

Э. Безу

Курс математики

Геометрия

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
Э1

Э1 **Э. Безу**
Курс математики: Геометрия / Э. Безу – М.: Книга по Требованию, 2017. –
300 с.

ISBN 978-5-458-27764-8

Курс математики.
Геометрия.

Часть вторая, содержащая в себе Геометрию, плоскую Тригонометрию
и таблицу Логариемов Синусов и Тангенсов.

ISBN 978-5-458-27764-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2017

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2017

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

	Страницы.
ГЕОМЕТРІЯ.	1.
ОТДѢЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.	
О Линейхъ,	2.
О Углахъ и мѣрѣ ихъ,	5.
О перпендикулярныхъ и косыхъ Линейхъ,	11.
О параллельныхъ Линейхъ,	15.
О прямыхъ Линейхъ, относящихся къ окружности Круга, и объ окружностяхъ, разсѣ- живаемыхъ во взаимномъ ихъ между собою отношеніи,	18.
Объ Углахъ, относящихся къ Кругу,	23.
О прямыхъ Линейхъ, заключающихъ про- странство,	27.
О равенствѣ Треугольниковъ,	30.
О Многоугольникахъ,	33.
О пропорціональныхъ Линейхъ,	39.
О подобіи Треугольниковъ,	46.
О пропорціональныхъ Линейхъ, относящихся къ Кругу,	58.
О подобныхъ Фигурахъ,	61.
ОТДѢЛЕНІЕ ВТОРОЕ.	
О Поверхностяхъ,	65.
О измѣреніи Поверхностей,	68.
О измѣреніи Поверхностей Саженими,	80.
О сравненіи Поверхностей,	83.
О Плоскостяхъ,	92.
Свойства прямыхъ линій, пересѣченныхъ па- раллельными Плоскостями,	99.
ОТДѢЛЕНІЕ ТРЕТІЕ.	
О Тѣлахъ,	101.
О подобныхъ Тѣлахъ,	105.
О измѣреніи Поверхностей Тѣлъ,	107.
О содержаніи Поверхностей Тѣлъ,	113.
О Толщинѣ Призмъ,	115.
О измѣреніи толшины Призмъ и Цилиндровъ,	116.
О Толщинѣ Пирамидъ,	118.
О измѣреніи Толщинъ Пирамидъ и Конусовъ,	119.
О толщинѣ Шара, Секторнаго сѣка и Сегментовъ,	122.
О измѣреніи всякихъ дугъ Тѣлъ,	126.
О измѣреніи площади Тѣлъ Саженими,	134.
О содержаніи Тѣлъ вообще,	141.

Изъ Тригонометріи.

О Плоской или прямолинейной Тригонометріи,	147.
О Синусахъ, Косинусахъ, Тангенсахъ, Котангенсахъ, Секансахъ и Косекансахъ,	149.
О Таблицахъ Синусовъ, Тангенсовъ и проч.	153.
О Астрономіи,	166.
О рѣшеніи прямоугольныхъ Треугольниковъ,	169.
О рѣшеніи косоугольныхъ Треугольниковъ,	177.
Употребленіе Тригонометріи при снятіи и черченіи Плановъ,	189.
О способѣ какъ приводить Углы, вымѣренные въ плоскостяхъ, наклоненныхъ къ горизонту, въ такіе, какъ бы всѣ наблюдаемые предметы находились въ одной горизонтальной плоскости,	193.
О способахъ, которые служатъ дополненіемъ Тригонометріи при снятіи и черченіи Плановъ,	195.
О Компасѣ и его употребленіи,	197.
О Геометрическомъ Спидикѣ и его употребленіи,	199.
О Квадрантѣ,	201.
О Нивелированіи или Уравниваніи,	203.
Объ Уровнѣ и его употребленіи,	206.

ГЕОМЕТРІЯ.

1. **ПРОСТРАНСТВО**, занимаемое тѣлами, въѣмлетъ при измѣреніи въ *длину*, *ширину* и *глубину* или *высоту*.

Хотя сіи при измѣреніи находятся всегда совокупны въ всякомъ тѣлѣ, однакъжъ не рѣдко мысленно раздѣляются; на примѣрѣ, когда я помышляю о глубинѣ рѣки, рва и проч., въ такомъ случаѣ не занимаюсь ни длиною, ни шириною ея; равнымъ образомъ рассуждая о пространствѣ десятины, кромѣ длины и ширины ея, никакой толщины въ мысляхъ не представляю.

