

№ 539.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

— И —

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ,

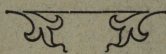
ИЗДАВАЕМЫЙ

В. А. ГЕРНЕТОМЪ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Приватъ-Доцента В. Ф. КАГАНА.

XLV-го Семестра № 11-й.



ОДЕССА.

Типографія Акц. Южно-Русскаго О-ва Печ. Дѣла. Пушкинская, 18.

1911.

Новый въ Россіи типъ по образцу „Je Sais Tout“

II-й годъ изданія

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1911 годъ

на ежемѣсячный, внѣпартійный, иллюстрированный

„Всеобщій журналъ“

литературы, искусства, науки и общественной жизни.

Изданіе совершенно новаго въ Россіи типа—по образцу популярнѣйшихъ иностр. иллюстр. ежемѣсячниковъ (Je sais tout и др.), предназначенныхъ для самаго широкаго круга читателей. Программа „ВСЕОБЩАГО ЖУРНАЛА“ исчерпываетъ отдѣлы **всѣхъ обычныхъ толстыхъ журналовъ**. Живой откликъ на всѣ выдающіяся событія современности. **Исключительное вниманіе обращено на художественность и изящество изданія.** „ВСЕОБЩІЙ ЖУРНАЛЪ“ богато иллюстрируется оригинальными рисунками, портретами и репродукціями съ картинъ извѣстныхъ художниковъ. **Въ каждой книжкѣ до 100 художественно исполненныхъ иллюстрацій; многіе на отдѣльныхъ листахъ въ нѣсколько красокъ.** О существованіи потребности въ ежемѣсячникахъ зап.-европ. типа свидѣтельствуетъ небывалый тиражъ „ВСЕОБЩАГО ЖУРНАЛА“: нѣкоторыя книжки пришлось печатать вторымъ и третьимъ изданіемъ.

Въ вышедшихъ номерахъ текущаго подписного года, между прочимъ, напечатаны:

СТАТЬИ: Проф. В. Сперанскій.—У великой могилы. Проф. В. Святловскій.—Геній Тихаго океана. Проф. Ѳ. Батюшковъ.—О Моск. худ. театрѣ. К. Арабажинъ.—1) Т. Шевченко. 2) Стилизация въ театрѣ. Л. Василевскій.—1) Дѣти-преступники. 2) Принципы театра для народа. В. Брусянинъ.—Финскіе писатели. Проф. И. Мечниковъ.—О долготѣи. Б. Лазаревскій—Шевченко и женщины. В. Базилевичъ.—Л. Андреевъ—его жизнь и творчество. К. Викторовъ.—Нашъ воздушный флотъ. Е. Колтоновская.—Пути и настроенія молодой литературы Вагнеръ и Листъ.—Ихъ переписка. Огюст Родѣнъ.—Принципы искусства. П. Рыссъ.—Женщина—раба. Маркони.—Безпроводный телеграфъ. Д-ръ Невилль.—Искусство проленія жизни. Осипъ Дымовъ.—В. Ѳ. Коммисаржевская. А. Измайловъ.—Ѳ. Достоевскій. А. Южанинъ.—Эстетика въ обыденной жизни. Ж. Даницъ.—Радій, какъ источникъ энергіи. Д-ръ Андрусовъ.—Проказа въ Россіи. Б. Шлецеръ.—Кризисъ опернаго театра и др. ВЕЛЛЕТРИСТИКА: С. Сергѣевъ-Ценскій.—1) Вѣра, Надежда, Любовь 2) Снѣгъ. О. Дымовъ.—Признаніе. С. Гусевъ-Оренбургскій.—Перпетуевъ. Гр. А. Н. Толстой.—Пастухъ и Маринка. А. Ремизовъ.—Къ морю-океану. Вл. Ленскій.—Душа волосъ. Борисъ Лазаревскій.—Бредъ. А. Вережниковъ.—Калифъ на часъ. Д. Айзманъ.—Она и она. А. Рославлевъ. 1) Дворовикъ. 2) Раки. Як. Окуневъ.—Фарисей. Д. Агленъ.—Небесн. глазъ. М. Превю.—Провинціалка. Альфр. Капюсъ.—Робинзонъ. Морисъ Лебланъ.—Человѣкъ, который помнить. А. Мориссонъ.—Долгъ. Сельма Лагерлефъ.—Среди гробницъ и др. Въ ближайшихъ книжкахъ пойдутъ новые рассказы Леонида Андреева и А. Куприна. СТИХИ: С. Городецкаго, Л. Андрусона, Дм. Цензора, А. Рославлева, Саши Чернаго, Н. Василевскаго, Г. Галиной, Вл. Ленскаго, А. Липецкаго, И. Рукавишникова, Н. Карпова, Вл. Нарбута. И Эренбурга и др. По изяществу и полнотѣ программы „ВСЕОБЩІЙ ЖУРНАЛЪ“ является единственнымъ въ Россіи изданіемъ.

За годъ въ „ВСЕОБЩЕМЪ ЖУРНАЛѢ“ будетъ напечатано въ общемъ около 1500 иллюстрацій. Каждый № представляетъ собой объемистую книгу въ 300—350 столбцовъ.

Подписная цѣна: на годъ—6 р., полг.—3 р. 50 к. За границу—8 р. Отдѣльная книжка: 65 к. безъ пересылки, 80 к. съ пересылкой. Библіотекамъ и книжнымъ магазинамъ 50% скидки. При коллективной подпискѣ на 5 экзempl., шестой высыл. бесплатно. Подписка принимается въ главной конторѣ и во всѣхъ книжныхъ магазинахъ.
Адресъ конторы и редакціи: С.-Петербургъ, Невскій, 114.

Вѣстникъ Опытной Физики

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



№ 539.



Содержаніе: О преподаваніи геометріи. *Проф. Ф. Клейна.* (Продолженіе). — Волчокъ и его будущее въ технику. *Проф. Б. Доната.* — Этюды по геометріи треугольника. *Г. Я. Левина.* — Второй Менделѣвскій Съѣздъ. — Краткій отчетъ о засѣданіяхъ Московскаго Математическаго Кружка 4 и 18 марта 1911 г. — Рецензіи: С. Адамовичъ. „Разложеніе алгебраическихъ выражений“. А. А. Ляминъ. „Элементарная теорія разложенія на множителей алгебраическихъ выражений“. К. Л. Н. П. Слетовъ. „Прямойлинейная тригонометрія“. Д. Ефремова. — Задачи №№ 426 — 431(5 сер.). Рѣшенія задачъ: №№ 302, 306, 307 и 311 (5 сер.). — Объявленія.

О преподаваніи геометріи.

Проф. Ф. Клейна.

(Продолженіе *).

III. Преподаваніе въ Италіи.

Здѣсь мы также наблюдаемъ чрезвычайно характерный ходъ развитія, рѣзко отличающійся по своимъ основнымъ чертамъ отъ той картины, которую мы видѣли въ Англіи и во Франціи; его типичныхъ представителей можно сравнить развѣ только съ Мерэ. Я буду здѣсь говорить лишь о новой Италіи, начиная, примѣрно, съ 1860 г. Въ новомъ объединившемся государствѣ наибольшее вліяніе на единообразную реформу преподаванія математики имѣлъ Л. Кремона (Cremona), тотъ самый, который игралъ выдающуюся роль въ развитіи новой геометріи: его можно считать основателемъ самостоятельнаго алгебраически - геометрическаго изслѣдованія въ Италіи, которое дало столь замѣчательные результаты. Своей научной дѣятельностью Кремона оказалъ глубокое вліяніе на университетское преподаваніе, въ которомъ онъ выдвинулъ на первый планъ проективную геометрію въ

*) См. № 538 „Вѣстника“.

связи съ начертательной геометрией и графической статикой. Инженеры всего міра знаютъ о „Kräfteplan“ Кремены, и если это названіе исторически и невѣрно, то все же оно краснорѣчиво говорить о сильномъ вліяніи Кремены.

Замѣчательно, что тотъ же Кремона въ совершенно другомъ направленіи повліялъ на преподаваніе въ средней школѣ. Въ знаменитой „Запискѣ“ (1867 г.) онъ рекомендуетъ Евклида, если и не какъ обязательное руководство, то въ качествѣ образца для всего школьнаго преподаванія геометріи, которое должно слѣдовать Евклиду въ выборѣ и расположеніи матеріала и стремиться къ такому же идеалу строго логически замкнутой системы. Такимъ образомъ, здѣсь Кремона напираетъ, главнымъ образомъ, на логическую сторону, тогда какъ въ своей собственной преподавательской, а также научной дѣятельности онъ выдвигаетъ, главнымъ образомъ, интуитивный моментъ *); трудно даже понять, чѣмъ собственно связывались у Кремены эти два воззрѣнія, столь, повидимому, противоположныя.

Какъ бы тамъ ни было, смена, брошенная Кремоной въ 1867 г., упали на очень плодородную почву, и итальянскіе математики ревностно взялись за осуществленіе намѣченной дѣли; появился рядъ учебниковъ, сохранившихъ тотъ же матеріалъ и общій духъ, что и у Евклида, но обработанныхъ сообразно съ современными повышенными требованіями. Характерно, что въ этой работѣ такъ же, какъ и во Франціи, приняли участіе многіе выдающіеся математики, благодаря чему литература обогатилась цѣлымъ рядомъ очень цѣнныхъ трудовъ; правда, ихъ педагогическая цѣнность не столь высока, какъ научная. Недавно В. Литцманъ (W. Lietzmann **) написалъ весьма интересный рефератъ о важнѣйшихъ работахъ, вызванныхъ этимъ движеніемъ; въ дальнѣйшемъ изложеніи я отчасти буду пользоваться этимъ матеріаломъ, при чемъ остановлюсь лишь на нѣкоторыхъ, наиболѣе характерныхъ моментахъ. Назовемъ прежде всего переводъ Евклида, сдѣланный въ 1867 г. Бетти (E. Betti) и Бріоски (F. Brioschi ***); съ этого времени въ Италіи стало распространяться изученіе Евклида. Этотъ переводъ совершенно такъ же, какъ и англійское школьное изданіе Евклида, содержитъ лишь книги I—VI, XI и XII, но, въ противоположность англійской традиціи, въ Италіи господствуетъ мнѣніе, что этотъ матеріалъ не предназначенъ для учениковъ въ своей старой формѣ, а лишь долженъ служить базисомъ для самостоятельной научной обработки.

Въ первое время учебники, большей частью, еще возможно ближе придерживаются Евклидовой схемы опредѣленій и т. д., при чемъ, однако, явственно и точно формулируются тѣ многочисленные

*) Ср., напримѣръ, Cremona, „Elemente der projectivischen Geometrie“ (1872). Deutsch von Trautvetter. Stuttgart, 1882.

**) „Die Grundlagen der Geometrie im Unterricht (mit besonderer Berücksichtigung Italiens)“. Zeitschrift f. math. u. naturw. Unterricht, 39, 1908.

***)) „Gli Elementi di Euclide, 36 Ristampa“. Firenze, 1901.

факты интуиции, которыми Евклидъ пользуется неявно. Чтобы восполнить пробѣлы первой книги, къ этимъ фактамъ, которыми неявно пользуется Евклидъ, всѣ авторы относятъ также и понятіе о движеніи неизмѣняемой системы (*starre Bewegung*), и поэтому они устанавливають его уже въ самомъ началѣ системы, формулируя рядъ „аксіомъ движенія“. При этомъ изъ педагогическихъ соображеній они совершенно не разсматриваютъ вопроса о независимости отдѣльных аксіомъ. Типичнымъ образомъ этого направленія является весьма распространенная книга А. Сауміа (A. Saumia) и Е. д'Овидіо (d'Ovidio) „Elementi di geometria“^{*)}, вышедшая впервые въ 1869 г.; въ ней вы найдете всѣ намѣченные мною пункты. Матеріалъ совершенно тотъ же, что и у Евклида, но въ существенно сглаженномъ видѣ. Такъ, напримѣръ, авторы еще совершенно избѣгаютъ понятія о числѣ чистой ариѳметики; но они съ бѣльшей ясностью, чѣмъ Евклидъ, разъ навсегда извлекаютъ и формулируютъ идею о предѣлѣ, лежащую въ основѣ Евклидовыхъ доказательствъ по методу исчерпыванія. Кромѣ того, хотя внѣшнимъ образомъ планиметрія и стереометрія разграничены между собой, однако, книга явно рассчитана на школы съ „фузіонистскимъ“ курсомъ, да и, вообще, стремленіе къ слитному преподаванію планиметрії и стереометрії особенно распространено въ Италіи. Какъ наибѣлье распространенный учебникъ, назову еще книгу — R. de Paoli, „Elementi di Geometria“^{**)}.

Другая группа учебниковъ въ значительно бѣльшей степени, чѣмъ два названные нами и родственные имъ, отличаются отъ Евклида своимъ стремленіемъ къ гораздо бѣльшей строгости и точности въ изложеніи основъ. Они считаютъ, что многочисленныя основныя геометрическія понятія недостаточно строго опредѣлены у Евклида и въ указанныхъ учебникахъ, и желаютъ поэтому ограничиться однимъ лишь основнымъ понятіемъ точки, такъ чтобы всѣ остальные необходимыя образы геометрії были построены изъ этого единственнаго понятія чисто логическимъ путемъ; въ частности при обоснованіи геометрії отнюдь не должно пользоваться понятіемъ о движеніи неизмѣняемой системы. Это теченіе достигло своей высшей степени развитія въ различныхъ учебникахъ Веронезе (S. Veronese), охватывающихъ всю область геометрії. Мы здѣсь, однако, не будемъ разсматривать его книгу „Основныя черты геометрії многихъ измѣреній и многихъ родовъ прямолинейныхъ единицъ въ элементарномъ изложеніи“, нѣмекій переводъ Шеппа (Schepp, Leipzig, 1894), — такъ какъ она отнюдь не представляетъ собой учебника для школъ, но въ чрезвычайно абстрактной формѣ разрабатываетъ чисто научную проблему общей многомѣрной и „неархимедовой“ геометрії; насъ здѣсь интересуютъ его учебники „Nozioni elementari di geome-

*) Vol. I. II. Ed. 11. Napoli, 1902.

**) Torino, 1884.

tria intuitiva“*) и „Elementi di geometria“**). Первый служить индуктивнымъ введеніемъ, которое имѣетъ цѣлью наглядно ознакомить начинающихъ съ различными геометрическими формами и соотвѣтствуетъ примѣрно нашему пропедевтическому начальному курсу. Надо знать, что по всѣмъ итальянскимъ учебнымъ планамъ собственно систематическое преподаваніе геометріи начинается весьма поздно, въ классахъ, соотвѣствующихъ нашимъ предпоследнимъ; поэтому отнюдь не слѣдуетъ думать, что всѣ эти точные учебники предназначены для мальчиковъ, примѣрно, въ возрастѣ нашихъ третеклассниковъ. Въ „Elementi“ Веронезе дается теоретическая разработка геометріи, при чемъ съ чрезвычайной полнотой устанавливаются всѣ постулаты, даже самые очевидные; такъ, на примѣръ, первый постулатъ гласитъ: „Существуютъ различныя точки“, — мы не будемъ, слѣдовательно, разсматривать такой, на примѣръ, геометріи, въ которой существуетъ только одна точка! При этомъ, впрочемъ, не упускается изъ виду также и эмпирическое наблюденіе: оно руководитъ, въ качествѣ эвристическаго принципа, при установленіи аксіомъ. Въ частности, Веронезе пользуется прямолинейнымъ отрѣзкомъ, какъ основнымъ геометрическимъ образомъ, который онъ опредѣляетъ, какъ систему точекъ, удовлетворяющую извѣстнымъ требованіямъ. Весьма оригинальнымъ образомъ онъ къ основному понятію конгруэнтности такихъ отрѣзковъ сводитъ все прочее; такъ, два треугольника называются конгруэнтными, если всѣ ихъ стороны конгруэнтны, чѣмъ опредѣляется также конгруэнтность угловъ (т. е. 3-ья теорема конгруэнтности устанавливается, какъ опредѣленіе!); такимъ же образомъ онъ обосновываетъ даже ученіе о параллельныхъ линіяхъ: параллельными онъ называетъ 2 прямыя, которыя лежатъ симметрично относительно нѣкоторой точки, какъ центра, т. е. отсѣкаютъ попарно равныя отрѣзки отъ всѣхъ прямыхъ, проведенныхъ черезъ эту точку. Въ отношеніи учебнаго матеріала Веронезе не выходитъ, однако, изъ рамокъ Евклида и, въ частности, конечно, совершенно не прибѣгаетъ къ ариметикѣ. Съ книгой Веронезе весьма родственны по своему содержанію „Elementi di geometria“ Ф. Энрикеса (F. Enriques) и У. Амальди (U. Amaldi***), которые въ значительно болѣе степени наряду съ строгой систематизаціей принимаютъ въ соображеніе также педагогическіе или психологическіе моменты.

