

ПРЯМОЛИНЕЙНАЯ
ТРИГОНОМЕТРІЯ.

СОСТАВИЛЪ

Н. РЫБКИНЪ.

~~~~~

ВЫПУСКЪ ПЕРВЫЙ,  
содержащій курсъ гимназій.

~~~~~

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ.

~~~~~

МОСКВА.

Издание книгоиздательства «Школа».  
(Спирidonовка, д. № 14.)  
1914.

## Предисловіе къ первому изданію.

Предлагаемый учебникъ назначается для гимназій и реальныхъ училищъ и будетъ состоять изъ двухъ выпусковъ: основного, соответствующаго программѣ гимназій, и небольшого дополнительнаго къ нему, содержащаго тѣ статьи тригонометріи, которыми программа реальныхъ училищъ отличается отъ гимназической\*).

Обращаясь къ настоящему, первому выпуску, я долженъ прежде всего оговорить его *объемъ*. Растянутасть изданія объясняется: 1) затратой мѣста на достиженіе возможной наглядности въ текстѣ, 2) большимъ числомъ чертежей и 3) большимъ числомъ примѣровъ и сполна рѣшенныхъ задачъ\*\*). Около листа заняли «Прибавленія» — отдѣлъ, въ которомъ я помѣстилъ варианты нѣкоторыхъ доказательствъ\*\*\*) и нѣсколько замѣтокъ для учениковъ, интересующихся болѣе глубокимъ разборомъ вопроса: въ учебникѣ, назначенномъ для *старшаго* возраста, такой отдѣлъ мнѣ казался вполне уместнымъ. [Параграфы, къ которымъ имѣются прибавленія, отмѣчены звѣздочкой, напримѣръ: 6\*, 26\* и т. д.]

Затѣмъ, я желалъ бы обратить вниманіе на особую роль подстрочнаго мелкаго шрифта. Его назначеніе — служить *учебнымъ* комментариемъ къ главному тексту: въ формѣ подстрочныхъ примѣчаній я помѣстилъ тѣ поясненія и тѣ вообще подробности, которыя полезны, или даже необходимы, ученику въ то время, когда онъ разбираетъ предметъ въ первый разъ, но которыя были бы неумѣстны въ главномъ текстѣ, потому что при повторительномъ чтеніи могли бы напрасно задерживать вниманіе. Для примѣра назову стр. 11, 13, 24, 26, 27, 28, 39, 48, 52, 53, 60, 69, 74, 93 и т. д.

Перехожу теперь къ краткому обзору отдѣльныхъ частей учебника: гониометріи, статьи о рѣшеніи треугольниковъ и статьи объ измѣреніяхъ на мѣстности.

---

\*) Графическое рѣшеніе тр-ковъ. Примѣненіе таблицъ натуральныхъ тригонометрическихъ величинъ. Рѣшеніе простѣйшихъ тригонометрическихъ уравненій.

\*\*) Въ отдѣлѣ о рѣшеніи тр-ковъ помѣщено 30 задачъ.

\*\*\*) См. прибавл. къ §§ 26 и 25, 33 и 34, 47 и 48 и 64—66.

**Гониометрія 1)** Всѣ теоремы *общаго* характера доказаны въ *общемъ* же видѣ. Это казалось мнѣ и согласнымъ съ требованіями программъ \*), и желательнымъ въ интересахъ логической полноты и стройности изложения; а трудности обобщенія я старался устранить наглядностью доказательства и простотою его плана. [Позволю себѣ представить на судъ читателя §§ 10, 33 и 34 (и прибавл. къ нимъ), 37, 44—48 (и прибавл. къ §§ 47 и 48) и 64.]

Если бы прохожденіе гониометріи въ общемъ видѣ оказалось не соответствующимъ количеству времени или составу класса, то можно образовать сокращенный курсъ, выпустивъ нѣкоторые параграфы учебника, а §§ 64—66 замѣнивъ вариантомъ, помѣщеннымъ въ прибавленіяхъ.

2) Что касается основного въ гониометріи понятія тригонометрической функціи, то здѣсь я заботился объ единствѣ и ясности принятой точки зрѣнія и объ ея строгой выдержанности \*\*). Въ учебной книгѣ я считаю важной, особенно для начинающихъ, даже выдержанность въ обозначеніяхъ.

Имѣя въ виду *обычныя* ошибки начинающихъ, я вездѣ настойчиво провожу различіе между тригонометрической функціей и тригонометрической линіей, а также ставлю на видное мѣсто вопросъ о знакахъ.

3) Когда приходится сравнивать два тригонометрическихъ выраженія по абсолютной величинѣ и знаку \*\*\*), то я произвожу эти сравненія не совмѣстно, а раздѣльно, стараясь тѣмъ выразить равноцѣнность

\*) Такъ въ гимназической программѣ значится между прочимъ: «Измѣненіе тригонометрическихъ величинъ съ измѣненіемъ дугъ *отъ 0 до  $\infty$  и отъ  $\theta$  до  $-\infty$* ».

Въ объяснительной запискѣ къ программѣ реальныхъ училищъ читаемъ: «При рѣшеніи тригонометрическихъ уравненій необходимо заставлять учениковъ выписывать всѣ рѣшенія этихъ уравненій въ видѣ *общихъ формулъ*». Рѣшеніе же тригонометрическихъ уравненій въ общемъ видѣ предполагаетъ пользованіе общностью теоремъ, а слѣдовательно — въ своемъ мѣстѣ — и доказательство этой общности.

Указаніе объяснительной записки, что слѣдуетъ касаться теорій тригонометрическихъ функцій лишь настолько, насколько она необходима для рѣшенія треугольниковъ, я отношу къ *выбору* теоремъ.