Сіе научаетъ насъ различать три рода протяженія, и именно:

Протяженіе въ одну только длину, называемое иначе *линею*.

Протяженіе въ длину и ширину, именуемое *поверхностью*.

Наконѣцъ протяженіе въ длину, ширину и глубину или высоту, называемое *тѣломъ*.

Наука, разсуждающая попеременно о свойствахъ пріятнаго сего протяженія, называется *Геометрія*, и раздѣляется на три части:

На *Эвклиметрію*, которая предметомъ имѣетъ различныя свойства линей.

Эмпедометрію, которая учитъ измѣренію поверхностей.

Стереометрію, которая занимается измѣреніемъ тѣлъ.

ОТДѢЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

О Линейкахъ.

2. Точка есть предѣлъ или конецъ линии. Симъ именемъ называется также всякое мѣсто, гдѣ линии между собою сходящіяся, или пересѣкаются.

Точку воображать должно безконечно малымъ пространствомъ.

Когда точка, простираясь отъ одного предмета къ другому, не уклоняется ни въ какую сторону; тогда производитъ слѣдомъ своимъ *прямую линию*. Линия АВ (фиг. 1) есть прмая и самый кратчайшій путь между точками А и В.

Напрощивъ *кривую линією* называется такой слѣдъ точки, которая при каждомъ своемъ движеніи безконечно мало отходитъ въ ту или другую сторону.

Почему прямыя линии бываютъ всегда одинакаго вида, кривыя же могутъ изображаться различно.

Прямыя или кривыя линии, проведенныя на бумагѣ, или на другой какой поверхности, не могутъ быть безъ широты; потому что карандашъ, перо и всякой другой, для сего употребляемой инструментъ, не имѣетъ такого точнѣйшаго конца, который бы не заключалъ въ себѣ ни длины, ни ширины.

3. Для проведенія прямой линіи:

а) *е* На бумагѣ, на примѣръ отъ точки А къ точкѣ В (фиг. 1).

Къ точкамъ А и В приложи, какъ можно ближе, въ равномъ разстояніи линію, и карандашомъ или перомъ проводи едоль оной по бумагѣ линію, которая будетъ совершенно прямою АВ.

2 *е*. На деревѣ, или на другой какой матеріи: возьми суровъ или нитку, натри его

мѣломъ, и натянувъ приложи концами къ пещкамъ, между которыми должно назначить прямую линию; потомъ изъ середины приподнявъ спусти шнурокъ, онъ паденіемъ своимъ опредѣлитъ желаемую линию.

3 е. На полѣ, когда предметы, между которыми должно провести линию, сдвинъ отъ другаго въ виду находятся.

Въ семъ случаѣ, между предметами тѣми назначается нѣсколько точекъ посредствомъ кольевъ. На примѣрѣ, когда потребуется продолжить линию (фиг. 2) между А и В; то вѣтки коль BD сколько можно съ помощію отвѣса вертикальнѣе въ точку В, по томъ такимъ же образомъ въ точку А, и ставъ у сей точки А, прикажи другому ставить попеременно въ срединѣ того мѣста другіе многіе колья такъ, чтобъ, когда приложивъ глазъ къ колу AD, будешь смотрѣть на колъ BD, прочіе колья изъ нихъ не видны были. Точки С, С, и проч. опредѣленные такимъ образомъ, назначатъ прямую линию.

Когдажъ предметы, между которыми нужно проводить прямую линию, не будутъ въ виду; то для сего употребляются другія средства, о которыхъ послѣ сказано будетъ.

4. Большія линии измѣряются другими малыми, и вообще мѣра линіи есть прямая линія. Мѣрятъ прямую, или кривую линию, или какое нибудь разстояніе значить сказать, сколько разъ въ той линіи, или въ томъ разстояніи содержится другая прямая линия опредѣленной величины, принятая за единицу. Ся единица бываетъ совершенно произвольная, и потому различные роды мѣръ находятся. При концѣ сей книги прилагается таблица съ показаніемъ мѣръ, которыя нужно знать.

5. Для облегченія понятія мы предполагаемъ здѣсь, что фигуры, въ которыхъ линии

4 КУРСЪ МАТЕМАТИКИ.

будемъ разсматривать, чертясь на *плоской* поверхности, то есть, на такой, къ которой вѣчески приложись можно прямую линию.