Это абстрактное направленіе проведено еще дальше такъ называемой школой Пеано (G. Peano). Туринскій математикъ Пеано стремится къ чисто логической обработкѣ математики, еще болѣе строгой и болѣе свободной отъ элементовъ интуиціи, чѣмъ всѣ затронутыя нами до сихъ поръ аксіоматическія изслѣдованія; для этой цѣли онъ придумалъ особый языкъ формулъ, который долженъ

*) 2 ed. Verona, 1902.

**) Въ различныхъ изданіяхъ; на примѣръ, ad uso dei giunasi e licei. „Con collaborazione di P. Sazzaniga, P. I, II. Ed. III. Verona, 1904“.

***) 2 ed. Bologna, 1905.

замѣнить нашъ обычный языкъ, такъ какъ, по мнѣнію Пеано, вслѣдствіе многочисленныхъ ассоціацій, невольна возникающихъ при употребленіи привычныхъ намъ словъ, невозможно избѣжать вмѣшательства нелогическихъ моментовъ. Поэтому идеаломъ онъ считаетъ оперировать съ символами, которые сами по себѣ не имѣли бы смысла, по „произвольнымъ“ правиламъ, которыя, съ своей стороны, тоже ничего не означали бы *). Пеано основалъ большую школу, приверженцы которой весьма распространены въ Италіи и пользуются большимъ вліяніемъ. Вмѣстѣ съ своими учениками онъ выпускаетъ „Formulaire“, задача котораго представить на языкѣ формулъ чисто логическое содержаніе всей математики.

Если вы спросите, благотворно ли для науки это крайнее увлеченіе чисто логическими моментами, то я отвѣчу сравненіемъ: многимъ людямъ, взбирающимся съ долины на гору, доставляетъ удовольствіе вдыхать болѣе чистый и болѣе рѣдкій горный воздухъ; однако, когда воздухъ станетъ еще рѣже, мы достигнемъ, наконецъ, границы, дальше которой уже нельзя идти безъ опасности для жизни. Аналогично этому я считаю нѣсколько опрометчивымъ то увлеченіе, съ которымъ логики стремятся исключить всякую интуицію (поскольку это, вообще, возможно, ибо самые символы Пеано составляютъ въ его системѣ неустрашимый интуитивный элемент!): хотя инымъ, можетъ быть, вначалѣ и очень по душѣ въ этой разрѣженной атмосферѣ чистой логики, однако, и здѣсь существуетъ нѣкоторое наиболѣе благоприятное соотношеніе между логикой и интуиціей, которое не должно быть нарушено безъ ущерба для логики.

Конечно, съ точки зрѣнія чистаго изслѣдованія мы привѣтствуемъ всякое новое начинаніе въ надеждѣ, что оно будетъ содѣйствовать прогрессу науки. Но въ данномъ случаѣ мы въ своемъ сужденіи должны также стать на педагогическую точку зрѣнія, потому что эти тенденціи къ отвлеченію, повидимому, оказываютъ немалое вліяніе и на школьное преподаваніе. Нашъ приговоръ будетъ отрицательнымъ, потому что при преподаваніи въ такомъ духѣ многіе ученики, несомнѣнно, ничему не научатся, а немногіе успѣвающіе приобрѣтутъ, во всякомъ случаѣ, не тѣ знанія, которыя имъ понадобятся впоследствии.

Дѣйствительно, въ Италіи, повидимому, уже наступила реакція противъ этихъ слишкомъ абстрактныхъ тенденцій въ преподаваніи, и притомъ также въ высшихъ спеціальныхъ школахъ (дѣло въ томъ, что чистые логики, какъ это ни странно, часто имѣли перевѣсъ именно въ высшихъ техническихъ школахъ). Теперь тамъ жалуются на плохую математическую подготовку студентовъ, жалуются, что средній студентъ не въ состояніи слѣдить за абстрактнымъ изложеніемъ; въ

*) Въ своей книгѣ „Основанія геометріи, историческій очеркъ развитія ученія объ основаніяхъ геометріи“ (стр. 497) я высказалъ взглядъ на идеографію Пеано, довольно близкій къ тому, который ниже высказываетъ Клейнъ. Но я долженъ сказать, что приведенная здѣсь формулировка задачи идеографіи не соответствуетъ спокойно-научному тону настоящей статьи.

видѣ примѣра того, какъ мало здѣсь примѣняются къ дѣйствительнымъ потребностямъ учащихся, мнѣ рассказывали, что на лекціяхъ для инженероѡ формула Тайлора сперва доказывается для любого числа переменныхъ и лишь затѣмъ выводится для частнаго случая одной переменной.

Но въ послѣднее время возникло также движеніе въ пользу реформы преподаванія и въ средней школѣ; совершенно аналогично движенію въ Германіи и во Франціи, реформисты здѣсь также борются съ господствомъ отвлеченной логики; они не желаютъ въ выборѣ матеріала стѣснять себя рамками Евклида и стремятся оживить преподаваніе; для этой цѣли они желаютъ сдѣлать его болѣе нагляднымъ, ввести важнѣйшія общія понятія современной науки (понятіе о функціи) и, кромѣ того, пояснять теорію приложеніями. Во главѣ этого движенія стоитъ Лоріа (Gino Loria), представившій въ 1904 г. 3-му Международному Математическому конгрессу въ Гейдельбергѣ докладъ^{*)} о преподаваніи математики въ Италіи; онъ же сдѣлалъ очень интересный докладъ^{**)} Союзу итальянскихъ учителей средней школы „Mathesis“ о своей программѣ реформъ. Этотъ союзъ свидѣтельствуетъ о томъ, что и учительскіе круги Италіи съ живымъ интересомъ относятся къ современнымъ идеямъ; хотя въ новыхъ учебныхъ планахъ Италіи (1905) вліяніе ихъ пока слабо, мы можемъ, однако, надѣяться, что и итальянскія школы постепенно освободятся отъ узъ крайняго логическаго направленія, и что преподаваніе въ нихъ будетъ реформировано согласно съ новѣйшими требованіями.

Теперь мы переходимъ, къ преподаванію геометріи въ Германіи.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Волчокъ и его будущее въ технику.

Проф. Б. Доната.

Проблема волчка при настоящемъ состояніи математики, повидимому, не можетъ быть рѣшена исчерпывающимъ образомъ. Установлены лишь главные моменты этого сложнаго явленія, но и этого было достаточно, чтобы волчокъ, представлявшійся до того только забавной игрушкой, сталъ предметомъ всесторонняго и серьезнаго изслѣдованія. Дѣйствительно, представители машинной техники убѣдились, что въ волчокѣ они проглядѣли принципъ и конструктивный элементъ огромнаго значенія. Такимъ образомъ, теперь оживился интересъ къ волчку, выдвинувшій его на передній планъ не только для спеціалиста, но и

^{*)} „Verhandlungen des 3 internationalen Mathematikerkongress im Heidelberg“, Leipzig, 1905, стр. 594.

^{**)} Имѣется нѣмецкій переводъ: Н. Wieleitner, „Vergangene und künftige Lehrpläne“. Leipzig, 1906.

для всякаго образованнаго человѣка; въ однорельсовой желѣзной дорогѣ мы уже видимъ первые плоды новыхъ успѣховъ знанія.

Явленія вращенія волчка вообще извѣстны всѣмъ, но только относительно причинъ и слѣдствій этого вращенія еще очень многое остается тайной. Прежде всего въ волчокъ поражаетъ, можно сказать, капризный характеръ, или, лучше, удивительное своеобразие его движенія. Замѣчательно уже то, что вращающемуся волчку, повидимому, совершенно чуждо неустойчивое равновѣсіе и, вопреки всякому нашему ожиданію, онъ балансируетъ на своемъ остріи, а при надлежащихъ условіяхъ бѣгаетъ, какъ акробатъ, по канату. Самъ по себѣ, т. е. не будучи закрученъ, онъ, конечно, такъ же мало можетъ стоять на своемъ остріи, какъ палка. Онъ находится въ „неустойчивомъ“ равновѣсіи, которое практически не можетъ долго сохраняться; онъ необходимо долженъ опрокинуться. Такимъ образомъ, въ волчокъ, очевидно, только съ вращеніемъ появляется жизнь и устойчивость, или, другими словами, только тогда выступаютъ силы, противодействующія земному притяженію, которое стремится опрокинуть волчокъ. Откуда берутся эти силы и чѣмъ онъ объясняется?

Всякое объясненіе, построенное элементарными средствами, въ концѣ концовъ, неудовлетворительно. Если мы все-таки дѣлаемъ попытку въ этомъ направленіи, то мы прекрасно знаемъ, что ею мы можемъ

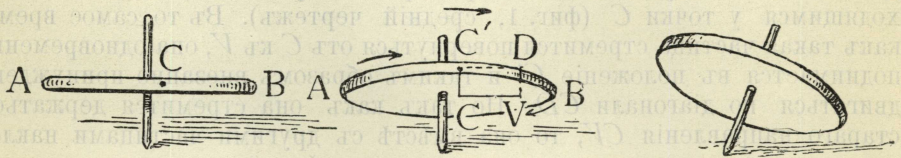


Рис. 1.

Къ объясненію устойчивости и прецессіи волчка.

удовлетворить лишь первую потребность на пути уясненія этого явленія. Волчокъ представляетъ собою систему матеріальныхъ точекъ, симметрически вращающихся вокругъ оси; всѣ эти матеріальныя точки подчинены Ньютону закону инерціи, т. е. стремятся сохранить направленіе своего пути. Очевидно, что этотъ путь (рис. 1, слѣва) подъ вліяніемъ центробѣжной силы, дѣйствующей наружу, и силъ упругости, дѣйствующихъ внутрь, долженъ въ нашемъ случаѣ быть горизонтальнымъ и круговымъ. Когда волчокъ вращается влѣво, — если смотрѣть на него сверху, — то всѣ матеріальныя точки у точки *A* движутся по направленію къ наблюдателю, у точки *B* — удаляются отъ него; у точки *C* — проходятъ мимо него слѣва направо и т. д. Разсмотримъ сначала только мѣста *A* и *B* и представимъ себѣ въ то же время, что мы опрокидываемъ волчокъ назадъ. Тогда массы у точки *A* внезапно оказываются вынужденными двигаться наискось вверхъ, а у точки *B* — наискось внизъ; но такъ какъ онѣ по инерціи стремятся

оставаться на своемъ горизонтальномъ пути, то понятно, почему волчокъ сопротивляется всякой попыткѣ опрокинуть его ось и противопоставляетъ послѣднему свою инерцію, которая — замѣтимъ мимоходомъ — растетъ пропорціонально числу частицъ массы (т. е. вѣсу волчка) и квадрату числа оборотовъ, которое онъ дѣлаетъ въ минуту. Безпрепятственно удаются только параллельныя перемѣщенія оси, которыя можно получить, напримѣръ, если тянуть въ сторону волчокъ на листѣ бумаги. Въ этомъ смыслѣ можно вообще говорить о постоянномъ стремленіи волчка сохранять направленіе своей оси въ пространствѣ.

Все сказанное до сихъ поръ, пожалуй, извѣстно. Но волчокъ совершаетъ еще одно особенное, самостоятельное движеніе, которое, собственно, и придаетъ интересъ всей проблемѣ. Именно, когда волчокъ, сопротивляясь нашему воздѣйствію, подается и наклоняется назадъ, онъ до нѣкоторой степени отстаиваетъ свое движеніе тѣмъ, что наклоняется также въ сторону, перпендикулярную къ направленію толчка (въ нашемъ случаѣ вправо), такъ что въ слѣдующій моментъ онъ наклоненъ назадъ и въ то же время вправо. Это отклоненіе волчка подъ прямымъ угломъ къ плоскости, въ которой его старались опрокинуть, называется его „прецессіей“. Она обязана своимъ происхожденіемъ тѣмъ частицамъ его массы которыя при толчкѣ не только получаютъ измѣненіе въ направленіи движенія, но въ то же время при этомъ поднимаются или опускаются, — напримѣръ, матеріальнымъ частицамъ, находящимся у точки *C* (фиг. 1, средній чертежъ). Въ то самое время, какъ такая частица стремится повернуться отъ *C* къ *V*, она одновременно поднимается въ положеніе *C'* и такимъ образомъ внезапно принуждена двигаться по діагонали *CD*. Но такъ какъ она стремится держаться стараго направленія *CV*, то она вмѣстѣ съ другими частицами наклоняетъ волчокъ вправо, какъ это указано стрѣлкой вверхъ у оси.

Если бы мы сами еще нажали волчокъ вправо, то послѣдовала бы прецессія въ плоскости, направленной къ намъ, т. е. тогда ось, какъ это легко себѣ уяснить, наклонилась бы верхушкой впередъ (такъ какъ теперь точка *A* поднимается). Другими словами, если въ направленіи, въ которомъ произошла прецессія, стала дѣйствовать опрокидывающая сила, то послѣдняя вызываетъ новую прецессію, направленіе которой противоположно той опрокидывающей силѣ, которая вызываетъ первую прецессію. Мы видимъ, что дѣло усложняется. Но намъ и незачѣмъ идти дальше: мы можемъ обобщать читателю, спокойно уяснившему себѣ эти своеобразныя отношенія и, можетъ быть, изучившему ихъ практически на маленькой модели, что все дальнѣйшее будетъ ему понятно.

Имѣя игрушечный волчокъ, вращающійся въ кольцѣ*), можно легко убѣдиться въ существованіи прецессіоннаго движенія, если держать вращающійся волчокъ между пальцами въ такомъ положеніи, какъ показано на рис. 2. Если тогда быстро повернуть кольцо вправо,

*) См. статью А. Васильева „Нѣкоторыя свойства вращающагося твердаго тѣла“. „Вѣстникъ“, № 519.

— слѣдовательно, и ось наклонить также вправо, — то ясно получается ощущение сопротивленія и въ то же время чувствуется, что волчокъ хочетъ выскользнуть изъ пальцевъ по направленію длинной стрѣлки. Само собою понятно, что направленіе прецессіи зависитъ отъ характера вращенія волчка и отъ направленія, въ которомъ наклоняютъ ось волчка.

Уже эти краткія замѣчанія и соображенія могутъ дать интересное освѣщеніе многимъ явленіямъ повседневной жизни. Всякое колесо, всякій обручъ, ружейная пуля изъ наръзного ствола, вращающійся двойной конусъ игрушки діаболо, нашъ земной шаръ и т. д. — все это волчки, часто обладающіе значительной быстротой вращенія и массой. Во всѣхъ этихъ случаяхъ сохраненіе направленія оси до очевидности ясно.

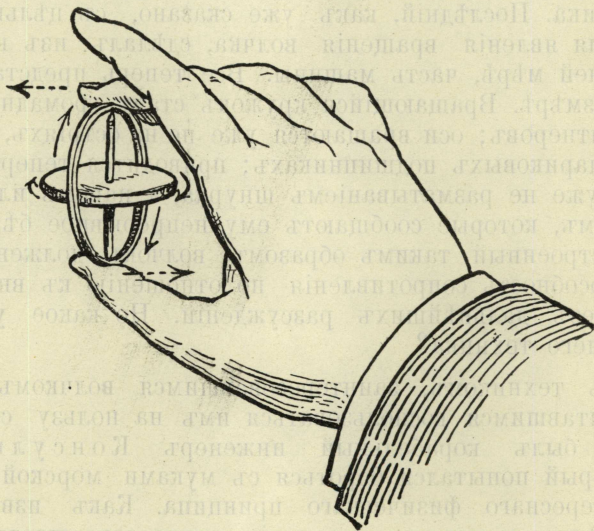


Рис. 2.

Опытъ прецессіи съ игрушечнымъ волчкомъ.

