

А. Киселевъ.

# ЭЛЕМЕНТАРНАЯ АЛГЕБРА

Уч. Ком. М. Н. Пр. допущена въ качествѣ руководства для гимназій мужскихъ и женскихъ, и реальныхъ училищъ („Журн. М. Н. Пр.“, 1916 г. допущена). Рекомендована Учебн. Ком. при Св. синодѣ для употребленія въ духовныхъ семинаріяхъ въ качествѣ учебнаго пособия („Цѣрк. Вѣд“, 1898 № 32); одобрена Деп. Торг. и Мануф., какъ пособие для коммерческихъ училищъ (отъ 30 мая 1898 г.).

Для вѣдетскихъ корпусовъ рекомендована, какъ руководство.

ИЗДАНИЕ ТРИДЦАТОЕ.



ИЗДАНИЕ

Т-ва „ДУМНОВЪ. наслѣдн. бр. САЛАЕВЫХЪ“.

МОСКВА,  
Б. Лубянка, д. № 15/17.

о  
8

ПЕТРОГРАДЪ,  
Большая Колодезная № 1.

ХАРЬКОВЪ, Екатерининская 51.

1919

## Предисловіе къ 23-му изданію.

Это изданіе является значительно переработаннымъ сравнительно съ предыдущими. Существенному измѣненію подверглось прежде всего изложеніе отрицательныхъ и положительныхъ чиселъ, а также чиселъ несоизмѣримыхъ.

Прежняя, искусственно введенная, условность въ изложеніи чиселъ отрицательныхъ теперь устранена; въ настоящемъ изданіи числа эти рассматриваются копротно, какъ символы для выраженія величинъ, имѣющихъ «направленіе», т.-е. такихъ величинъ, которыя могутъ быть понимаемы въ двухъ противоположныхъ смыслахъ. Хотя въ такомъ видѣ изложеніе теряетъ ту краткость, которую оно имѣло прежде, но зато оно въ значительной степени выигрываетъ въ ясности и въ легкости усвоенія, да и потеря въ краткости отчасти вознаграждается тѣми сокращеніями въ дѣйствіи по курсу (при изложеніи первыхъ четырехъ алгебраическихъ дѣйствій и изслѣдованія уравненій), какія возможно было ввести благодаря болѣе подробному изложенію отрицательныхъ чиселъ.

О несоизмѣримыхъ числахъ въ прежнихъ изданіяхъ давалось понятіе, какъ о предѣлѣ въ некоторомъ ряду соизмѣримыхъ чиселъ. Такое изложеніе страдало прежде всего логическимъ недостаткомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ «заколдованнаго круга» (*circulus vitiosus*), такъ какъ несоизмѣримое число опредѣлялось при помощи предѣла, тогда какъ понятіе о числовомъ предѣлѣ уже предполагаетъ предварительное установленіе понятія о соизмѣримомъ числѣ и о разности между несоизмѣримымъ числомъ и соизмѣримымъ. Въ настоящемъ изданіи понятіе о несоизмѣримыхъ числахъ и о дѣйствіяхъ надъ ними устанавливается независимо отъ понятія о предѣлѣ. Конечно, въ среднихъ классахъ гимназій (и другихъ соответствующихъ учебныхъ заведеній) нѣтъ возможности дать вполне строгую теорію несоизмѣримыхъ чиселъ. Однако можно и должно требовать, чтобы то элементарное понятіе, которое сообщается учащимся въ этихъ классахъ о несоизмѣримыхъ числахъ, не находилось въ противорѣчій съ научной теоріей ихъ. Это мы и стремились выполнить въ настоящемъ изданіи алгебры.

Съ цѣлью удовлетворить запросы наиболее пытливыхъ учениковъ, особенно тѣхъ изъ нихъ, которые предполагаютъ продолжить свое математическое образованіе въ высшемъ учебномъ заведеніи, мы сочли полезнымъ помѣстять въ концѣ книги, въ видѣ особаго приложения, болѣе строгое и подробное изложеніе теори

песонзмѣримыхъ чиселъ, помоцо теоріи, установленной Дедкин и домъ; теорія эта представляется намъ болѣе доступной пониманію учащихся, чѣмъ теорія Мере-Кантора, Вейорштрасса и др.

