

А. КИСЕЛЕВЪ.

КРАТКАЯ
АЛГЕБРА

ДЛЯ
ЖЕНСКИХЪ ГИМНАЗІЙ
— и —
ДУХОВНЫХЪ СЕМИНАРІЙ.

СО МНОГИМИ ПРИМѢРАМИ И УПРАЖНЕНІЯМИ.

ШЕСТНАДЦАТОЕ ИЗДАНИЕ.

Ученымъ Ком. Мин. Нар. Просв. **допущена** въ качествѣ **руководства** для женскихъ гимназій („Журн. М. Н. Пр.“, декабрь, 1916).

Рекомендована Учебн. Ком. при Св. Синодѣ для употребленія въ духовныхъ семинаріяхъ въ качествѣ **учебника** по алгебрѣ предпочтительно передъ другими („Церк. Вѣд.“, 1897 г., № 10).

Цѣна 2 руб. 30 коп.

ИЗДАНИЕ

„Г-ва В. В. ДУМНОВЪ, наслѣдн. бр. САЛАЕВЫХЪ“.

МОСКВА.

Большая Лубянка, д. № 15/17.

ПЕТРОГРАДЪ,

Большая Конюшенная, № 1.

1917

Предисловіе къ 16-му изданію.

Главнѣйшія особенности этого изданія состоятъ въ слѣдующемъ.

Нѣсколько подробнѣе, чѣмъ прежде, изложены главнѣйшія свойства дѣленія относительныхъ чиселъ (§ 37).

Въ § 62, содержащемъ извѣстныя формулы умноженія двучленовъ, для бѣльшей вразумительности добавлены къ каждой формулѣ числовыя примѣры.

Обстоятельнѣе, чѣмъ прежде, изложено (§ 75) основное свойство дроби, что величина ея не измѣнится, если оба члена мы умножимъ или раздѣлимъ на одно и то же число, отличное отъ нуля.

Въ § 84 («Многія задачи можно рѣшать помощью уравненій») добавлена задача 2-я (на смѣшеніе второго рода) съ цѣлью въ самомъ началѣ главы объ уравненіяхъ показать учащимся, какъ иногда ариѳметическія задачи весьма просто сводятся на рѣшеніе уравненія.

Упрощено изложеніе двухъ основныхъ истинъ о равносильности уравненій (§§ 86 и 87).

Изложеніе рѣшенія квадратнаго уравненія (§§ 127—131, соответствующіе прежнимъ §§ 132—136) теперь сдѣлано болѣе конкретнымъ, а именно, ранѣе рѣшенія уравненія въ общемъ буквенномъ видѣ указывается рѣшеніе нѣкоторыхъ примѣровъ уравненій съ числовыми коэффициентами и только послѣ этого приемы рѣшенія обобщаются на буквенныя уравненія.

Къ § 129 (прежнему § 134) добавлено «замѣчаніе», въ которомъ указывается на примѣрѣ, что корни квадратнаго уравненія не всегда вычисляются точно (конечно, въ области рациональныхъ чиселъ).

Нѣсколько улучшено изложеніе о безконечной геометрической убывающей прогрессіи (§§ 144, 145, соответствующіе прежнимъ §§ 160, 161).

Для сокращенія по возможности объема книги (что особенно важно въ настоящее время при непомерной дороговизнѣ бумаги и типографской работы) въ настоящемъ

изданіи мы выпустили нѣкоторые §§ и главы, которые въ «краткой» алгебрѣ излишни; таковы: основанное на формулѣ квадрата многочлена возвышеніе въ квадратъ цѣлыхъ чиселъ (прежній § 113), такъ какъ такое возвышеніе весьма просто выполняется помощью обыкновеннаго умноженія; глава объ отношеніи и пропорціи (прежніе §§ 139—149), такъ какъ объ этомъ съ достаточною полнотою говорится въ курсахъ ариметики, и, наконецъ, извлеченіе кубичныхъ корней изъ чиселъ (прежніе §§ 168—177), такъ какъ это дѣйствіе едва ли теперь гдѣ либо происходитъ. Конечно, выпущены также и соотвѣтственные №№ упражненій.