Обручъ не падаетъ до тѣхъ поръ, пока онъ катится, такъ же, какъ и двухколесный велосипедъ (оба съ горизонтальными осями); точно такъ же и діаболо возвращается въ то же положеніе, изъ котораго его бросили. Прецессію же можно замѣтить здѣсь въ нѣкоторой степени только тогда, когда появляются осеопрокидывающія силы, — напримѣръ, если обручъ или велосипедъ попадаетъ подъ дѣйствіе боковыхъ ударовъ вѣтра. Большею частью, однако, здѣсь размѣръ прецессіи лишь незначителенъ. Въ противномъ случаѣ желѣзнодорожный поѣздъ, — который вслѣдствіе своей прямолинейно мчащейся массы уже самъ по себѣ обнаруживаетъ стремленіе при поворотахъ соскочить съ рельсъ, — вслѣдствіе прецессіи своихъ наклоненныхъ въ сторону колесъ стре-

мился бы также и опрокинуться. Но если масса велика или разма-
триваемая система очень чувствительна, то и прецессия может стать
замѣтной и часто может обнаружиться въ очень непріятной формѣ.
Приведемъ поразительный примѣръ. Сидить на велосипедѣ новичекъ*).
Хотя еще неуверенно управляемый рулемъ, велосипедъ послушно не-
сется по прямому пути. Неожиданно слѣва впереди показывается пре-
пятствіе, — скажемъ, куча камней. И вотъ ѣздокъ инстинктивно на-
клоняется вправо. Но это ему нисколько не помогаетъ. Какъ будто
притянутый магнитомъ и „вопреки всякому здравому смыслу“, велоси-
педъ катится прямо на это препятствіе. Это классическій примѣръ дѣй-
ствія прецессіи. Произведенное отклоненіе горизонтальной передней
оси вправо имѣло слѣдствіемъ поворотъ именно этой оси впередъ и
вслѣдствіе этого поворотъ руля влево.

Лишь съ недавняго времени волчокъ изъ рукъ физика перешелъ
въ руки техника. Послѣдній, какъ уже сказано, съ цѣлью использо-
вать извѣстныя явленія вращенія волчка, сдѣлалъ изъ него машину
или, по крайней мѣрѣ, часть машины. Все теперь предстало въ уве-
личенномъ размѣрѣ. Вращающійся кружокъ сталъ громаднымъ, вѣситъ
нѣсколько центнеровъ; оси вращаются уже не на остріяхъ, а въ хорошо
смазанныхъ шариковыхъ подшипникахъ; приводится теперь въ движе-
ніе волчокъ уже не разматываніемъ шнура, а паромъ или сильнымъ
электромоторомъ, которые сообщаютъ ему непрерывное бѣшенное вра-
щеніе. Что устроенный такимъ образомъ волчокъ долженъ получить
огромную способность сопротивленія по отношенію къ внѣшнимъ си-
ламъ, ясно безъ дальнѣйшихъ разсужденій. Но какое употребленіе
дѣлаетъ изъ него техника?

Первымъ техникомъ, заинтересовавшимся волчкомъ или, пра-
вильнѣе, попытавшимся воспользоваться имъ на пользу страждущему
человѣчеству, былъ корабельный инженеръ Консуль Шликъ
(Schlick), который попытался бороться съ муками морской болѣзни съ
помощью интереснаго физическаго принципа. Какъ извѣстно, подъ
дѣйствіемъ вѣтра и морского волненія судно совершаетъ колебанія
двоякаго рода. Во-первыхъ, оно имѣетъ боковую качку, т. е. коле-
блется въ боковомъ направленіи съ праваго борта на лѣвый и обратно;
во-вторыхъ, оно имѣетъ килевую качку, т. е. колеблется въ продольномъ
направленіи сзади напередъ и обратно. Изъ этихъ-то двухъ слагаю-
щихся составляется иногда то печальной извѣстности сложное движе-
ніе, противъ котораго недолго могутъ устоять самые неподатливые
противъ морской болѣзни желудка.

И вотъ напрашивается мысль прочно установить на суднѣ огром-
ный волчокъ, который несомнѣнно обезпечилъ бы судну значительную
устойчивость противъ морскихъ волнъ. Такая мысль напрашивается,
но, къ сожалѣнію, въ этой формѣ она неосуществима. Подобный вол-
чокъ былъ бы настоящимъ бѣдствіемъ для судна. Допустимъ, что ось
волчка стояла бы вертикально. Тогда мы имѣли бы сопротивленіе,

*) См. статью А. Васильева „Объ устойчивости велосипеда
въ движеніи“. „Вѣстникъ“. № 531.

напримѣръ, противъ боковой качки, но въ то же время, смотря по направленію вращенія волчка, произошла бы прецессія впередъ или назадъ, и такимъ образомъ волчокъ погрузилъ бы въ воду носъ или корму. При килевой качкѣ дѣло шло бы въ обратномъ порядкѣ. Парализуя это движеніе, волчокъ въ то же время опрокидываетъ судно, нанося ему боковой ударъ въ правый или лѣвый бортъ. Слѣдовательно, этимъ способомъ ничего не выигрывается. Судовой волчокъ, имѣющій въ своемъ вращеніи только одну степень свободы (подъ каковымъ разумѣется вращеніе его вокругъ своей оси), невозможенъ.

Поэтому Шликъ устроилъ двѣ степени свободы: кромѣ вращенія вокругъ своей оси, его волчокъ допускаетъ еще одно движеніе, перпендикулярное къ нему. Отношенія обѣихъ осей между собой, равно какъ

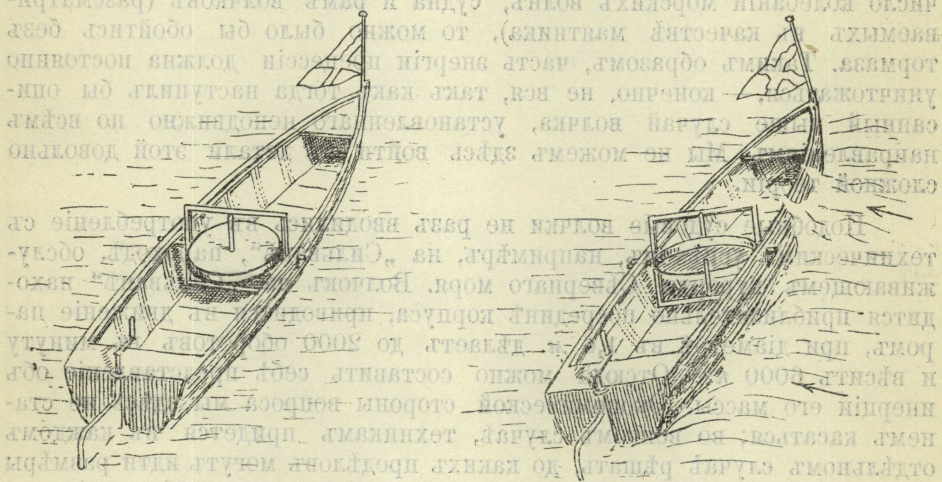


Рис. 3.

Схематическое изображение судового волчка Шлика.

и ихъ положеніе на суднѣ, можетъ пояснить рисунокъ 3, конечно, исполненный совершенно схематически. Представимъ себѣ, что волчокъ заключенъ въ раму, а концы горизонтальной оси этой рамы вдѣланы въ борты, въ которыхъ они легко вращаются. Очевидно, что всякая килевая качка нисколько не вліяетъ на волчокъ, но при бортовой качкѣ онъ увлекается судномъ и вмѣстѣ съ нимъ опрокидывается на бокъ. Ясно, что произойдетъ теперь, если волчокъ пущенъ въ ходъ. Допустимъ, что катится волна со стороны праваго борта; тогда она будетъ стремиться опрокинуть судно вмѣстѣ съ волчкомъ на лѣвый бортъ. Естественнo, что этому опрокидыванію волчокъ окажетъ сопротивленіе, и въ то же время у него произойдетъ прецессія по направленію впередъ; волчокъ можетъ произвести эту прецессию безпрепятственно, не увлекая за собой судна въ этомъ направленіи. Если волна прикатила съ лѣваго

борта, то и здѣсь моментъ опрокидыванія былъ бы значительно ослабленъ; въ то же время должна была бы произойти прецессія по направлению назадъ.

Мы видимъ такимъ образомъ, что волчокъ предохраняетъ судно только отъ чрезмѣрной боковой качки. Если желательно уменьшить килевую качку, то слѣдуетъ установить второй волчокъ или, лучше, два волчка съ осью въ продольномъ направленіи, способныхъ свободно двигаться въ поперечномъ направленіи. Во всякомъ случаѣ волчки должны быть снабжены системой буферовъ и тормазовъ, которые восприняли бы излишнюю прецессию и плавно свели бы ее къ нулю. Эти тормазы, дѣйствительно, имѣютъ огромное значеніе для судового волчка. Шлики и представляютъ важную составную часть всей конструкціи. Если бы существовало полное соотвѣтствіе всѣхъ факторовъ, т. е. одинаковое число колебаній морскихъ волнъ, судна и рамъ волчковъ (разсматриваемыхъ въ качествѣ маятника), то можно было бы обойтись безъ тормазовъ. Такимъ образомъ, часть энергіи прецессіи должна постоянно уничтожаться, — конечно, не вся, такъ какъ тогда наступилъ бы описанный выше случай волчка, установленного неподвижно по всѣмъ направленіямъ. Мы не можемъ здѣсь войти въ детали этой довольно сложной теоріи.

Подобные судовые волчки не разъ вводились въ употребленіе съ техническимъ успѣхомъ, на примѣръ, на „Сильванѣ“, пароходѣ, обслуживающемъ курорты Сѣвернаго моря. Волчокъ на „Сильванѣ“ находится приблизительно посрединѣ корпуса, приводится въ движеніе паромъ, при діаметрѣ въ 1,6 м. дѣлаетъ до 2000 оборотовъ въ минуту и вѣситъ 6000 кг. Отсюда можно составить себѣ представленіе объ инерціи его массы. Экономической стороны вопроса мы здѣсь не станемъ касаться; во всякомъ случаѣ, техникамъ придется въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ рѣшать, до какихъ предѣловъ могутъ идти размѣры этого сооруженія. Не послѣднее мѣсто должно занять соображеніе, что крѣпость конструкціи судна, снабженнаго волчкомъ, — которое вѣдь не приравнивается къ движенію морскихъ волнъ, а представляетъ собою какъ бы молъ въ морскомъ приборѣ, — должна быть очень значительной вслѣдствіе напора водяныхъ массъ. Какъ здѣсь установить наиболѣе благопріятныя условія дѣйствія волчка, рѣшить нелегко.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Этюды по геометріи треугольника.

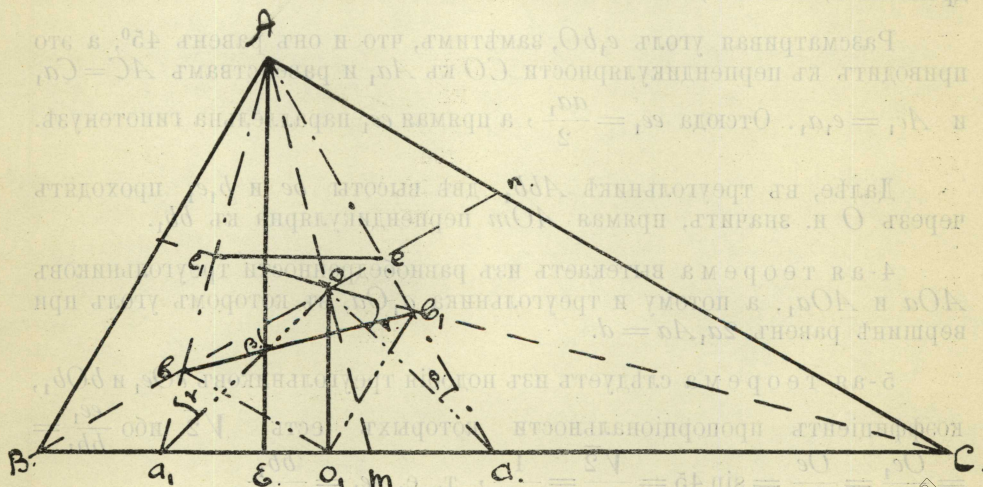
И. Я. Левина.

1. Нѣкоторыя соотношенія въ прямоугольномъ треугольникѣ.

Если въ прямоугольномъ треугольникѣ ABC провести высоту AE , а затѣмъ биссектрисы частей прямого угла, на которыя онъ раздѣлился высотой, то:

1) биссектриса Aa засѣкаетъ на гипотенузѣ BC отрѣзокъ Ba , равный катету AB , и биссектриса Aa_1 — отрѣзокъ $Ca_1 = AC$;

2) биссектриса угла C перпендикулярна къ Aa_1 , а биссектриса угла B перпендикулярна къ Aa , при чемъ Aa и Aa_1 дѣлятся соответственными биссектрисами угловъ B и C пополамъ, и, значитъ, прямая ee_1 параллельна гипотенузѣ и равна $\frac{aa_1}{2}$.



3) Прямая, соединяющая центры окружностей, вписанныхъ въ треугольники ABE и ACE , т. е. прямая bb_1 , перпендикулярна къ биссектрисѣ прямого угла A .

4) Перпендикуляръ OO_1 къ гипотенузѣ изъ центра O , т. е. радиусъ R окружности, вписанной въ треугольникъ ABC , дѣлитъ отрѣзокъ aa_1 пополамъ и равенъ отрѣзку ee_1 .

5) Радиусъ $R = ee_1 = \frac{bb_1}{\sqrt{2}}$, т. е. равенъ сторонѣ квадрата, построеннаго на bb_1 , какъ на діагонали.

6) Точки b и b_1 (центры окружностей, вписанных въ треугольники ABE и ACE) отстоятъ отъ точки O_1 на одинаковыхъ разстояніяхъ, равныхъ $OO_1 = R$.

7) Площадь треугольника Aaa_1 , образованнаго биссектрисами частей прямого угла, относится къ площади всего треугольника ABC , какъ высота послѣдняго къ его полупериметру (въ пифагоровомъ треугольникѣ это отношеніе равно $\frac{2}{5}$).

Доказательство начнемъ со 2-ой теоремы.

Уголъ $eOb_1 = 45^\circ$, какъ внѣшній по отношенію къ треугольнику BOC и, стало быть, равный $\frac{C}{2} + \frac{B}{2} = 45^\circ$. То же можно сказать и объ углѣ eb_1O , равномъ $\frac{EAC}{2} + \frac{C}{2}$. Значить, уголъ $Oeb_1 = d$.

Далѣе, вслѣдствіе дѣленія угла B биссектрисой пополамъ и по только-что доказанному заключаемъ, что треугольникъ ABa равнобедренный и, значить, $AB = Ba$ и $Ae = ea$.

Разсматривая уголъ e_1bO , замѣтимъ, что и онъ равенъ 45° , а это приводитъ къ перпендикулярности CO къ Aa_1 и равенствамъ $AC = Ca_1$ и $Ae_1 = e_1a_1$. Отсюда $ee_1 = \frac{aa_1}{2}$, а прямая ee_1 параллельна гипотенузѣ.

Далѣе, въ треугольникѣ Abb_1 двѣ высоты be и b_1e_1 проходятъ черезъ O и, значить, прямая AOm перпендикулярна къ bb_1 .

4-ая теорема вытекаетъ изъ равнобедренности треугольниковъ AOa и AOa_1 , а потому и треугольника a_1Oa , въ которомъ уголъ при вершинѣ равенъ $2a_1Aa = d$.

5-ая теорема слѣдуетъ изъ подобія треугольниковъ eOe_1 и bOb_1 , коэффициентъ пропорціональности которыхъ есть $\sqrt{2}$, ибо $\frac{ee_1}{bb_1} = \frac{Oe_1}{Ob} = \frac{Oe}{Ob_1} = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$, т. е. $ee_1 = \frac{bb_1}{\sqrt{2}}$.

Теорема 6-ая основана на слѣдующихъ соображеніяхъ: вслѣдствіе равенства угловъ, обозначенныхъ одинаковыми буквами β и γ , и сторонъ Oa и Oa_1 , треугольники Oab_1 и Oa_1b равны, откуда вытекаетъ равенство $Ob_1 = a_1b$; но въ такомъ случаѣ равны и треугольники OO_1b_1 и O_1a_1b , у которыхъ $Ob_1 = a_1b$, $OO_1 = a_1O_1$ и углы O_1Ob_1 и ba_1O_1 имѣютъ взаимно перпендикулярныя стороны; поэтому $bO_1 = b_1O_1$. Далѣе, $\angle Ob_1a = 180^\circ - (\beta + \gamma) = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ = \frac{270^\circ}{2}$. Поэтому, для окружности съ центромъ O_1 и радіусомъ $OO_1 = O_1a = R$ уголъ Ob_1a будетъ вписаннымъ, и, слѣдовательно, $O_1b_1 = R$.