Изложеніе какъ чиселъ отрицательныхъ, такъ и песонзмѣримыхъ велется нами все время при помощи графическаго представленія чиселъ на числовой прямой, и, слѣдовательно, иллюстрируется соотвѣтствующими наглядными чертежами.

Все вообще изложеніе элементарной алгебры было подвергнуто нами тщательному пересмотру съ цѣлью вездѣ, гдѣ возможно, улучшить изложеніе какъ со стороны его простоты, ясности и убѣдительности, такъ и со стороны отдѣлки словесной формы. Укажемъ, напр., на улучшеніе изложенія свойствъ равенствъ и уравненій, изслѣдованія уравненій 1-й степени, основныхъ свойствъ извлеченія корней, главнѣйшихъ свойствъ неравенствъ.

---

### Изъ предисловія къ 25-му изданію.

Упрощено изложеніе основныхъ теоремъ о равносильности уравненій. Упрощеніе достигнуто тѣмъ, что теперь въ текстѣ самихъ теоремъ говорится только о прибавленіи къ частямъ уравненія одного и того же числа и объ умноженіи частей уравненія на одно и то же число (отличное отъ нуля), тогда какъ прежде добавлялось еще о прибавленіи *алгебраическаго выраженія* и объ умноженіи на *алгебраическое выраженіе*, при чемъ это выраженіе могло содержать въ себѣ неизвѣстныя или не содержать ихъ. Теперь это добавленіе разсмотрѣно особо, болѣе обстоятельно, въ замѣчаніяхъ къ теоремамъ.

§ 146, озаглавленный «Кажущаяся неопредѣленность», переделанъ теперь заново. Въ прежнемъ изложеніи возможность сокращать члены дроби на общаго множителя, обращаясь въ «при частныхъ значеніяхъ буквъ, допускалась безъ всякихъ оговорокъ, какъ сама собою очевидная; въ этомъ заключалась, конечно, ошибка, такъ какъ сокращеніе на 0 невозможно. Теперь вопросъ разобранъ болѣе обстоятельно (на сколько это возможно въ курсѣ элементарной алгебры).

Изложеніе § 224 («Значеніе общихъ формулъ корней квадратнаго уравненія при  $a=0$ ») нѣсколько измѣнено въ зависимости отъ измѣненнаго изложенія «Кажущейся неопредѣленности».

Упрощено изложеніе «Нѣкоторыхъ свойствъ логарифмовъ» (§ 299), такъ какъ теперь разсматривается только тотъ случай, когда основаніе логарифмовъ больше 1, тогда какъ прежде разсматривался и случай, когда это основаніе меньше 1. Теперь послѣдній случай отнесенъ къ мелкому шрифту.

---

## Изъ предисловія къ 27-му изданію.

Измѣнено, согласно замѣчанію Уч. Ком. Мин. Нар. Пр., опредѣленіе одпочлена.

Нѣсколько дополнено (обобщено) изложеніе объ уравненіяхъ содержащихъ въ знаменателяхъ неизвѣстныя.

§ 224 («Значеніе общихъ формулъ корней квадратнаго уравненія при  $a = 0$ ») изложенъ болѣе обстоятельно, при чемъ этотъ параграфъ разбитъ на два: 224 и 224, а.

Въ § 310 («По данному числу найти логарифмъ») нѣсколько измѣнено объясненіе нахождения  $\text{Log } 74,2354$  и добавлено (мелкимъ шрифтомъ) обобщеніе приема нахождения на общій случай  $\text{Log } (n+h)$ .

Добавлены (мелкимъ шрифтомъ): § 311, а («Предѣлъ погрѣшности приближеннаго логарифма») и 311, б («Случай, когда данное число точное»).

Въ § 312 нѣсколько измѣнено объясненіе нахождения числа по данному логарифму 2, 69449 и добавлено (мелкимъ шрифтомъ) обобщеніе приема на какой угодно 5-тизначный логарифмъ.

Добавленъ (мелкимъ шрифтомъ) § 313, а («Предѣлъ погрѣшности числа, найденнаго по данному логарифму»).

