей нулевой степени, геометрическую — первой степени, гармоническую — второй и т. д.

Обложка
щется

Обложка
щется