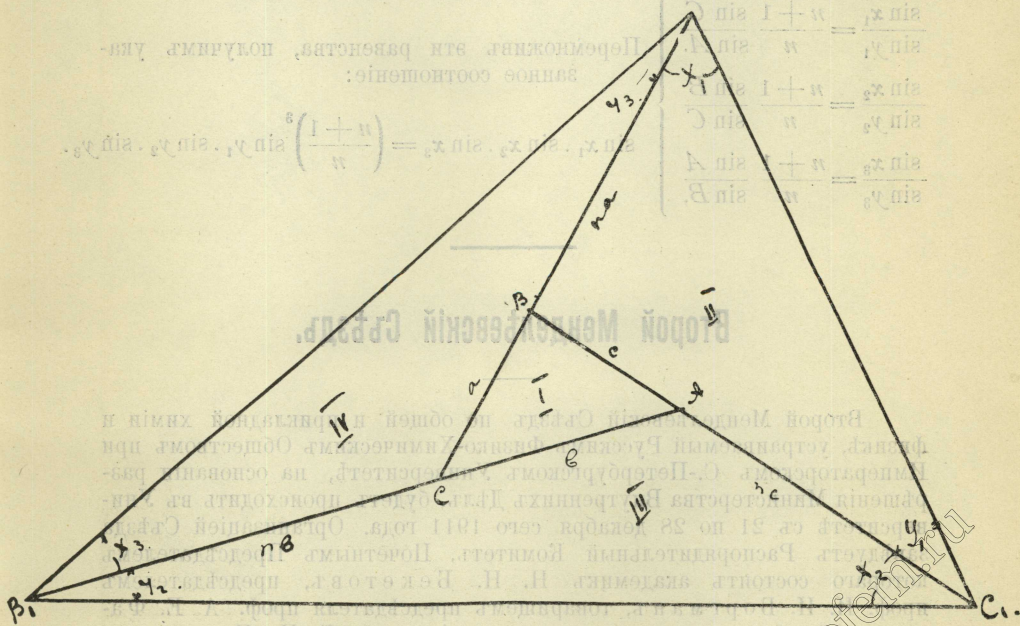
Наконецъ, теорема 7-ая очевидна изъ слѣдующаго: $R = \frac{S}{p}$, гдѣ S — площадь треугольника, а p — его полупериметръ; но $R = \frac{aa_1}{2}$; имѣемъ:

$\frac{h \cdot aa_1}{2} = hR$, гдѣ $h = AE$. Значить:

$$\frac{\text{пл. } \triangle Aaa_1}{\text{пл. } \triangle ABC} = \frac{hR}{S} = \frac{hS}{pS} = \frac{h}{p}.$$

II. О вѣншемъ треугольникѣ.

1) Если въ любомъ треугольникѣ (въ общемъ случаѣ — косоугольномъ) продолжить стороны въ одномъ направленіи, т. е. по часовой стрѣлкѣ или противъ нея, отложить отъ вершины треугольника величины, пропорціональныя сторонамъ, и получаемыя конечныя точки



соединить, то получимъ треугольникъ, площадь котораго въ $(n+1)^3 - n^3$ разъ больше площади первоначальнаго треугольника, если n есть факторъ пропорціональности.

На чертежѣ отложены отъ вершинъ A , B и C величины na , nb и nc . Представляя площадь полученнаго треугольника $A_1B_1C_1$ въ

видѣ суммы площадей I, II, III и IV, имѣемъ:

$$\left. \begin{aligned} I &= \frac{1}{2} ac \sin B \\ II &= \frac{1}{2} (n+1) c \cdot na \sin B \\ III &= \frac{1}{2} (n+1) b \cdot nc \sin A \\ IV &= \frac{1}{2} (n+1) a \cdot nb \sin C \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{Замѣчая, что} \\ &ac \sin B = ab \sin C = bc \sin A, \\ &\text{получаемъ:} \\ &\frac{I + II + III + IV}{I} = 1 + 3(n+1)n = \\ &= 1 + 3n^2 + 3n = (n+1)^3 - n^3. \end{aligned}$$

2) Полученные такимъ путемъ три внѣшнихъ треугольника II, III и IV равновелики, ибо площадь каждаго изъ нихъ получается черезъ умноженіе площади I на постоянную величину $n(n+1)$.

3) Между углами $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$ существуетъ слѣдующая оригинальная зависимость: $\sin x_1 \cdot \sin x_2 \cdot \sin x_3 = \frac{(n+1)^3}{n} \sin y_1 \cdot \sin y_2 \cdot \sin y_3$.

Это вытекаетъ изъ слѣдующаго:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sin x_1}{\sin y_1} &= \frac{n+1}{n} \frac{\sin C}{\sin A} \\ \frac{\sin x_2}{\sin y_2} &= \frac{n+1}{n} \frac{\sin B}{\sin C} \\ \frac{\sin x_3}{\sin y_3} &= \frac{n+1}{n} \frac{\sin A}{\sin B}, \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{Перемноживъ эти равенства, получимъ ука-} \\ &\text{занное соотношеніе:} \\ &\sin x_1 \cdot \sin x_2 \cdot \sin x_3 = \left(\frac{n+1}{n} \right)^3 \sin y_1 \cdot \sin y_2 \cdot \sin y_3. \end{aligned}$$

Второй Менделѣевскій Съѣздъ.

Второй Менделѣевскій Съѣздъ по общей и прикладной химіи и физикѣ, устраиваемый Русскимъ Физико-Химическимъ Обществомъ при Императорскомъ С.-Петербургскомъ Университетѣ, на основаніи разрѣшенія Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, будетъ происходить въ Университетѣ съ 21 по 28 декабря сего 1911 года. Организацией Съѣзда завѣдуетъ Распорядительный Комитетъ, Почетнымъ Предсѣдателемъ котораго состоитъ академикъ Н. Н. Бекетовъ, предсѣдателемъ проф. И. И. Боргманъ, товарищемъ предсѣдателя проф. А. Е. Фаворскій, дѣлопроизводителями: по химіи проф. В. Н. Ипатьевъ, по физикѣ А. П. Леанасьева, казначеемъ Н. Н. Соковнинъ. Членами съѣзда могутъ быть лица, интересующіяся успѣхами химіи и физики въ Россіи.

Въ программу Съѣзда входятъ не только вопросы по общей химіи и общей физикѣ, но и вопросы по всѣмъ приложеніямъ химіи и

физики въ другихъ областяхъ какъ чисто научныхъ, такъ и техническихъ: въ биологiи, гигиенѣ, агрономiи, сейсмологiи, метеорологiи, астрофизикѣ, аэродинамикѣ, металлургiи, химической технологiи, телеграфiи безъ проводовъ и др. Кромѣ того, на Съѣздѣ будетъ особый отдѣлъ по вопросамъ преподаванiя физики и химiи въ высшей и средней школѣ.

Собранiя на Съѣздѣ предполагаются троякаго рода: 1) частныя по отдѣльнымъ специальностямъ; 2) соединенныя для докладовъ болѣе общаго характера и 3) общiя.

По просьбѣ Распорядительнаго Комитета рядъ лицъ, извѣстныхъ своими учеными трудами, взяли на себя трудъ прочесть на Съѣздѣ обзоры по новѣйшимъ успѣхамъ въ области химiи и физики.

Будутъ демонстрированы нѣкоторые опыты, а также устроены экскурси для осмотра различныхъ научныхъ, учебныхъ и техническихъ учреждений.

При Съѣздѣ предполагается также устройство выставки научныхъ и школьныхъ приборовъ.

Заявленiе о желанiи вступить въ члены Съѣзда вмѣстѣ съ членскимъ взносомъ (5 рублей) направляется на имя казначея Н. Н. Соковнина (Спб., Университетъ, Химическая Лабораторiя).

Краткiй отчетъ о засѣданiяхъ Московскаго Математическаго Кружка 4 и 18 марта 1911 года.

Оба засѣданiя происходили подѣ председательствомъ Б. К. Млодзѣвскаго; въ нихъ были прочитаны слѣдующiе доклады.

1. Б. К. Млодзѣвскiй прочелъ докладъ: „Площади фигуръ и теорема Де-Цольта“.

Рефератъ имѣлъ своею цѣлью выясненiе понятiя о площади, какъ о математической величинѣ. Въ первой части своего сообщенiя референтъ остановился на вопросѣ о равновеликости фигуръ. Разобравъ различныя опредѣленiя этого понятiя, докладчикъ указалъ, что фигуры могутъ быть равновеликими въ трехъ случаяхъ: 1) когда онѣ равны, 2) когда онѣ могутъ быть разсматриваемы, какъ суммы, и 3) — какъ разности равныхъ частей. Равновеликiя фигуры въ общемъ случаѣ могутъ быть опредѣлены тѣмъ свойствомъ, что онѣ могутъ быть разложены на одинаковое число конгруэнтныхъ частей. Нетрудно убѣдиться, какъ это показалъ докладчикъ, что указаннымъ свойствомъ обладаютъ равновеликiя параллелограммы, такъ какъ ихъ, при помощи несложнаго построенiя, всегда можно разложить на рядъ равныхъ треугольниковъ. Отъ параллелограммовъ легко сдѣлать переходъ къ треугольникамъ и многоугольникамъ. Во 2-ой части своего сообщенiя Б. К. Млодзѣвскiй показалъ, что площади обладаютъ тѣмъ свойствомъ математическихъ величинъ, по которому цѣлое всегда болѣе своей части и неравенство двухъ величинъ всегда исключаетъ равенство. Де-Цольтъ первый указалъ (въ 1881 г.) на необходимость или доказать это свойство для площадей, или же принять его, какъ постулатъ. Въ настоящее время имѣются стро-

гя доказательства теоремы Де-Польта, данныя разными геометрами; одно изъ нихъ и было изложено докладчикомъ. Сущность его заключается въ томъ, что каждая площадь можетъ быть приведена въ соотвѣтствіе съ нѣкоторымъ отрѣзкомъ, и дѣйствіямъ надъ площадями соотвѣтствуютъ дѣйствія надъ отрѣзками. Референтъ началъ съ выясненія понятія объ отрѣзкѣ, соотвѣтствующемъ площади треугольника, и показалъ, что, разбивая треугольникъ на треугольныя части, будемъ получать при сложеніи соотвѣтствующихъ имъ отрѣзковъ сумму, равную отрѣзку, соотвѣтствующему площади всего треугольника. Затѣмъ аналогичная теорема была доказана и для многоугольниковъ и такимъ образомъ было установлено, что площади обладаютъ всѣми свойствами линейныхъ величинъ.

П. В. В. Бобынинъ сдѣлалъ сообщеніе: „Исторія первоначальнаго развитія счисленія дробей“. (Помѣщено въ № 535 „Вѣстника“).

Ш. І. И. Чистяковъ прочелъ докладъ: „Рѣшеніе одного трансцендентнаго уравненія“. (Напечатано въ № 534 „Вѣстника“).

РЕЦЕНЗІИ.

С. Адамовичъ. *Разложеніе алгебраическихъ выраженій на множителей.* Теорія и задачи. Изд. 2-е. СПБ., 1911. Ц. 40 к.

А. А. Ляминъ. *Элементарная теорія разложенія на множителей алгебраическихъ выраженій.* Москва, 1911. Ц. 30 к.

Старая система преподаванія алгебры, какъ извѣстно, придавала алгебраическимъ преобразованіямъ самодовлѣющее значеніе и отводила имъ въ курсѣ средней школы видное мѣсто. Болѣе рьяные ея послѣдователи находили полезнымъ упражнять учащихся 3—5 класса въ такихъ сложныхъ преобразованіяхъ алгебраическихъ выраженій, какія никогда не могли встрѣтиться имъ въ дальнѣйшей алгебраической практикѣ, ни въ элементарной, ни даже въ высшей математикѣ. Особенно много матеріала давалъ въ этомъ отношеніи отдѣлъ разложенія на множителей, самъ по себѣ не имѣющій никакого образовательнаго значенія и необходимый въ курсѣ лишь постольку, поскольку въ дальнѣйшемъ учащимся придется примѣнять его при дѣйствіяхъ надъ простѣйшими дробями и при рѣшеніи уравненій.

Изъ сказаннаго ясно, что учащимъ и учащимся новой школы книги, подобныя означеннымъ въ заголовкѣ, совершенно не нужны. Современная точка зрѣнія отводитъ алгебраическимъ преобразованіямъ, и въ особенности разложенію на множителей, лишь служебную роль въ курсѣ, и въ новой школѣ преподаватель съ успѣхомъ можетъ ограничиться лишь двумя методами разложенія: выводомъ за скобку общаго множителя всѣхъ членовъ даннаго многочлена и введеніемъ даннаго выраженія къ виду одной изъ простѣйшихъ формулъ сокращеннаго умноженія и дѣленія (квадратъ суммы и разности и т. п.). Эти методы настолько просты, что нѣтъ надобности въ какой-либо отдѣльной теоріи разложенія на множителей; практическое же ихъ изученіе должно облегчаться цѣлесообразнымъ, систематическимъ подборомъ упражненій въ задачникахъ. Упражненія эти должны быть достаточно просты и подобны тѣмъ преобразованіямъ, съ которыми учащимся дѣйствительно придется имѣть дѣло въ дальнѣйшемъ курсѣ алгебры. Можно еще дать понятіе, на простѣйшихъ примѣрахъ, о методѣ группировки членовъ, но и это уже излишняя роскошь.

Разбираемыя брошюры могли бы оказать нѣкоторую пользу тѣмъ учащимся, которые обучаются по ветхозавѣтной системѣ и должны имѣть дѣло со сложными примѣрами разложенія на множителей. Но и тутъ значеніе раз-

бираемыхъ сочиненій обезцѣнивается нѣкоторыми существенными ихъ недостатками. Очень тяжеловѣсно изложена у обоихъ авторовъ сущность самаго простаго приѣма разложенія на множители — вывода общаго множителя за скобку. Для разложенія квадратнаго трехчлена у г. Лямина указанъ только одинъ способъ, и при томъ менѣе удобный; разложеніе средняго члена на два слагаемыхъ; у г. Адамовича добавленъ способъ приведенія квадратнаго трехчлена къ виду разности квадратовъ, но объясненіе этого приѣма оставляетъ желать лучшаго. При всемъ томъ обѣ брошюры изложены довольно плохимъ русскимъ языкомъ.

К. Л.

Н. П. Слетовъ, преподаватель Рижской городской гимназіи. *Прямолинейная тригонометрія*. Учебникъ, составленный примѣнительно къ индуктивному методу преподаванія. Книгоиздательство „Сотрудникъ“. С.-Петербургъ-Кіевъ, 1911. Цѣна 80 коп.