Въ § 316 примѣръ 1-й (на вычисленіе помощью логарифмовъ) взятъ иной, болѣе удобный, при чемъ добавленъ § 316, а (мелкимъ шрифтомъ), въ которомъ находится предѣлъ погрѣшности числа, найденнаго въ примѣръ 1-мъ. Примѣры 2-й и 3-й оставлены прежніе, но сдѣланы къ нимъ добавленія (мелк. шр.) с предѣль погрѣшности.

Приложеніе «Приложеніе 2» (въ концѣ книги, о предѣль погрѣшности, совершаемой при вычисленіи помощью пятнадцатыхъ логарифмовъ) теперь выпущено, такъ какъ содержаніе этого приложенія (въ нѣсколько упрощенномъ видѣ) отнесено теперь частью къ § 311, а частью къ § 313, а. Взамѣнъ того теперь помѣщено новое «Приложеніе 2», въ которомъ излагается нахожденіе верхняго предѣла погрѣшности, совершаемой вслѣдствіе допущенія пропорціональности разностей между логарифмами разностямъ соответствующихъ чиселъ.

## Изъ предисловія къ 28-му изданію.

Послѣ «алгебраическаго дѣленія» добавлена (мелкимъ шрифтомъ) новая весьма важная для основъ алгебры глава VI: «Условія тождественности многочленовъ», въ которой устанавливается законъ тождества многочленовъ съ однимъ и съ нѣсколькими пе-

...ными и, какъ следствие изъ него, выводятся *однозначности* первыхъ четырехъ алгебраическихъ дѣйствій надъ многочленами. Такимъ образомъ, ощущавшаяся въ прежнихъ изданіяхъ недостаточность обоснованія нѣкоторыхъ основныхъ вопросовъ элементарной алгебры теперь устранена.

Въ прежнихъ изданіяхъ изложеніе теоремъ объ отрицательныхъ показателяхъ было разбросано по разнымъ мѣстамъ курса. Теперь все, относящееся до этихъ показателей, собрано въ одно дѣло и помѣщено вмѣстѣ съ главою о дробныхъ и иррациональных показателяхъ непосредственно передъ отдѣломъ («Логарифмы»), въ которомъ является впервые настоящая потребность въ обобщеніи понятія о показателѣ на всѣ виды вещественныхъ чиселъ.

Въ § 235 (мелкимъ шрифтомъ—«Освобожденіе уравненія отъ знаковъ радикала помощью неопредѣленныхъ коэффициентовъ» сдѣлано небольшое добавленіе (въ согласіи со статьею прив.-доц. *Е. Л. Бунцакаго*—«Къ вопросу объ освобожденіи знаменателя дроби отъ радикаловъ», помѣщенною въ Вѣстникъ опытной физики и элементарной математики за 1915 г., № 630), добавленіе разъясняющее, что указанный способъ всегда приводитъ къ цѣли.

Съ цѣлью по возможности сократить объемъ учебника мы устранили изъ настоящаго изданія помѣщавшіяся прежде въ концѣ книги (необязательныя для прохожденія) два приложенія; одно излагающее теорію иррациональныхъ чиселъ, какъ свѣченій въ области чиселъ рациональныхъ, и другое, устанавливающее при помощи логарифмическаго ряда размѣры погрѣшности, происходящей отъ допущенія пропорціональности разностей между логарифмами разностямъ между соответствующими числами.

## Предисловіе къ 30-му изданію.

Изъ небольшихъ измѣненій, введенныхъ въ это изданіе, укажемъ слѣдующія:

Выпущенъ прежній § 84 (Теорема: если многочленъ обращается въ нуль при  $x$  различныхъ значеніяхъ поровннной, то...) по его безполезности въ курсѣ элементарной алгебры; подобно съ этимъ вѣсколку измѣнено замѣчаніе къ § 85.

§ 117 (Уравненія, содержація въ знаменателяхъ неизвѣстныя) во 1-хъ, соединенъ въ одно дѣло съ замѣчаніемъ (предыдущаго § 116, во-2-хъ, значительно сокращенъ, такъ какъ изъ него выпущено все то, что говорится о рѣшеніи  $x = \infty$  (такія рѣшенія въ элементарной алгебрѣ преждевременно рассматривать).

Все содержаніе книги тщательно просмотрѣно и исправлено.