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", 1913 апрѣл ). **Рекомендована** Учебн. Ком. при Св. Синодѣ для употребленія въ духовныхъ семинаріяхъ въ качествѣ учебнаго пособія „Церк. Вѣд.", 1893, № 32); **одобрена** Деп. Торг. и Мануф., какъ пособіе для коммерческихъ училищъ (отъ 30 мая 1898 г.).

Для кадетскихъ корпусовъ **рекомендована**, какъ **руководство**.

*Изданіе двадцать седьмое.*

Изданіе Т-ва
подъ фирмой
„В. В. Думновъ—насл. Бр. Салаевыхъ".

МОСКВА.
Типографія Т-ва Рябушинскихъ, Страстн. бул., д. П. П. Рябушинскаго.
1915.

## Предисловіе къ 23-му изданію.

Настоящее 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 разсматриваются конкретно, 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 дальнѣйшемъ курсѣ (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 нѣкотораго ряда 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 несоизмѣримомъ 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 соотвѣтствующихъ учебныхъ заведеній) нѣтъ возможности дать вполнѣ строгую теорію неизмѣримыхъ чиселъ. Однако можно и должно требовать, чтобы то элементарное понятіе, которое сообщается учащимся въ этихъ классахъ о несоизмѣримыхъ числахъ, не находилось бы въ противорѣчіи съ научной теоріей ихъ. Это мы и стремились выполнить въ настоящемъ изданіи алгебры.

Съ цѣлью удовлетворить запросы наиболѣе пытливыхъ учениковъ, особенно тѣхъ изъ нихъ, которые предполагаютъ продолжить свое математическое образованіе въ высшемъ учебномъ заведеніи, мы сочли полезнымъ помѣстить въ концѣ книги, въ видѣ особаго приложенія, болѣе строгое и подробное изложеніе теоріи несоизмѣримыхъ чиселъ, именно теоріи, установленной Дедекиндомъ; теорія эта представляется намъ болѣе доступной пониманію учащихся, чѣмъ теоріи Мере-Кантора, Вейерштрасса и др.

Изложеніе какъ чиселъ отрицательныхъ, такъ и несоизмѣримыхъ ведется 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 (§§ 106, 108, 110), изслѣдованія уравненій 1-й степени (§§ 140—148), основныхъ свойствъ извлеченія корней (§§ 162—165), главнѣйшихъ свойствъ неравенствъ (§§ 259—263).

## Изъ предисловія къ 25-му изданію.

Задача, иллюстрирующая умноженіе алгебраическихъ чиселъ (о желѣзнодорожномъ поѣздѣ), помѣщавшаяся прежде мелкимъ шрифтомъ въ концѣ главы объ умноженіи (§ 33), теперь отнесена къ самому началу этой главы (§ 29) и помѣщена въ обыкновенномъ шрифтѣ; при такомъ порядкѣ изложенія, прежде установленія правилъ умноженія положительныхъ и отрицательныхъ чиселъ, учащимся дается конкретное представленіе о пользѣ этихъ правилъ; отъ этого, конечно, изложеніе становится болѣе понятнымъ.

Теорема о дѣлимости многочлена, цѣлаго относительно $x$, на разность $x—a$ (§ 76) теперь доказывается иначе, помощью разсмотрѣнія самаго процесса дѣленія. Прежнее доказательство, подкупавшее своей простотой, оказывается не вполнѣ строгимъ (о чемъ теперь сдѣлано замѣчаніе въ выноскѣ).

Упрощено изложеніе основныхъ теоремъ о равносильности уравненій (§§ 108 и 110). 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», передѣланъ теперь заново. Въ прежнемъ изложеніи возможность сокращать члены дроби на общаго множителя, обращающагося въ 0 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 (насколько 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».

Двѣ основныя теоремы о равносильности неравенствъ, содержащихъ неизвѣстныя (§§ 261 и 262), изложены теперь иначе, въ соотвѣтствіи съ измѣненнымъ изложеніемъ подобныхъ теоремъ о равносильности уравненій (§§ 108 и 110).

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

## Предисловіе къ 27-му изданію.

Изъ особенностей этого изданія укажемъ (въ порядкѣ слѣдованія параграфовъ) слѣдующія:

§§ 43 и 44. Измѣнено, согласно замѣчанію Уч. Ком. Мин. Нар. Пр., опредѣленіе одночлена.

§ 97. Обратная теорема («Если произведеніе двухъ чиселъ равно произведенію двухъ другихъ чиселъ, то...») изложена болѣе подробно и вразумительно.

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

§ 220. Рѣшеніе примѣра 5-го (найти значеніе дроби, обращающейся въ $^0/_0$) изложено въ бóльшемъ соотвѣтствіи съ § 146 («Кажущаяся неопредѣленность»).

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

Въ § 235 («Общій способъ освобожденія уравненія отъ знаковъ радикала») взятъ другой примѣръ, болѣе удобный, чѣмъ прежде, и кромѣ того (согласно замѣчанію прив. доц. *С. О. Шатуновскаго*, помѣщенному въ № 607 «Вѣстника опытной физики и элементарной математики») сдѣлано одно важное дополненіе и приведенъ новый примѣръ.

Въ § 236 («Приведеніе знаменателя дроби къ раціональному виду») взятъ иной примѣръ въ соотвѣтствіи съ примѣромъ § 235.

§ 238. («Преобразованіе сложнаго радикала»). Излагавшаяся прежде лемма о равенствѣ: $a+\sqrt{b}=a_1+\sqrt{b_1}$ теперь выпущена, вслѣдствіе чего изложеніе нѣсколько упрощено и сокращено.

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

Добавлены (мелкимъ шрифтомъ): § 311, а («Предѣлъ погрѣшности приближеннаго логариѳма») и 311, b («Случай, когда данное число неточное»).

Въ § 312 нѣсколько измѣнено объясненіе нахожденія числа по данному логариѳму 2,59449 и добавлено (мелкимъ шрифтомъ) обобщеніе пріема на какой угодно 5-тизначный логариѳмъ.