Главная особенность этого учебника, какъ говорится въ предисловіи, состоитъ въ слѣдующемъ: „принципы отъ частнаго къ общему проводятся въ немъ тѣмъ, что курсъ начинается, собственно, съ тригонометріи, т. е. съ рѣшенія треугольниковъ, какъ это уже установлено новыми (1906 г.) программами для нашихъ реальныхъ училищъ. Этому посвящена первая изъ двухъ частей учебника; во 2-й же части, въ связи съ расширеніемъ понятія объ углахъ, расширяется и понятіе о тригонометрическихъ величинахъ“. Болѣе ясное представленіе объ особенностяхъ распредѣленія матеріала читатель можетъ составить себѣ по слѣдующему оглавленію учебника:

Введение. Часть I. Собственно тригонометрія (стр. 1—139). Отдѣлъ I. Рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ. Глава I. Рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ въ нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ. Глава II. Основные тригонометрическія величины. Глава III. Тригонометрическія величины дополнительнаго угла. Измѣненіе значеній всѣхъ тригонометрическихъ величинъ при измѣненіи угла отъ 0° до 90° . Глава IV. Формулы соотношенія между тригонометрическими величинами одного и того же угла. Глава V. Понятіе о таблицѣ натуральныхъ тригонометрическихъ величинъ. Глава VI. Понятіе о таблицѣ логарифмовъ тригонометрическихъ величинъ. Глава VII. Основные случаи рѣшенія прямоугольныхъ треугольниковъ. Глава VIII. Точность вычисленій при пользованіи пятизначными таблицами логарифмовъ тригонометрическихъ величинъ. Глава IX. Формулы Деламбра для вычисленія логарифмовъ тригонометрическихъ величинъ малыхъ угловъ. Отдѣлъ II. Рѣшеніе косоугольныхъ треугольниковъ. Глава X. Понятіе о тригонометрическихъ величинахъ тупаго угла. Глава XI. Распространеніе формулъ соотношенія на тупые углы. Глава XII. Формулы приведенія тригонометрическихъ величинъ тупаго угла. Глава XIII. Формулы зависимости между основными элементами косоугольнаго треугольника. Глава XIV. Выраженіе высотъ и радиусовъ описаннаго и вписаннаго круговъ по основнымъ элементамъ треугольника. Глава XV. Четыре основныхъ задачи на рѣшеніе косоугольныхъ треугольниковъ. Отдѣлъ III. Формулы преобразования тригонометрическихъ выраженій. Глава XVI. Формулы для синуса и косинуса суммы угловъ и слѣдствія изъ нихъ. Глава XVII. Приведеніе тригонометрическихъ выраженій къ логарифмическому виду. О тригонометрическихъ величинахъ отрицательнаго угла. Отдѣлъ IV. Особые приемы и особые случаи рѣшенія треугольниковъ. Глава XVIII. Особые приемы рѣшенія 2-й изъ основныхъ задачъ на рѣшеніе косоугольнаго треугольника. Глава XIX. Нѣкоторые особые случаи рѣшенія треугольниковъ. Отд. V. Вычисленіе тригонометрическихъ величинъ. Глава XX. Радиальное измѣненіе угловъ. Глава XXI. Выраженіе \sin и \cos даннаго угла по радиальному его значенію. Глава XXII. Вычисленіе тригонометрическихъ величинъ и предѣла погрѣшности: $x - \sin x < x^3/4$. Формулы Симпсона.

Часть II. Гониметрія или общее ученіе о гониметрическихъ функціяхъ. (Стр. 140—180). Глава I. Расширеніе понятій объ углахъ и объ его гониметрическихъ величинахъ. Глава II. Обобщеніе формулъ соотношенія между значеніями гониметрическихъ функцій одного и того же

угла. Глава III. Формулы приведенія гониометрическихъ функцій какого угодно угла къ острому положительному углу. Глава IV. Распространеніе формулъ преобразованія тригонометрическихъ выраженій на любые размыры угловъ. Глава V. Измѣненіе значеній гониометрическихъ функцій въ зависимости отъ измѣненія ихъ аргумента. Глава VI. Понятіе объ обратныхъ круговыхъ функціяхъ. Глава VII. Гониометрическія уравненія.

При составленіи учебника авторъ имѣлъ въ виду требованія существующихъ официальныхъ программъ какъ гимназій, такъ и реальныхъ училищъ. Въ гимназіяхъ курсъ тригонометріи по этому учебнику могъ бы быть пройденъ въ одинъ годъ въ VII классѣ, съ отнесеніемъ на VIII классъ только второй части, по объему небольшой; эту вторую часть можно проходить въ связи съ повтореніемъ курса предыдущаго класса. Въ реальныхъ же училищахъ, если строго придерживаться порядка, установленнаго новыми программами 1906 года, въ VI классѣ можно пройти изъ первой части все, что касается рѣшенія треугольниковъ, главы же о тригонометрическихъ преобразованіяхъ и о вычисленіи тригонометрическихъ величинъ могутъ быть пройдены въ VII классѣ, къ которому относится и вся II часть учебника.

Имѣя въ виду въ ближайшемъ будущемъ составить сборникъ тригонометрическихъ задачъ и упражненій, приспособленный къ настоящему учебнику, авторъ помѣщаетъ пока въ концѣ почти каждой главы учебника такъ называемые „типы“ упражненій, рекомендуя ихъ преподавателямъ, какъ методическія указанія при подборѣ необходимыхъ упражненій изъ существующихъ уже сборниковъ другихъ авторовъ. Такихъ типичныхъ упражненій въ учебникѣ имѣется свыше 100 №№.

Слѣдуетъ замѣтить, что учебникъ г. Слетова отличается чрезвычайною ясностью, и, хотя мѣстами изложеніе его страдаетъ растянутостью, но въ общемъ это не вредитъ дѣлу, и учебникъ можно смѣло рекомендовать лицамъ, желающимъ изучить предметъ безъ помощи руководителя.

Д. Ефремовъ.

ЗАДАЧИ.

Подъ редакціей приватъ-доцента **Е. Л. Буницкаго.**

Редакція 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 редакція не можетъ поручиться за то, чтобы она могла своевременно принять мѣры къ удовлетворенію нуждъ корреспондентовъ.

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

№ 426 (5 сеп.). Даны двѣ параллели и внѣ ихъ точки *A* и *B*. Провести между параллелями опредѣленнаго направленія отрезокъ *xy* такъ, чтобы сумма *Ax* + *By* была данной величины *k*.

И. Александровъ (Москва, гимназія Поливанова).

№ 427 (5 сеп.). Доказать неравенство

$$\sin^4 x + \cos^4 x - \operatorname{tg}^4 x - \operatorname{ctg}^4 x + 2 \sec^4 x + 2 \csc^4 x \geq 14\frac{1}{2}.$$

А. Фрумкинъ (Одесса).

№ 428 (5 сер.). Найти наибольшую и наименьшую величину выражения

$$a \cos^2 x + b \sin 2x + c \sin^2 x,$$

въ которомъ a, b, c суть данные коэффициенты.

Р. Витвинскій (Одесса).

№ 429 (5 сер.). Доказать слѣдующее предложеніе: если въ треугольникѣ

$$r_a - r = 2R,$$

гдѣ r_a, r, R суть радіусы круговъ внѣвписаннаго, вписаннаго и описаннаго, то этотъ треугольникъ прямоугольный

Л. Богдановичъ (Ярославль).

№ 430 (5 сер.). Рѣшить уравненіе

$$x^6 - 6x^4 + 8x^2 + 3 = 0.$$

Н. С. (Одесса).

№ 431 (5 сер.). Найти предѣлъ выраженія

$$\sqrt[3]{F(x+1)} - \sqrt[3]{F(x)},$$

въ которомъ

$$F(x) = x^3 + ax^2 + bx + c,$$

при возрастаніи x до безконечности (a, b, c — суть постоянные коэффициенты).

(Займств).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 302 (5 сер.). Даны окружность и точка A въ ея плоскости, отстоящая отъ центра на разстояніи, равномъ сторонѣ вписаннаго въ данную окружность квадрата. Построить окружность, проходящую черезъ точку A и центръ даннаго круга такъ, чтобы она въ точкахъ встрѣчи съ данною окружностью дѣлилась пополамъ.

Пусть O и O' суть соответственно центры данной и искомой окружности, B и C — точки ихъ встрѣчи. Такъ какъ искомая окружность дѣлится по условію, въ точкахъ B и C пополамъ, то BC есть ея діаметръ, а потому O' лежитъ въ серединѣ BC . Такъ какъ искомая окружность проходитъ по условію, черезъ O и такъ какъ линія центровъ OO' перпендикулярна къ общей хордѣ BC , то, называя черезъ x радіусъ искомой окружности, имѣемъ: $OO' = O'C = x$, $OO'^2 + O'C^2 = OC^2 = r^2$, гдѣ r — радіусъ даннаго круга, т. е. $2x^2 = r^2$, откуда $x = \frac{r\sqrt{2}}{2}$. Но по условію $OA = r\sqrt{2}$, т. е. OA есть діаметръ искомой окружности. Итакъ, для рѣшенія задачи достаточно построить окружность на отрѣзкѣ OA , какъ на діаметрѣ.

В. Богомоловъ (Шацкъ); Л. Богдановичъ (Ярославль); А. Фельдманъ (Одесса); Г. Пистракъ (Лодзь); А. Масловъ (Москва); Г. Варкеннинъ (Вердянскъ); В. Моргулевъ (Одесса).

№ 306 (5 сер.). Черезъ вершины треугольника ABC проведены внѣшнія биссектрисы которыя, пересѣкаясь, образуютъ треугольникъ $A_1B_1C_1$. Черезъ вершины треугольника $A_1B_1C_1$ опять проведены его внѣшнія биссектрисы, образующія треугольникъ $A_2B_2C_2$. Далѣе строятъ послѣдовательно аналогичнымъ образомъ треугольники $A_3B_3C_3$, $A_4B_4C_4$ и т. д. Доказать, что фигура $A_nB_nC_n$, при безконечномъ возрастаніи n , стремится по формѣ своей къ равностороннему треугольнику (т. е. что каждый изъ угловъ треугольника $A_nB_nC_n$ стремится при $n = \infty$ къ предѣлу $\frac{1}{3}\pi$).

Назовемъ, для большей опредѣленности, точку пересѣченія внѣшнихъ биссектрисъ, проходящихъ черезъ вершины B и C , черезъ A_1 , внѣшнихъ биссектрисъ, проходящихъ черезъ вершины C и A , черезъ B_1 , внѣшнихъ биссектрисъ, проходящихъ черезъ вершины A и B , черезъ C_1 . Тогда уголъ CBA_1 есть, по условію, половина внѣшняго угла треугольника ABC , равнаго суммѣ угловъ A и C треугольника ABC , т. е. $\angle CBA_1 = \frac{A+C}{2}$, и точно такъ же $\angle BCA_1 = \frac{A+B}{2}$. Поэтому, называя черезъ A_1, B_1, C_1 углы треугольника $A_1B_1C_1$, имѣемъ:

$$A_1 = \pi - \frac{A+C}{2} - \frac{A+B}{2} = A+B+C - \frac{A}{2} - \frac{C}{2} - \frac{A}{2} - \frac{B}{2} = \frac{B+C}{2}.$$

Итакъ, $A_1 = \frac{B+C}{2}$; такъ же получимъ $B_1 = \frac{C+A}{2}$, $C_1 = \frac{A+B}{2}$, откуда

$$A_1 - B_1 = \frac{B-A}{2}, \quad B_1 - C_1 = \frac{C-B}{2}, \quad C_1 - A_1 = \frac{A-C}{2}. \quad (1)$$

Пусть θ есть любой вполнѣ опредѣленный положительный уголъ, превышающій абсолютную величину разности каждой изъ паръ угловъ данного треугольника, т. е. уголъ, удовлетворяющій неравенствамъ

$$|B-A| < \theta, \quad |C-B| < \theta, \quad |A-C| < \theta.$$

Тогда изъ формулъ (1) вытекаетъ:

$$|A_1 - B_1| < \frac{\theta}{2}, \quad |B_1 - C_1| < \frac{\theta}{2}, \quad |C_1 - A_1| < \frac{\theta}{2}. \quad (2)$$

Разсуждая надъ треугольниками $A_2B_2C_2$, $A_3B_3C_3$, ..., $A_nB_nC_n$ такъ же, какъ мы разсуждали надъ треугольникомъ $A_1B_1C_1$, мы приходимъ къ формуламъ:

$$A_2 - B_2 = \frac{B_1 - A_1}{2}, \quad B_2 - C_2 = \frac{C_1 - B_1}{2}, \quad C_2 - A_2 = \frac{A_1 - C_1}{2}, \quad (3)$$

и вообще

$$A_m - B_m = \frac{B_{m-1} - A_{m-1}}{2}, \quad B_m - C_m = \frac{C_{m-1} - B_{m-1}}{2}, \quad (4)$$

$$C_m - A_m = \frac{A_{m-1} - C_{m-1}}{2}.$$

Изъ формулъ (2) и (3) находимъ:

$$|A_2 - B_2| < \frac{\Theta}{2^2}, \quad |B_2 - C_2| < \frac{\Theta}{2^2}, \quad |C_2 - A_2| < \frac{\Theta}{2^2},$$

а затѣмъ, примѣняя послѣдовательно равенства (4) при $m = 3, 4, \dots, n$ и пользуясь послѣдовательно выводимыми неравенствами

$$|A_m - B_m| < \frac{\Theta}{2^m}, \quad |B_m - C_m| < \frac{\Theta}{2^m}, \quad |C_m - A_m| < \frac{\Theta}{2^m}$$

при $m = 3, 4, \dots, n$, мы приходимъ къ общимъ формуламъ:

$$|A_n - B_n| < \frac{\Theta}{2^n}, \quad |B_n - C_n| < \frac{\Theta}{2^n}, \quad |C_n - A_n| < \frac{\Theta}{2^n}. \quad (5)$$

[Формулы (5) выводятся вполне строго переходомъ отъ m къ $m+1$ съ помощью разсуждений, сущность которыхъ указана выше]. Изъ формулъ (5) слѣдуетъ, что разности $B_n - A_n$, $C_n - A_n$, $B_n - C_n$ суть величины безконечно-малыя при безконечномъ возрастаніи n . Поэтому, называя $B_n - A_n$ и $C_n - A_n$ соответственно черезъ β_n и γ_n , имѣемъ:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \beta_n = 0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \gamma_n = 0; \quad B_n = A_n + \beta_n, \quad C_n = A_n + \gamma_n. \quad (6)$$

Такъ какъ $A_n + B_n + C_n = \pi$ при $n = 1, 2, 3, \dots$, то [см. (6)]

$$A_n + A_n + \beta_n + A_n + \gamma_n = 3A_n + \beta_n + \gamma_n = \pi, \quad A_n = \frac{\pi}{3} - \frac{\beta_n}{3} - \frac{\gamma_n}{3},$$

откуда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = \frac{\pi}{3} - \frac{1}{3} \lim_{n \rightarrow \infty} \beta_n - \frac{1}{3} \lim_{n \rightarrow \infty} \gamma_n = \frac{\pi}{3}.$$

Итакъ, $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = \frac{\pi}{3}$; точно такъ же находимъ $\lim_{n \rightarrow \infty} B_n = \frac{\pi}{3}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} C_n = \frac{\pi}{3}$.

Л. Богдановичъ (Ярославль); *А. Фельдманъ* (Одесса); *В. Моргулевъ* (Одесса).

№ 307 (5 сер.). Доказать, что отношеніе объемовъ шара и описаннаго около него усѣченного конуса равно отношенію ихъ поверхностей.

Пусть r — радиусъ шара, $ABCD$ — нѣкоторая описанная около большого круга шара равнобокая трапеція, BC и AD — ея параллельныя стороны, P, M, Q, N — соответственныя точки касанія сторонъ AB, BC, CD и AD . Тогда MN , какъ извѣстно, есть діаметръ шара и въ то же время высота трапеціи, при чемъ всякій описанный около шара усѣченный конусъ можетъ быть описанъ вращеніемъ вокругъ оси MN частью $ABMN$ соответствующей трапеціи $ABCD$. По свойству касательныхъ къ кругу изъ одной точки, имѣемъ, называя отрѣзки AP и PB черезъ y и x , $AP = AN = y$, $PB = BM = x$. Обозначая соответственно черезъ v и V объемъ шара и усѣченного конуса, а черезъ s и S поверхность шара и усѣченного конуса, находимъ:

$$v = \frac{4\pi r^3}{3}, \quad V = \frac{\pi \cdot MN}{3} (\overline{AN^2} + \overline{BM^2} + AN \cdot BM) = \frac{2\pi r}{3} (x^2 + y^2 + xy),$$

$$\begin{aligned} s &= 4\pi r^2, \quad S = \pi (AN + BM) AB + \pi \cdot \overline{BM^2} + \pi \cdot \overline{AN^2} = \\ &= \pi (AN + BM) (AP + PB) + \pi \overline{BM^2} + \pi \overline{AN^2} = \pi (x + y)^2 + \pi x^2 + \pi y^2 = \\ &= 2\pi (x^2 + y^2 + xy). \end{aligned}$$

Такимъ образомъ,

$$\frac{V}{v} = \frac{2\pi r}{3} (x^2 + y^2 + xy) : \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{x^2 + y^2 + xy}{2r^2}, \quad (1)$$

$$\frac{S}{s} = 2\pi (x^2 + y^2 + xy) : 4\pi r^2 = \frac{x^2 + y^2 + xy}{2r^2}, \quad (2)$$

а потому [см. (1) и (2)] $\frac{V}{v} = \frac{S}{s}$.