Вслѣдствіе указанныхъ сокращеній и измѣненій пришлось измѣнить нумерацію параграфовъ.

Изъ предисловія къ предыдущимъ изданіямъ.

Къ 1-му изданію. Предлагаемая «Краткая алгебра» составлена примѣнительно къ программамъ духовныхъ семинарій по плану моей «Элементарной алгебры» (седьмое изданіе), одобренной Ученымъ Комитетомъ Мин. Нар. Пр. въ качествѣ руководства для гимназій и реальныхъ училищъ и рекомендованной Учебнымъ Комитетомъ при Св. Синодѣ для употребленія въ духовныхъ семинаріяхъ въ качествѣ учебнаго пособія. Книжка содержитъ въ себѣ только то, что полагается пройти въ курсѣ духовныхъ семинарій; сверхъ того она содержитъ многіе примѣры, упражненія и задачи, расположенные систематически по параграфамъ учебника. Вслѣдствіе такого расположенія преподаватель можетъ къ каждому уроку задавать ученикамъ упражненія, прямо относящіяся къ содержанію объясненнаго въ классѣ. Составляя упражненія и задачи (главнымъ образомъ по французскимъ руководствамъ: *L. Laignay—Éléments d'Algèbre*, *Bourget—Cours d'Algèbre*, *Ch. Vacquant—Éléments d'Algèbre*, *Hue et Vagnier—Algèbre*, *Ritt—Problèmes d'Algèbre* и другимъ), я старался избѣгать слишкомъ сложныхъ комбинацій, имѣя въ виду, что отъ воспитанника духовной семинаріи достаточно требовать усвоенія лишь главнѣйшихъ основъ алгебры, а не навыка въ сложныхъ практическихъ примѣненіяхъ. Количество прилагаемыхъ упражненій, какъ кажется, вполне достаточно для этой цѣли; ученики, пре-

ходящіе алгебру по этому руководству, могут обойтись безъ особаго задачника по этому предмету.

Ко 2-му изданію. Это изданіе представляет собою повтореніе перваго (съ устраненіемъ замѣченныхъ опечатокъ) и, кромѣ того, дополнено нѣкоторыми новыми статьями, а именно: простѣйшіе случаи уравненій, приводимыхъ къ квадратнымъ или къ уравненіямъ первой степени, извлеченіе кубическихъ корней изъ чиселъ, дѣйствія надъ радикалами, обобщеніе понятія о показателѣ и логарифмы съ нѣкоторыми примѣненіями. Помѣщая эти статьи, мы преслѣдовали двѣ цѣли: 1) сдѣлать учебникъ годнымъ для употребленія въ женскихъ гимназіяхъ Мин. Нар. Просвѣщенія и вообще въ учебныхъ заведеніяхъ съ курсомъ алгебры, болѣе краткимъ, чѣмъ въ мужскихъ гимназіяхъ, и 2) дать возможность любознательнымъ ученикамъ духовныхъ семинарій (напр., поступающимъ въ университеты) дополнить свои свѣдѣнія по математикѣ самыми важными элементами алгебры, не прибѣгая къ другому руководству по этому предмету. Дополненія, какъ и всѣ статьи собственно курса духовныхъ семинарій, изложены по возможности просто и кратко и снабжены достаточнымъ количествомъ упражненій.

Ко 12-му изданію. 12-е изданіе «Краткой алгебры» въ двухъ первыхъ своихъ отдѣлахъ («Предварительныя понятія» и «Первыя четыре алгебраическія дѣйствія») значительно измѣнено въ соотвѣтствіи съ переработаннымъ 23-мъ изданіемъ нашей «Элементарной алгебры» (вышедшемъ въ 1911 г.). Измѣненію, главнымъ образомъ, подверглось изложеніе положительныхъ и отрицательныхъ чиселъ. Характеръ этого измѣненія указанъ въ слѣдующихъ словахъ предисловія къ упомянутому 23-му изданію:

«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».