Даже въ рѣшеніи треугольниковъ, если его вести строго, приходится иногда выступать изъ обычныхъ границъ аргумента (см. числовой примѣръ въ § 145 и замѣчаніе къ § 134).

\*\*) Позволю себѣ выдѣлить тѣ мѣста учебника, въ которыхъ содержится постепенное ознакомленіе учащагося съ тригонометрическими функціями; эти мѣста слѣдующія: 3-й отрывокъ § 1, послѣдній отрывокъ § 5 и затѣмъ §§ 11—22.

\*\*\*) Напр. при составленіи формулъ приведенія.

обоихъ элементовъ количества \*) (§ 36 примѣръ 2, 2-й способъ; §§ 37, 39, 45—48). Я счелъ также нелишнимъ разобрать и нѣкоторые сбивчивые случаи въ изслѣдованіи знаковъ (см. напр. прибавл. къ § 73).

4) Далѣе, я желалъ бы обратить вниманіе читателя на приведенный въ § 26 «общій принципъ» и на изложеніе *периодичности* тригонометрическихъ функций (§§ 29 и 30): *обычное* опредѣленіе периодичности (помѣщенное у меня въ формѣ теоремы въ концѣ § 30), будучи вполне строгимъ, неудобно тѣмъ, что не вызываетъ отчетливаго *представленія*.

5) Къ таблицамъ я приступаю немедленно послѣ того, какъ ученику станетъ понятнымъ ихъ ограниченіе острыми углами (гл. IV). Но при этомъ я не останавливаюсь на устройствѣ таблицъ и на обращеніи съ ними, находя излишнимъ повторять въ учебникѣ то, что имѣется уже при самыхъ таблицахъ \*\*). [О составленіи таблицъ см. въ гл. VII.]

6) Нахожденіе угловъ между 0 и  $360^\circ$  и опредѣленіе угла въ общемъ видѣ помѣщено главнымъ образомъ для тригонометрическихъ уравненій. Получаемыя формулы, затруднительныя для ученика по своей отвлеченности (напр. формулы § 59), я старался пояснить наглядными иллюстраціями.

7) Что касается рѣшенія тригонометрическихъ уравненій, то подробное изложеніе его теории и приемовъ будетъ дано во второмъ выпускѣ учебника. Въ настоящемъ же выпускѣ тригонометрическія уравненія встрѣчаются въ §§ 99, 102, 103, 104, 106, 107, 144 и 145.

**Рѣшеніе треугольниковъ.** 1) Такъ какъ характеръ этого отдѣла преимущественно *прикладной*, то я счелъ умѣстнымъ привести въ двухъ особыхъ замѣткахъ нѣсколько общихъ указаній о рѣшеніи задачъ (§§ 88—90 и 108).

2) Излагая приемы рѣшенія треугольниковъ, я держался сказаннаго въ § 90. Иногда я упоминалъ также о степени точности вычисленія и о способахъ повѣрки (§§ 96, 126, 129, 130, прибавл. къ § 126 и прибавл. къ § 129)

3) Что касается такъ называемыхъ особыхъ случаевъ рѣшенія треугольниковъ, то — по соображеніямъ методическимъ — я помѣтилъ ихъ довольно много, выбравъ, конечно, болѣе важныя или типическіе \*\*\*). Нѣ-

\*) Ученики большею частію склонны считать какъ тригонометрической функции мѣнѣе важнымъ, чѣмъ абсолютная величина, и это вредитъ отчетливости усвоенія.

\*\*\*) Чтобы статья объ устройствѣ и употребленіи таблицъ достигала цѣли, она, во-первыхъ, должна относиться къ тѣмъ именно таблицамъ, какія у ученика на рукахъ, а во-вторыхъ, должна быть издана не въ тонѣ учебника, а въ тонѣ самоучителя. По моему мнѣнію, обращеніе къ таблицамъ есть дѣло непосредственнаго обученія въ классѣ.

\*\*\*\*) Большую часть ихъ я взялъ изъ задачъ, предлагавшихся на обязательныхъ испытаніяхъ

которыя изъ этихъ задачъ рѣшены въ учебникѣ двумя способами (§§ 113, 134, 135, 136, 137 и 139), а двѣ задачи тремя способами (§§ 99 и 138).

4) Я обращалъ вниманіе также на изслѣдованіе задачи, на сопоставленіе результатовъ, полученныхъ различными путями, и т. п. (см. замѣчанія—въ текстѣ и подстрочныя—къ §§ 99, 106, 107, 111, 113, 131, 134, 139, 141 и 143). Въ этомъ я видѣлъ средство оживить изложеніе.

**Измѣренія на мѣстности.** Здѣсь я ограничился только самымъ главнымъ. При этомъ я старался, чтобы статья имѣла характеръ по возможности *геодезическій*, такъ что, излагая то или другое примѣненіе тригонометріи, я рассматривалъ и его геодезическую сторону.

---

При составленіи предлагаемаго руководства мнѣ служили пособіемъ кромѣ русской учебной литературы еще слѣдующія сочиненія: «Алгебраическій анализъ» Коши и курсы тригонометріи Брю и Буке, Ребьера, Серре и Schlomilch'a. Для статьи объ измѣреніяхъ на мѣстности я пользовался преимущественно «Курсомъ низшей геодезіи» А. Бика.

Читатель безъ труда выдѣлитъ самъ, что въ учебникѣ заимствовано изъ названныхъ источниковъ и что принадлежитъ составителю; и позволю себѣ только заявить, что §§ 10, 29, 44—48, 52—59 и 64 относятся къ числу обработанныхъ самостоятельно.

Мартъ 1894 г.



Второе и третье изданія отличаются отъ перваго лишь незначительными исправленіями.

---