Л. Богдановичъ (Ярославль); *А. Фельдманъ* (Одесса); *Г. Пистракъ* (Лодзь); *Е. Доманицкій* (Каменецъ-Подольскъ); *В. Гурьяловъ* (Горки); *И. Лурье* (Смоленскъ); *В. Моргулевъ* (Одесса).

№ 311 (5 сер.). *Найти истинное значеніе выраженія*

$$\frac{x^2 \cos x}{\cos x - 1}$$

при $x = 0$.

Представляя данное выраженіе въ видѣ:

$$-\frac{x^2 \cos x}{1 - \cos x} = -\frac{x^2 \cos x}{2 \sin^2 \frac{x}{2}} = -2 \frac{x^2 \cos x}{4 \sin^2 \frac{x}{2}} = -2 \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^2}{\sin^2 \frac{x}{2}} \cos x,$$

находимъ:

$$\frac{x^2 \cos x}{\cos x - 1} = -2 \left(\frac{\frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} \right)^2 \cos x.$$

Такъ какъ

$$\lim_{x=0} \frac{\frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = 1, \quad \lim_{x=0} \cos x = 1,$$

то

$$\lim_{x=0} \frac{x^2 \cos x}{\cos x - 1} = -2,$$

т. е. истинное значеніе данного выраженія при $x = 0$ равно -2 .

Л. Богдановичъ (Ярославль); *И. Лурье* (Смоленскъ); *В. Моргулевъ* (Одесса).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ (2-й г. ИЗДАНИЯ) НА ЖУРНАЛЪ

„ЭЛЕКТРИЧЕСТВО и ЖИЗНЬ“

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ, ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ОРГАНЪ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКОВЪ - ПРАКТИКОВЪ и ЭЛЕКТРИКОВЪ - ЛЮБИТЕЛЕЙ.

Адресъ редакціи: г. НИКОЛАЕВЪ (Херс. губ.), Спасская 7, св. д.

Годовая подписная
плата

3 рубля,

съ доставкой и
пересылкой.

Разсрочка: 1 руб. при подпискѣ, 1 руб. къ 1 апрѣля и 1 руб. къ 1 июля, или 2 рубля при подпискѣ и 1 руб. къ 1 июля.

На другихъ условіяхъ разсрочки и на полгода подписка не принимается. Всѣмъ подписавшимся, независимо отъ времени подписки, высылается полный комплектъ вышедшихъ въ подписномъ году, на чинаясь 1-го (январскаго) номера. Бесплатное приложеніе высылается лишь по полученіи всей подписной суммы полностью, а пользующимся разсрочкой по уплатѣ ими послѣдняго взноса.

Журналъ въ первый же годъ изданія удостоился многочисленныхъ лестныхъ отзывомъ критики, а на Екатеринославской областн. выставкѣ награжденъ **похвальнымъ листомъ** „за полезность изданія“.

Цѣль журнала: служить пособіемъ для **САМООБРАЗОВАНІЯ** лицъ, практически занимающихся электротехникой, оказывать помощь любителю въ устройствѣ приборовъ и машинъ, сообщать о всѣхъ выдающихся открытіяхъ и изобрѣтеніяхъ.

Безплатнымъ приложеніемъ къ журналу на 1911 г. будетъ данъ при № 1-мъ (январскомъ):

„ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХЪ ТЕРМИНОВЪ“

составленный Инженеръ-Электрикомъ **С. М. Полонскимъ**, и содержащій объясненіе свыше 1000 словъ и выраженій, встрѣчающихся въ сочиненіяхъ по электротехникѣ. Цѣнный настольный справочникъ для электротехниковъ-практиковъ и любителей. За особую доплату 1 р. 75 к. будетъ выслана книга Инженеръ-Технолога В. В. Рюмина „Опыты по электричеству на самодѣльныхъ приборахъ и въ физич. кабин. средн. школы“, въ 2-хъ частяхъ, содержащихъ описаніе опытовъ по магнетизму, электростатикѣ, гальванизму, термоэлектричеству, индуктивнымъ токамъ, разрядамъ въ газахъ и съ электр. волнами. Около 400 опытовъ, иллюстрированныхъ приблизит. 200 рис. въ текстѣ. Подробное объясненіе съ перечнемъ статей, отзывами прессы, спискомъ сотрудниковъ и образцами рис. по первому требованію высылается **БЕЗПЛАТНО**.

Редакторъ-Издатель Инженеръ В. В. РЮМИНЪ.

XIV-й годъ изданія. ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ НА XIV-й годъ изданія.

ИСТОРИКО-ЛИТЕРАТУРНЫЙ и КРИТИКО-БИБЛІОГРАФИЧЕСКІЙ ИЛЛЮСТРИРОВ. ЖУРНАЛЪ ИЗВѢСТІЯ по ЛИТЕРАТУРѢ, НАУКАМЪ и БИБЛІОГРАФІИ и ВѢСТНИКЪ ЛИТЕРАТУРЫ.

„Извѣстія“ и „Вѣстникъ Литературы“ выходятъ ежемѣсячными иллюстрированными выпусками, въ двухъ самостоятельныхъ отдѣлахъ, изъ которыхъ первый—п. з. „Вѣстникъ Литературы“—заключаетъ въ себѣ статьи по вопросамъ литературы, науки и бібліотечнаго дѣла, критическіе разборы новыхъ книгъ, біографіи, воспоминанія и неизданныя письма писателей, очерки о современныхъ теченіяхъ въ литературѣ, историко-литературныя изслѣдованія, статьи по техникѣ чтенія и пр.; во второмъ же отдѣлѣ—„Извѣстіяхъ“—помѣщаются: хроника литературнаго міра и книжныхъ новостей въ Россіи, вѣсти изъ Франціи, Германіи, Англіи, Америки, славянскія извѣстія, Россіа, рецензії, новости по бібліографіи и бібліотечному дѣлу, справки по вопросамъ, касающимся книгъ, и, кромѣ того, ежемѣсячные систематическіе каталоги всѣхъ выдающихся новыхъ книгъ, русскихъ и иностранныхъ, списки книгъ, находящихся въ печати, арестованныхъ, запрещенныхъ изданій, спеціальные каталоги по разнымъ отраслямъ наукъ, указатели главнѣйшихъ журнальныхъ статей и т. п. Оба отдѣла: „Вѣстникъ Литературы“ и „Извѣстія по Литературѣ, Наукамъ и Библіографіи“—взаимно дополняютъ другъ друга, составляя, вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ бы одноцѣлое, въ которомъ историко-литературная и критическая часть сосредоточена преимущественно въ первомъ изъ нихъ, бібліографическая и справочная—во второмъ. Журналъ иллюстрируется снимками съ замѣчательныхъ произведеній печати, сценами изъ сочиненій выдающихся авторовъ (русскихъ и иностранныхъ) портретами, бібліотечными знаками, рѣдкими автографами и пр. Годовая подп. цѣна „И вѣстн по Литературѣ“ и „Вѣстника Литературы“ съ доставкой и пересылкой **1 р.** Съ пер. за границу—**1 р. 50 к.** (=4 франка).

Подписка принимается въ редакціи, въ С.-Петербургѣ, Вас. Остр., 16 линія, 5—7, с. д., а также въ книжныхъ магазинахъ Т-ва М. О. Вольфъ: въ С.-Петербургѣ: 1) Гостинный Дворъ, 18, и 2) Невскій пр., 13; въ Москвѣ: 1) Кузнечій мостъ, 12, д. Джамагаровыхъ и 2) Моховая ул., 22, д. Чижова и Курындиной (противъ Университета).

24 № ЖУРНАЛА
въ 2 листа.

12 кн. бесплатн. прилож.
(до 2000 стр. текста).

3 р. 60 к. подписная
цѣна
въ годъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ
на двухнедѣльный научно-популярный иллюстрированный
журналъ

„ПОПУЛЯРНЫЯ ЗНАНІЯ“

Журналъ, идя навстрѣчу вполне назрѣвшей потребности во
всѣхъ слояхъ общества въ популярно изложенныхъ знаніяхъ,
дасть на своихъ страницахъ рядъ законченныхъ и общедоступнымъ языкомъ изложенныхъ
статей и очерковъ, посвященныхъ успѣхамъ науки, техники и промышленности, практи-
ческимъ вопросамъ и жизненнымъ формамъ систематическаго самообразованія.

Наибольшее вниманіе будетъ уделено новѣйшимъ успѣхамъ техники, волнующимъ все чело-
вѣчество, вопросамъ сельскаго хозяйства въ связи съ животноводствомъ, вопросамъ гигиены
общественной и домашней, открытіямъ въ области медицины и др. Въ каждомъ № журнала
будетъ помѣщенъ „Отдѣлъ Справочный“, въ которомъ подписчики получаютъ отвѣты на ин-
тересующіе ихъ вопросы обиходной жизни.

Въ видѣ приложений будутъ даны слѣдующія 12 книгъ :

1. Діета и столъ больного. Д-р В. Штернбергъ. Перев. съ нѣм. 2. Желѣзо-бетонъ
и его примѣненія. М. А. Морель. Перев. съ франц. 3. Химія сельскаго хозяйства. Вай-
анъ (Vaillant). Перев. съ франц. 4. Педагогическія бесѣды. В. Джемсъ. Перев. съ ан-
глийскаго. 5. Игры дѣтей. Подвижныя и комнатныя. Сост. при содѣйствіи кружка педаго-
говъ. 6. Гигіена нервныхъ дѣтей. Д-р Levillain—Левилень. Перев. съ франц. 7. Ис-
кусственно выращив. растенія въ сельск. хозяйствѣ. Проф. Константъ. Перев. съ
франц. 8. Математика для всѣхъ. Общія основы математики. 9. Указатель фальси-
фикацій. Люфуръ. Перев. съ франц. 10. Чудеса жизни. Эрнстъ Геккель. Перев. съ
нѣмецк. 11. Искусственное освѣщеніе, его исторія и современное состояніе. 12. Океанъ,
его законы и загадки. I. Cholet—И. Шоле. Переводъ съ французскаго.

Всѣ годовые подписч. получаютъ первыя три прилож. при первомъ № журнала.

Пробный № высылается за 3 семикоп. марки.

Подписка принимается въ Конторѣ журнала (С.-Петербургъ, Кузнечный 22/67), а также во
всѣхъ книжныхъ магазинахъ и во всѣхъ почтово-телеграф. учрежденіяхъ Россійской имперіи.

ПОДПИСНОЙ ГОДЪ СЪ 1 ЯНВАРЯ.

Подписная цѣна на журналъ „Популярныя знанія“ съ приложениями, съ доставкой и пере-
сылкой во всѣ города Имперіи, на годъ 3 р. 60 к., заграницу—6 р. Допускается разсрочка
подписки помѣсячно безъ повышенія платы. Приложенія будутъ разосланы лишь годов. и
полугод. подписчикамъ. Проспекты высылаются бесплатно по первому требованію.

Редакторъ Л. Л. Мищенко.

Изданія годъ V.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ.

Изданія годъ V.

НА ЖУРНАЛЪ ДЛЯ НАРОДНАГО УЧИТЕЛЯ.

Органъ народнаго учительства. Изданія годъ пятый.

Журналъ ставитъ своей основною задачей:

1) Содѣйствовать обновленію нашей школы на началахъ, диктуемыхъ современной научной
педагогикой и запросами русской жизни; 2) содѣйствовать объединенію работниковъ по на-
родному образованію для достиженія наибольшей успѣшности въ ихъ работѣ. Съ этой
цѣлью журналъ слѣдитъ за развитіемъ новыхъ педагогическихъ идей какъ у насъ, въ Рос-
сіи, такъ и на Западѣ и даетъ всякаго рода справки и указанія практическаго характера
по вопросамъ школьнаго и внѣшкольнаго образованія.

Постоянные отдѣлы въ журналѣ: Изъ школьной жизни за границей, школьная прак-
тика, библиотечная практика, библіографія, хроника учительскихъ организацій и просвѣти-
тельныхъ обществъ, хроника земской дѣятельности по народному образованію и правитель-
ственные распоряженія.

Подписная цѣна на журналъ 2 р. 50 к. въ годъ, на полгода 1 р. 50 к., на 3 мѣс. 75 к.
Цѣна отдѣльной книжки 15 коп.

Адресъ редакціи: Москва, Поляная, Успенскій пер., д. 8, кв. 2.

Кромѣ того, подписка по той же цѣнѣ принимается во всѣхъ почтовыхъ учрежденіяхъ
Россійской имперіи.

Редакторы-издатели Н. П. Тулуповъ и П. М. Шестаковъ.

Физикъ - Любитель

общедоступный журналъ

ПО ФИЗИЧЕСКИМЪ НАУКАМЪ И ИХЪ ПРИЛОЖЕНІЯМЪ
ВЪ ШКОЛѢ, ТЕХНИКѢ И ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКѢ.

Постоянные отдѣлы журнала:

Астрономія, радиоактивные явленія и электрическая теорія, самодѣльные приборы, химія любителя, воздухоплаваніе, домашняя электротехника, любительская фотографія, переписка читателей, запросы и отвѣты.

ПОДПИСНОЙ	✱	НАЛОЖЕННЫМЪ
ГОДЪ УЧЕБНЫЙ	✱	ПЛАТЕЖОМЪ
(СЪ 20 АВГУСТА ПО МАЙ).	✱	НА ВЫШЕДШЕ №№
20 №№ въ годъ.	✱	3 руб. 20 коп.

Цѣна 3 руб. въ годъ

ОТЗЫВЫ ПЕЧАТИ, подробная программа, образцы рисунковъ, содержаніе за прошлые годы и каталоги изданій и діапозитивовъ высылаются бесплатно по первому требованію.

ПРИ КОНТОРѢ ЖУРНАЛА:

1) Складъ изданій „Физика-любителя“. 2) Складъ діапозитивовъ для волшебнаго фонаря.

Гор. НИКОЛАЕВЪ, Херс. губ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ
(4-й ГОДЪ ИЗДАНИЯ)

на иллюстрированный научно-популярный журналъ

„Астрономическое Обозрѣніе“.

Рекомендованъ, признанъ заслуживающимъ вниманія и допущенъ въ бібліотеки среднихъ учебныхъ заведеній Министерствъ: Военнаго, Морского, Народнаго Просвѣщенія, Торговли и Промышленности и Главн. Управл. Землеустр. и Землед. (для низшихъ).

Въ журналѣ помѣщаются статьи по всѣмъ отдѣламъ астрономіи, написанныя вполне доступно. Особенное вниманіе удѣляется новинкамъ, какъ астрономіи, такъ и связанныхъ съ нею наукъ: физики, химіи, метеорологіи и физики земного шара. Предназначенный для широкаго круга лицъ, онъ будетъ заключать все, что можетъ быть полезно и интересно для всякаго, въ особеннности ЛЮБИТЕЛЯМЪ АСТРОНОМИИ.

Къ напечатанію приготовленъ рядъ статей: 1) Комета Галлея (ея прошлое, настоящее и будущее), 2) Телескопъ любителя астрономіи, 3) Разстоянія звѣздъ, 4) Новый способъ наблюденія солнечныхъ пятенъ, 5) Горныя обсерваторіи, 6) Значеніе астрономіи для человѣчества, 7) Роль ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ въ наукѣ, 8) Какъ самому устроить обсерваторію, 9) Какъ самому сдѣлать солнечные часы, 10) Астрономія въ древнемъ Китаѣ, и пр. Въ каждомъ номерѣ приводятся отчеты о трудахъ любителей астрономіи и указываются планы работъ для нихъ. Кромѣ того, сообщаются на три мѣсяца впередъ свѣдѣнія о предстоящихъ небесныхъ явленіяхъ. Журналъ выходитъ 6 разъ въ годъ номерами въ 2 печатныхъ листа каждый, съ рисунками и чертежами.

Цѣна съ пересылкой и доставкой 3 рубля въ годъ; допускается разсрочка по 1 рублю. Оставшіеся экземпляры журнала за 1909 и 1910 г. высылаются по цѣнѣ три рубля каждый.

Плату слѣдуетъ высылать по адресу редакціи:

гор. Измаиль (Бессар. губ.), Красивая улица, домъ № 11/2.

Редакторъ-издатель Н. С. ПЕЛИПЕНКО.