«Изложеніе какъ чиселъ отрицательныхъ, такъ и ирраціональныхъ, ведется нами все время при помощи графическаго представленія чиселъ на числовой прямой и, слѣд., иллюстрируется соответствующими наглядными чертежами».

Къ 13-му изданію. Для этого изданія были тщательно просмотрѣны и исправлены всѣ отвѣты на задачи и упражненія и устранены всѣ замѣчательныя опечатки; кромѣ того, добавлены нѣкоторыя новыя задачи (напр., №№ 583—588).

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Предисловіе.

Предварительныя понятія.

Стр.

Алгебраическое законоположеніе	1
Главнѣйшія свойства первыхъ четырехъ арифметическихъ дѣйствій	8
Положительныя и отрицательныя числа	12
Раздѣленіе алгебраическихъ выраженій	51
Приведеніе подобныхъ членовъ	56

Первыя четыре алгебраическія дѣйствія.

Алгебраическое сложеніе и вычитаніе	58
Алгебраическое умноженіе	64
Умноженіе расположенныхъ многочленовъ	68
Нѣкоторыя формулы умноженія двучленовъ	71
Алгебраическое дѣленіе	74
Разложеніе многочленовъ на множители	85
Алгебраическія дроби	88

Уравненія первой степени.

Общія правила рѣшенія уравненій	100
Уравненія съ однимъ неизвѣстнымъ	109
Система двухъ уравненій съ двумя неизвѣстными	118
Система трехъ и болѣе уравненій со многими неизвѣстными	124
Уравненія неопредѣленныя, несовмѣстныя и условныя	130

Степени и корни.

Возвышеніе въ степень одночленовъ	134
Возвышеніе въ квадратъ многочленовъ	136
Извлеченіе корня изъ одночленовъ	139

	<i>Стр.</i>
Извлеченіе квадр. корня изъ наибольшаго цѣлаго квадрата, заключающагося въ данномъ числѣ	145
Извлеченіе приближенныхъ квадратныхъ корней	153
Извлеченіе квадр. корня изъ дробей	157
Квадратное уравненіе	159

Прогрессіи.

Арифметическая прогрессія	171
Геометрическая прогрессія	176
Безконечная геометрическая прогрессія	180

ДОПОЛНЕНІЯ.

Нѣкоторыя уравненія, приводимыя къ квадратнымъ или къ уравненіямъ 1-й степени.

Освобожденіе уравненія отъ радикаловъ	184
Биквадратное уравненіе	187
Простѣйшіе случаи двухъ уравненій второй степени	189
Дѣйствія надъ радикалами	191
Отрицательные и дробные показатели	200
Логарифмы	209
Сложные проценты	231
	234

Предварительныя понятія.

Алгебраическое знакоположеніе.

1. Употребленіе буквъ. Если желаютъ указать, какъ рѣшаются задачи, сходныя между собою по условіямъ, но различающіяся только величиною данныхъ чиселъ, то обыкновенно поступаютъ такъ: обозначаютъ данными числа буквами (латинскаго или французскаго алфавита и, разсуждая совершенно такъ, какъ если бы данныя были выражены числами, указываютъ посредствомъ знаковъ, какія дѣйствія надо произвести надъ данными числами и въ какой послѣдовательности, чтобы получить искомое число. При этомъ, обозначивъ одно число какою-нибудь буквою, другія числа обозначаютъ иными буквами, чтобы не смѣшать одного числа съ другимъ. Пусть, напр., мы желаемъ указать, какъ находятся процентныя деньги съ даннаго капитала за данное время. Тогда предлагаемъ задачу въ такомъ общемъ видѣ:

a руб. отданы въ ростъ по $r\%$: опредѣлить процентныя деньги за t лѣтъ.

Капиталъ отданъ по $r\%$ (напр., по 5%); это значитъ, что каждый рубль приноситъ въ годъ дохода $r/100$ руб. (т.-е. r копѣекъ); поэтому a рублей принесутъ въ годъ дохода $r/100 \times a$ (руб.), а въ t лѣтъ этотъ доходъ будетъ