РУССКІЙ НАЧАЛЬНЫЙ УЧИТЕЛЬ

будетъ издаваться по прежней программѣ и съ особымъ отдѣломъ работъ и сообщеній

НАРОДНЫХЪ УЧИТЕЛЕЙ И УЧИТЕЛЬНИЦЪ.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ объемъ остается ПРЕЖНИЙ: не менѣе 25 листовъ въ годъ, въ предыдущіе годы давалось 40—50 листовъ. Лѣтнія книжки выходятъ по двѣ вмѣстѣ №№ 6—7 и №№ 8—9.

Въ журналъ принимаютъ участіе: С. П. Бобинъ, А. Волкова, свящ. А. Виноградовъ, И. В. Воробьевъ, О. Голубевъ, Е. П. Ковалевскій, В. В. Корватовскій, И. Ковшовъ, Н. К. Кульманъ, В. Латышевъ, В. В. Лерманговъ, Е. Попова, А. Пѣсехонова, Я. И. Рудневъ, Н. В. Рудольфъ, Д. Стариковъ, докторъ Б. Словцовъ, Н. Ялозо, и др. Въ журналъ помѣщаются многія работы и письма народныхъ учителей, разборы новыхъ книгъ и различныя сообщенія о ходѣ учебного дѣла.

Въ 1905 г. редакціей „Русскаго Начальнаго Учителя“ основанъ фондъ для изданія работъ народныхъ учителей и учительницъ начальныхъ школъ. Редакція принимаетъ на себя передачу работъ въ комиссію по дѣламъ фонда и печатаетъ постановленія комиссіи о присланныхъ работахъ. Изданы: Русско-Корельскій словарь уч. Георгиевскаго подъ наблюденіемъ академика Ф. О. Фортунатова и работа о новыхъ началахъ преподаванія орфографіи Н. Вочкарева.

ПОДПИСКА принимается редакціей (Спб., Свѣчной, 4), только на цѣлый годъ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА НА ГОДЪ 3 руб. съ пересылкой.

За 1910 г. всѣ экземпляры разошлись, но есть экземпляры за прежніе годы, кромѣ 1880, 1881, 1883, 1885, 1891, 1895, 1901, 1903 и 1904 гг. Журналъ ОДОБРЕНЪ Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія для народныхъ училищъ, учительскихъ семинарій и институтовъ.

Редакторъ-издательница Е. Латышева.

Редакторъ В. Латышевъ.

Годъ XVI-й. ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 годъ Годъ XVI-й.

на ежемѣсячный научно-популярный и педагогическій журналъ

„ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И ГЕОГРАФІЯ“

Выходитъ ежемѣсячно, за исключеніемъ двухъ лѣтнихъ мѣсяцевъ (іюня—іюля), книжками въ 5—6 печатныхъ листовъ Журналъ ОДОБРЕНЪ Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія для фундаментальныхъ библиотекъ всѣхъ среднихъ учебныхъ заведеній и для учительскихъ библиотекъ, учительскихъ институтовъ и семинарій и городскихъ училищъ; Ученымъ Комитетомъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ ОДОБРЕНЪ за всѣ годы существованія и допущенъ на будущее время въ библиотеки подвѣдомственныхъ Министерству учебныхъ заведеній; Учебнымъ Комитетомъ Министерства Торговли РЕКОМЕНДОВАНЪ въ библиотеки коммерческихъ учебныхъ заведеній.

Журналъ ставитъ себѣ задачей удовлетворять научному интересу читателей въ области естествознанія и географіи. Въ журналъ имѣются отдѣлы: 1) научно-популярныя статьи по всѣмъ отраслямъ естествознанія и географіи, статьи по вопросамъ преподаванія естествознанія теоретическаго и прикладнаго (садоводство, пчеловодство и т. под.) и географіи; 2) акваріумъ и терраріумъ; 3) библиографія (обзоръ русской и иностранной литературы по естествознанію и географіи); 4) хроника; 5) смѣсь; 6) вопросы и отвѣты по предметамъ программы.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА: на годъ съ доставкой и пересылкою 4 р. 50 к., на полгода съ пересылкою и доставкой 2 р. 50 к.; за границу 7 р. За ту же цѣну можно получать журналъ за 1903—1910 гг.; за остальные годы (1896—1902) по 4 р. за каждый годъ съ перес. Выпускающіе всю серію за первыя 10 лѣтъ платятъ 35 р. съ перес. Книжки журналовъ, наложенныя въ отдѣльной продажѣ стоятъ 75 коп. каждая.

Книжные магазины, доставляющіе подписку, могутъ удерживать за комиссію и пересылку денегъ только 20 к. п. съ каждаго годового полного экземпляра.

ПОДПИСКА въ разсрочку отъ книжныхъ магазиновъ не принимается.

При непосредственномъ обращеніи въ контору допускается разсрочка: при подпискѣ 2 р. 50 к. и къ 1 іюня 2 р. Другихъ условій разсрочки не допускается.

Контора Редакціи: Москва, Донская ул., д. Даниловой, кв. № 3.

Редакторъ-издатель М. П. Варавва.

на еженедѣльную общественно-педагогическую газету

ШКОЛА и ЖИЗНЬ

СЪ ЕЖЕМЪСЯЧНЫМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ.

Въ книжкахъ приложений, которыя за годъ составлять около 80 печатныхъ листовъ, будутъ помѣщаться цѣльные произведения русскихъ и иностранныхъ авторовъ, старыя классическія, или выдающіяся новыя, или касающіяся наиболее интересныхъ вопросовъ текущего времени. Три книжки приложений будутъ посвящены памяти Л. Н. Толстого, Н. И. Пирогова и работамъ извѣстнаго нѣмецкаго педагога Кершенштейнера. Въ числѣ приложений — три сборника, специально посвященные нашей нѣшей, средней и высшей школѣ.

Газета выдается по слѣдующей программѣ: 1) Руководящія статьи по вопросамъ: а) организациі школы и школьнаго законодательства, б) общепедагогической теории и практики. 2) Статьи по различнымъ вопросамъ образованія и воспитанія. 3) Фельетонъ, характеризующій по преимуществу внутреннюю жизнь школы или популяризующій различныя стороны знанія. 4) Обзоръ печати. 5) Хроника образованія: дѣятельность законодательныхъ учреждений, правительства, мѣстнаго самоуправленія и т. д. 6) Хроника школьной жизни въ Россіи и за границей. 7) Обзорніе специальной литературы русской и иностранной. 8) Справочный отдѣлъ съ полнотѣломъ отвѣтовъ редакціи на запросы подписчиковъ.

Въ газетѣ принимаютъ участіе, въ числѣ прочихъ, слѣдующія лица:

Проф. М. М. Алексѣенко, акад. В. М. Бехтеревъ, проф. И. И. Богрманъ, И. П. Вѣлюконскій, проф. В. А. Вагнеръ, В. П. Вахтеровъ, В. И. Вернадскій, В. А. Гердъ, проф. Н. А. Гредескулъ, проф. Д. Д. Гриммъ, Я. Я. Гуревичъ, проф. В. Я. Данилевскій, Я. И. Душечкинъ, Е. А. Звягинцевъ, проф. П. Ф. Каптеревъ, проф. М. Я. Капустинъ, проф. Н. И. Карѣевъ, проф. М. М. Ковалевскій, акад. А. Ф. Кони, проф. Н. Н. Ланге, А. Л. Липовскій, проф. И. В. Луцицкій, проф. А. А. Мануйловъ, П. Н. Миллюковъ, Н. Ф. Михайловъ, проф. А. П. Нечаевъ, акад. Д. Н. Овсяннико-Куликовскій, Ф. Ф. Ольденбургъ, А. Н. Острогорскій, А. В. Петрищевъ, И. И. Петрункевичъ, А. С. Пругавинъ, Н. А. Рубакинъ, М. А. Стаховичъ, І. В. Титовъ, Д. И. Тихомировъ, графъ И. И. Толстой, Н. В. Тулузовъ, проф. Г. В. Хлосинъ, В. И. Чарнолускій, проф. Г. И. Челпановъ, Н. В. Чеховъ, П. М. Шестаковъ, А. И. Шингаревъ, акад. И. И. Янжулъ и многіе другіе.

Изъ иностранныхъ ученыхъ, между прочимъ, общали свое участіе въ газетѣ слѣдующія лица: проф. Рене Вормсъ, Шарль Жидъ, извѣстный французскій педагогъ Бюссонъ, де-Гревъ и др.

Редакція газеты имѣетъ корреспондентовъ въ разныхъ городахъ Имперіи и специальныхъ корреспондентовъ въ Г. Совѣтъ и Думѣ.

Подъ общей редакціей Г. А. Фальборка.

Подписная цѣна:

Съ доставкой и пересылкой въ города Имперіи.	на годъ	на 6 м.	на 3 м.
	8 руб.	3 руб.	2 руб.

Принимается подписка на два мѣсяца — съ 1 ноября до конца года — 1 руб.

Для учащихся въ начальныхъ училищахъ допускается разсрочка по 1 руб. за каждые 2 мѣсяца.

Газета выходитъ съ ноября мѣсяца. Пробныя №№ высылаются бесплатно.

Подписка принимается: въ Главной Конторѣ, Петербургъ, Кабинетская, № 18. Телеф. 547—34 во всѣхъ почтово-телеграфныхъ конторахъ Россіи и въ книжныхъ магазинахъ.

Объявленія принимаются въ Главной Конторѣ газеты. Цѣна объявленій за строку нонпарели на первой страницѣ 60 коп., позади текста 30 коп.

Издатели: Н. В. Мѣшковъ и Г. А. Фальборкъ.

БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ

18-й г. изданія. ПОПУЛЯРНЫЙ СЕМЕЙНЫЙ ЖУРНАЛЪ. 18-й г. изданія

Все, что нужно знать здоровому человѣку, чтобы сохранить здоровье! Все, что нужно дѣлать заболѣвшимъ, чтобы вылечиться! Популярная гигиѣна и медицина. Предупрежденіе болѣзней. Лѣченіе домашними средствами. Первая помощь въ несчастныхъ случаяхъ. Гигиѣна интеллигентнаго человѣка. Гигиѣна труда и отдыха. Гигиѣна удовольствій. Гигиѣна брака. Гигиѣна красоты. Гигиѣна старости. Домашняя аптека и домашній лечебникъ. Безплатные совѣты подписчикамъ. Высылка лекарственныхъ средствъ.

ЖУРНАЛЪ „БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ“ ПОЛЕЗЕНЪ ВЪ КАЖДОЙ СЕМЬѢ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА: 3 руб. на годъ и 2 руб. на полгода.

Допускается разсрочка: 2 руб. при подпискѣ и 1 руб. въ мартъ.

Допускается наложенный платежъ. Пробный № за 2 семикоп. марки.

С.-Петербургъ, Садовая, № 53.

Редакторъ-издатель д-ръ И. Зарубинъ.

(VII годъ изд.). ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911 ГОДЪ (VII годъ изд.)

На ежемѣсячный иллюстриров. журналъ для дѣтей

≡ „Семья и Школа“. ≡

Журналъ предназначенъ преимущественно для дѣтей средняго возраста (10—12 лѣтъ), которымъ еще мало доступны существующіе у насъ журналы болѣе старшаго возраста. При этомъ „Семья и Школа“ ставитъ своей задачей одинаково примѣняться какъ къ интересамъ дѣтей, учащихся въ младшихъ классахъ среднихъ учебныхъ заведеній, такъ и къ пониманію учениковъ начальной народной школы.

„Семья и Школа“ состоитъ изъ 12 ежемѣсячныхъ книжекъ журнала и 6 отдѣльныхъ книжекъ „Библіотека Семьи и Школы“.

Въ „Семьѣ и Школѣ“ принимаютъ участіе: Е. А. Бакунина, И. А. Бѣлоусовъ, Е. Волкова, Г. П. Володинъ, Н. А. Гольцева, С. Г. Григорьевъ, С. Д. Дрожжінъ, П. Засодимскій, П. П. Инфантьевъ, В. Ф. Капелькинъ, А. А. Кизеветтеръ, С. А. Князьковъ, Н. К. Кольцовъ, М. А. Круковский, Т. Н. Львовъ, Вл. Львовъ, Д. Н. Маминъ-Сибирякъ, И. И. Митропольскій, И. П. Нажибергъ, Р. Рубинова, В. Г. Рудневъ, П. Н. Сакулинъ, А. Серафимовъ, В. Д. Соколовъ, П. П. Сушкинъ, Н. Д. Телешовъ, М. В. Тиличьева, В. Н. Харузина и др.

Подписная цѣна за 12 книжекъ „Семьи и Школы“ и за 6 книжекъ „Библіотеки Семьи и Школы“:

съ доставкой и
пересылкой **3 рубля 50 коп.**

безъ доставки
въ Москвѣ **3 рубля.**

— За границу 6 рублей. —

Подписка на полгода 1 р. 75 к. (принимается исключительно въ редакціи).

Подписка безъ доставки принимается въ редакціи, въ конторѣ Н. Печковской и въ книжномъ магазинѣ Н. Карбасникова.

Въ редакціи имѣются комплекты журнала за прежніе годы: 1905-ый, 1906-ой и 1907-ой— по 3 руб., 1908-ой г.— по 5 руб. Журналъ за 1909-ый годъ разошелся весь.

Пробный номеръ журнала высылается изъ редакціи за три семикопеечныя марки. Гг. учителямъ, желающимъ ознакомиться съ журналомъ, пробный № высылается бесплатно. Иногородніе подписчики могутъ обращаться прямо въ редакцію журнала „Семья и Школа“: Москва, Гончарная ул., домъ № 17.

Редакторъ-издатель Вл. Львовъ.

2 рубля за 24 кн. журнала и 36 приложений!

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1911-й ГОДЪ

на иллюстрированный дѣтскій журналъ приключеній, путешествій, спорта, юмористики, открытій и изобрѣтеній.

— ГОДЪ ИЗДАНІЯ 3-й. —

ДОВОРОЕ УТРО!

Цѣна съ пер. 2 р. въ годъ. — Въ 1911 году подписчики журнала получаютъ: 24 книжки журнала, иллюстриров. по образцу лучшихъ заграничныхъ дѣтскихъ изданій; повѣсти, рассказы и очерки изъ міра науки. 24 №№ иллюстрированнаго приложения „Для младшихъ братьевъ и сестеръ“. 11 вып. „Библіотеки Добраго Утра“, которые въ концѣ года составятъ изысканное иллюстриров. изданіе. 1 юмористическій альманахъ „Сорванецъ“, полный забавныхъ исторій, сценъ, стиховъ и каррикатуръ.

Въ 1911 году въ журналѣ будетъ напечатанъ рядъ новыхъ увлекательныхъ приключеній извѣстныхъ авторовъ. Среди нихъ фантастич. романъ Г. Уэльса „Война въ воздухѣ“, новый романъ Равенора Буллена „Тайна каюты № 7-й“, повѣсть Жюль Верма „Похожденія маленькаго сыщика Тото Фуинара“ и рядъ другихъ интересныхъ приключеній.

Въ журналѣ, по прежнему, принимаютъ участіе извѣстные писатели и художники. Подписная цѣна со всѣми приложениями 2 руб. въ годъ съ доставкой и пересылкой. Письма и денги адресовать: Москва, Арбатъ, Старокошунный пер., 18. Редакція дѣтскаго журнала „Доброе Утро“. Кромѣ того, подписка принимается во всѣхъ русскихъ, германскихъ, австрійскихъ и венгерскихъ почтовыхъ учрежденіяхъ, а также во всѣхъ магазинахъ РОССІЙСКОЙ ИМПЕРІИ.

САМЫЙ ДЕШЕВЫЙ ДѢТСКИЙ ЖУРНАЛЪ!

ЗАДУШЕВНОЕ СЛОВО

ДВА ЕЖЕНЕДѢЛЬНЫЕ иллюстрированные журнала для дѣтей и юношества, основанные С. М. Макаровой и издаваемые подъ редакціей П. М. Ольхина.

Подписной годъ съ 1-го Ноября 1910 г.

Первые №№ высылаются немедленно.

Гг. годовые подписчики журнала „З. Сл.“ для дѣтей **МЛАДШАГО ВОЗРАСТА** (отъ 5 до 9 лѣтъ) получаютъ

52 №№ и 48 премій.

Въ числѣ которыхъ:

- **БОЛЬШАЯ КАРТИНА** въ хромо-олеограф. краскахъ „УТРО МЯЛЮТКИ“, худ. Б. М. Кустодіева.
- 12 **ЗАНИМАТЕЛЬНЫХЪ ИГРЪ**, работъ, рукодѣлій и т. п., на раскрашен. и черныхъ листахъ.
- 12 **ИЛЛЮСТРИРОВ. КНИЖЕКЪ** разсказовъ, повѣстей, сказокъ, шутокъ и пр. для маленькихъ дѣтей.
- 12 **ВЫП. ИЛЛЮСТР. ИЗД. „НОВЫЙ ДНЕВНИКЪ МУРЗИЛКИ“**: Записки о приключеніяхъ и путешествіяхъ крошечныхъ лѣсныхъ челоуѣчковъ-эльфовъ, съ многими веселыми рисунками П. Кокса.
- 8 **ТЕТРАДЕЙ ИЗДАНИЯ „МОЯ ПЕРВАЯ КНИГА СТИХОВЪ“**: Сборникъ лучшихъ стихотв. для дѣтей младшаго возраста; составила М. Р. Лемке, съ иллюстр. худ. Герардова.
- **ИГРА „ДОМИНО-ЗВѢРИНЕЦЪ“** съ краткими свѣдѣніями о жизни животныхъ, на большомъ листѣ.
- **СТѢННАЯ ТАБЛИЦА-РАСПИСАНІЕ ЗАНЯТІЙ** съ стѣннымъ табель-календаремъ и мног. друг.

Кромѣ того, при каждомъ изданіи будутъ высылаться „ЗАДУШЕВНОЕ ВОСПИТАНІЕ“ и „ДѢТСКІЯ МОДЫ“

Подписная цѣна каждаго изданія „Задушевного Слова“, со всѣми объявленными преміями и приложен., съ доставк. и пересылк., — за годъ **ШЕСТЬ р.**
Допускается разсрочка на 3 срока: 1) при подпискѣ, 2) къ 1 февраля и 3) къ 1 мая — по **2 руб.**

Съ требованіями, съ обозначеніемъ изданія (возраста), обращаться: въ конторы „ЗАДУШЕВНАГО СЛОВА“ при книжныхъ магазинахъ Т-ва М. О. Вольфъ — С.-ПЕТЕРБУРГЪ: 1) Гост. Дворъ, 18, или 2) Невскій, 13.

Гг. годовые подписчики журнала „З. Сл.“ для дѣтей **СТАРШАГО ВОЗРАСТА** (отъ 9 до 14 лѣтъ) получаютъ

52 №№ и 48 премій.

Въ числѣ которыхъ:

- **АКВАРЕЛЬНАЯ КАРТИНА „ВЪ СТѢНАХЪ КРЕМЛЯ“**, художн. В. В. Верещагина.
- 12 **ПОВѢСТЕЙ, РАЗСКАЗОВЪ и ПЬЕСЪ** для юнош., русскихъ и иностр. авторовъ, съ иллюстр.
- 6 **КНИЖЕКЪ „БИБЛИОТ. ИСТОРИЧ. ОЧЕРКОВЪ“**, русскихъ авторовъ, съ иллюстр.
- 10 **ВЫП. „КНИГИ ЗНАМЕНИТЫХЪ ЛЮДЕЙ“**: Биографич. разсказы для юношества Евг. Мюллера, съ илл. худ. Баяра.
- 12 **ВЫП. ИЗДАНИЯ „ВЕЧЕРА КНЯЖНЫ ДЖАВАХИ“**: Сказаніе старой Барбалэ, Л. А. Чарской, съ рис. худ. Гурьева, Каразина и др.
- 6 **ВЫП. „РУССКІЕ САМОРОДКИ и САМОУЧКИ“**: Биографическіе очерки и разсказы Виктора Рукакова, съ портр.
- 6 **КНИЖЕКЪ „БИБЛИОТЕКИ ПОЛЕЗНЫХЪ СВѢДѢНІЙ“** для юношества, съ иллюстр.
- **СПУТНИКЪ ШКОЛЫ**. Календарь и записная книжка для учащихся на 1911—12 учебн. годъ въ изящномъ коленкор. переплетѣ и мног. друг.

ТРЕБУЙТЕ подробныя иллюстрированныя объявленія на 1911-й годъ
(22-й годъ изданія).

(ПОДПИСНОЙ ГОДЪ НАЧИНАЕТСЯ СЪ 1-го НОЯБРЯ)

П Р И Р О Д А И Л Ю Д И

за 6 руб. безъ дост. и перес., за 7 руб. съ доставкой и перес. по всей Россіи
(Разсрочка допускается: при подпискѣ 3 рубля, къ 1 апрѣля 2 рубля и къ 1 іюля остальные)
ДАЕТЪ ВЪ ТЕЧЕНІЕ ОДНОГО ГОДА:

52 №№ журнала, въ цвѣтныхъ обложкахъ, съ рисунками.

Популярно-научные и истор. романы, повѣсти и рассказы. Живоп. путешествія.
Очерки по всѣмъ отрасл. знанія. Открытія и изображенія. Спортъ и т. п.

Бесплатныя приложенія: абонементъ № 1, или № 2, или
№ 3 по выбору гг. подписчиковъ, а именно:

АБОНЕМЕНТЪ № 1:

28 КНИГЪ полное, СВЫШЕ ХУДОЖЕСТВЕННО-ИЛЛЮСТРИРОВАННОЕ
5000 ст. безъ всякихъ =1200= ПОЛНОЕ СОБРАНІЕ СОЧИНЕНІЙ
сокращеній иллюстрацій всемірно-извѣстнаго американскаго писателя

≡ МАРКА ТВЭНА ≡

Подъ редакціей І. І. ЯСИНСКАГО (Максима Бѣлинскаго).

12 КНИГЪ „Міръ приключеній“
2500 ст.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ художественно-иллюстрированный журналъ, содержащій новѣйшія произ-
веденія, описывающія необычайныя приключенія на сушѣ, на морѣ, подъ землею и въ воздухѣ.

ИЛИ АБОНЕМЕНТЪ № 2:

35 КНИГЪ полное иллюстрированное собраніе сочиненій
6000 ст. == Л. БУССЕНАРА ==

Это единственное на русскомъ языкѣ полное собраніе сочиненій Л. Буссенара будетъ за-
ключать въ себѣ свыше 1000 иллюстрацій.

6 КНИГЪ больш. форм. РОСКОШН. ИЛЛЮСТР. ЧУДЕСА ТЕХНИКИ
800 стр. СОЧИНЕНІЯ подъ общей ред. инж. технолога В. В. РЮМИНА.

ИЛИ АБОНЕМЕНТЪ № 3:

22 КНИГИ ПОЛНОЕ СОБРАНІЕ знаменитаго англійскаго писателя
около 6500 стран. СОЧИНЕНІЙ **КОНАНЪ-ДОЙЛЯ.**

12 КНИГЪ „МІРЪ ПРИКЛЮЧЕНІЙ“
2500 ст. больш. форм. ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ художественно иллюстрирован. журналъ.

Желающіе могутъ одновременно съ подпиской на любой абонементъ сверхъ того получать,
по своему выбору, любыя прилож. изъ другихъ абонемент., но за особую доплату, а именно:
Полное собр. соч. М. Твэна въ 28 кн. за доплату 3 руб. 40 коп. „Міръ прикл.“—12 кн. за
доплату 1 руб. 60 коп. Полное собр. соч. Буссенара въ 35 кн. за доплату 3 руб. 80 коп.
Полное собр. соч. Конанъ-Дойля въ 22 кн. за доплату 3 руб. 40 коп. „Чудеса техники“ въ
6 кн. за допл. 1 р. 20 к

Главная Контора: СПБ., Стремянная, 12, собств. домъ Изд. П. П. Сойкинъ.

Продолжается подписка на журналъ 1911 г. (XXII г.)

„ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ и ПСИХОЛОГИИ“.

Издание Московскаго Психологическаго О-ва, при содѣйствіи

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ФИЛОСОФСКАГО О-ВА.

Вышла 2-я (мартъ—апрѣль) книга 1911 г. Ея содержаніе: Оправданіе права, В. Шершеневича. Жизнь и личность Григорія Саввича Сковороды, В. Эрна. Соціальная философія Роберта Стерна, С. Булгакова. Понятія нормировки и детерминаціи въ биологіи, А. Гурвича. Философія Мэнъ де Бирана въ начальной стадіи ея развитія, Н. Кудрявцева. Телеологія Лейбница, П. Блонскаго. Критика и библіографія. I Обзоръ книгъ. II Библиографическій листокъ. Московское Психологическое Общество.

ЮБИЛЕЙНЫЙ № 103 ПРОДАЕТСЯ ОТДѢЛЬНО. ЦѢНА 1 р. 50 к.

Журналъ выходитъ **пять** разъ въ годъ (приблизительно въ концѣ февраля, апрѣля, іюня, октября и декабря) книгами около 15 печатныхъ листовъ.

Условія подписки: на годъ (съ 1-го января 1911 г. по 1-е января 1912 г.) безъ доставки—**6 р.**, съ доставкой въ Москвѣ—**6 р. 50 к.**, съ пересылкой въ другіе города—**7 р.**, заграницу—**8 р.**

Учащіеся въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, сельскіе учителя и сельскіе священники пользуются скидкой въ **2 р.** Подписка на льготныхъ условіяхъ принимается **только** въ конторѣ журнала: Москва, б. Чернышевскій пер., домъ № 9, кв. 5 и въ книжныхъ магазинахъ: Новаго Времени, Карбасникова, Вольфа, Оглоблина, Башмакова и другихъ.

Редакторъ Л. М. Лопатинъ.

Вышелъ № 5 (май) журнала

„СОВРЕМЕННЫЙ МІРЪ“

Содержаніе: Стихотворенія: Вл. Вѣтвицкаго, В. Волькенштейна, Саши Чернаго; „Дома“ Вл. Ладыженскаго; „Безкрылое счастье“, (пов.), Л. Бѣгуна; „Проклятый родъ“, (ром.), И. Рукавишникова; „Талисманъ“ (ром.), А. Перринъ; „Письма Н. В. Шелгунова къ А. Н. Попову“, Б. Веселовскаго; „В. Бѣлинскій и В. Майковъ“, Г. Плеханова; „Смертные приговоры и казни въ 1905-1910 гг.“, Д. Жбанкова; „Кризисъ театральщины“, Ф. Багюшкова; „Новѣйшее социальное законодательство“, Ф. Капелюша; „Шампанская жакерія“, А. Айзенштадтъ; „Въ интересахъ тревожнаго времени“, І. Ларскаго; „Борцы за культуру“, В. Львова-Рогачевскаго; „Волостное земство“, Б. Веселовскаго; „Русская дипломатія на Ближнемъ и Дальнемъ Востокахъ“, К. Вейдемюллера; „Памяти В. О. Ключевского“, И. Бороздина; „Наслѣдство 4-й сессіи“, Ник. Іорданскаго; „Счастливые пережитки“, І. Ларскаго; „Преодоленіе Достоевскаго“, Вл. Кранихфельда. — Критика и Библіографія. Новыя книги. Объявленія.

Продолжается подписка на 1911 годъ.

Условія подписки (съ дост. и пер.): годъ—**9 р.**; полгода—**4 р. 50 к.**; на 4 мѣс.—**3 р.** Заграницу: 12 р. годъ и 6 р. полгода. Безъ доставки въ Спб.: 8 р. годъ и 4 р. полгода.

Проспекты высылаются по первому требованію.

Спб., Надеждинская, 33.

Издательница М. К. Іорданская.

Редакторъ Н. И. Іорданскій.

Вѣстникъ Опытной Физики и Элементарной Математики.

Выходитъ 24 раза въ годъ отдѣльными выпусками, не
менѣ 24 стр. каждый,
подъ редакціей приватъ-доцента В. Ф. Кагана.



ПРОГРАММА ЖУРНАЛА: Оригинальныя и переводныя статьи изъ области физики и элементарной математики. Статьи, посвященныя вопросам преподаванія математики и физики. Опыты и приборы. Научная хроника. Разныя извѣстія. Математическія мелочи. Темы для соотрудниковъ. Задачи для рѣшенія. Рѣшенія предложенныхъ задачъ съ фамиліями рѣшившихъ. Упражненія для учениковъ. Задачи на премию. Библиографическій отдѣлъ: обзоръ специальныхъ журналовъ; замѣтки и рецензіи о новыхъ книгахъ.

Статьи составляются настолько популярно, насколько это возможно безъ ущерба для научной стороны дѣла.

Предыдущіе семестры были **рекомендованы:** Учен. Ком. Мин. Нар. Пр. для гимн. муж. и жен., реальн. уч., прогимн. город. уч., учит. инст. и семинарій; Главн. Упр. Воен.-Учебн. Зав.—для воен.-уч. заведеній; Учен. Ком. при Св. Синодѣ — для дух. семинарій и училищъ.

Пробный номеръ высылается за одну 7-коп. марку.

Важѣйшія статьи, помѣщенныя въ 1910 г. 43-ій семестръ.

Г. Пуанкаре Новая механика. — *П. Флоровъ*. Способъ вычисленія отношенія окружности къ діаметру съ пятью десятичными знаками, пригодный для преподаванія въ среднихъ школахъ. — *И. Мессеримидтъ*. Марсъ и Сатурнъ. — *П. Лоуэлъ*. Марсъ. — *С. Виноградовъ*. Развѣтіе понятія о числѣ въ его исторіи и въ школь. — *Е. Григорьевъ*. О разложеніи въ ряды функций $\sin x$ и $\cos x$. — Проф. *Д. Синцовъ*. Къ вопросу о преподаваніи математики. Я. Штейнеръ, какъ преподаватель. — *Г. Урбанъ*. Являются ли основныя законы химіи точными или же лишь приближенными. — *Е. Смирновъ*. Объ ирраціональныхъ числахъ. — *П. Ренаръ*. Авіація, какъ спортъ и наука — Проф. *О. Лоджъ*. Мировой эфиръ — *К. Лебединцевъ*. Понятіе объ ирраціональномъ числѣ въ курсѣ средней школы. — *Э. Кроммелингъ*. Происхожденіе и природа кометъ. — *А. Филипповъ*. Дѣйствія съ періодическими дробями. — Прив.-доц. *В. Бобынинъ*. Естественныя и искусственныя пути возстановленія историками математики древнихъ доказательствъ и выводовъ

44-ый семестръ.

О построеніяхъ, производимыхъ циркулемъ и линейкой. Прив.-доц. *С. О. Шатуновскаго*. О биссектрисахъ треугольника. *Н. Извольскаго*. О четырехугольникахъ, имѣющемъ при данныхъ сторонахъ наибольшую площадь. Проф. *Б. К. Млодзевскаго*. Практическія занятія по физикѣ въ германской средней школѣ. *К. Иванова*. Замѣтка по вопросу о трисекціи угла. Проф. *Д. Синцова*. Нѣкоторыя свойства вращающагося твердаго тѣла. *Н. Васильева*. Броуновское движеніе. *А. Голлоса*. Дѣленіе на 9. *А. Филиппова*. Объ ирраціональныхъ числахъ. *Е. Смирнова*. Основы безпроводной телеграфіи. *Л. Мандельштама* и *Н. Папалекси*. О биссектрисахъ треугольника. *Е. Томашевича*. О геометрическихъ построеніяхъ съ помощью линейки при условіи, что дана неизмѣнная дуга круга съ центромъ. Проф. *Д. Мордухай-Болтовскаго*. Отношеніе новѣйшей физики къ механистическому міровоззрѣнію. *М. Планка*. Генезисъ минераловъ. *Г. Е. Бёкке*. Еще къ вопросу объ ирраціональныхъ числахъ. *К. Лебединцева*. Приближенное рѣшеніе задачи объ удвоеніи куба. Прив.-доц. *А. А. Дмитровскаго*. Причина землетрясеній, горообразованія и родственныхъ явленій. *Т. Арльта*.

Условія подписки:

Подписная цѣна съ пересылкой: за годъ 6 руб., за полгода 3 руб. Учителя и учительницы низшихъ училищъ и всѣ учащіеся, выписывающіе журналъ непосредственно изъ конторы редакціи, платятъ за годъ 4 руб., за полугодіе 2 руб. Допускается разсрочка подписной платы по соглашенію съ конторой редакціи. Книгопродавцамъ 5% уступки.

Журналъ за прошлые годы по 2 р. 50 к., а учащимся и книгопродавцамъ по 2 р. за семестръ. Отдѣльные номера текущаго семестра по 30 к., прошлыхъ семестровъ по 25 коп.

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