6. Что касается до кривыхъ линий, то въ сихъ основаніяхъ Геометріи, кромѣ *окружности* *Круга*, никакихъ другихъ болѣе показано не будетъ. Симъ именемъ называется такая кривая линия *BCFDG* (*фиг. 3*), которой всѣ точки принадлежатъ въ равномъ разстояніи отъ *средоточія* *A*, заключеннаго въ плоскости, на которой она начерчена.

Точка *A* называется *центръ*; прямая линия *AB*, *AC*, *AF* и проч., которые отъ центра проведены къ окружности, названіе имѣютъ *радіусовъ* или *полупоперешниковъ*. Всѣ сіи полупоперешники равны между собою, потому что опредѣляютъ разстояніе отъ центра до окружности.

Линей такія, какъ *BD* и проч. проходящія черезъ центръ, и касающіяся концами своими окружности, называются *діаметры* или *поперешники*; а какъ всякой поперешникъ состоитъ изъ двухъ полупоперешниковъ, то всѣ поперешники одного круга равны.

Изъ сего слѣдуетъ также, что каждой поперешникъ раздѣляетъ окружность круга на двѣ равныя части; ибо ежели вообразимъ себѣ, что фигура *DFCB* будетъ сложена по поперешнику *BD*, то всѣ точки *BGD* должны упасть на другія съ противной стороны находящійся половины *DFB*; а иначе не было бы справедливо, что точки окружности находятся въ равномъ разстояніи отъ центра.

Части окружности *BC*, *CE*, *ED* и проч. называются *дугами*, а *кругъ* есть то пространство, которое содержитсяъ въ окружности *BCFDG*.

Прямая линия на примѣръ *DF*, которая проводится отъ одного конца *D* дуги къ другому *F*, именуется *хордою*.

7. *Равныя хорды одного круга, или равныхъ круговъ, противолежатся разнымъ дугамъ, и обратно.* Ибо если мы представимъ себѣ, что хорда DG равная DE перенесена будетъ съ дугою своею на хорду DE , то точка D будетъ обѣимъ общая, и точка G упадетъ въ F ; а какъ всѣ точки сихъ дугъ состоятъ равно отъ центра A , то изъ сего несомненно заключить должно, что всѣ точки дуги DG захвоятъ всѣ точки дуги DE .

8. Окружность круга большая, или малая по общему всѣхъ согласію, раздѣляется на 360 разныхъ частей, названныхъ градусами; градусъ на 60 минутъ; минута на 60 секундъ и такъ далѣе, непрестанно въ 60 содержаніи.

Знаки	{	Градуса	о или г.
		минуты	'
		секунды	"
		терція	'''

3 градуса, 24 минуты, 55 секундъ, пишутся такъ: 3° , $24'$, $55''$.

Слѣдовательно градусы суть неопредѣленной величины, и бываютъ соразмѣрны окружностямъ круговъ.

О Углахъ и ихъ Измѣреніи.

9. Когда двѣ линіи AB и AC (фиг. 4, 6 и 7) соединяясь въ одной точкѣ, сдѣлаютъ большее, или малое между собою отъверстіе; то оное отъверстіе называется *угломъ*.

Отъверстіе BAC есть уголъ, и бываетъ въ разсужденіи линій его составляющихъ или *прямойлинейной*, которой составятъ изъ обѣихъ прямыхъ; или *криволинейной* изъ обѣихъ кривыхъ; или *смѣшаннойлинейной* изъ одной прямой, а другой кривой.

Мы будемъ разсуждать теперь объ однихъ прямолинейныхъ углахъ.

10. Дабы имѣть совершенное понятіе объ углахъ, то надлежитъ себѣ представить, что

линей АВ была положена сначала на линей АС и однимъ концѣмъ утверждена въ точкѣ А, а другой ея конецъ стали отводить отъ точки С, (какъ бы ножку циркуля на шарнерѣ) и привели въ настоящее положеніе. Количество, какое прошла линей АВ, есть точно то, что мы называемъ угломъ.

Изъ сего не трудно заключить, что величина угла не зависитъ отъ продолженія его боковъ; такимъ образомъ уголъ, изображенной линейми АВ и АС (*фиг. 4*), есть тотъ же самый, какой заключается между боками АЕ и АГ; ибо линей АВ и линей АЕ должны каждая пройти одинаковое количество, дабы прийти въ настоящее положеніе.

Точка А, гдѣ сходятся двѣ линей АВ и АС, называется *верхъ угла*, а самыя тѣ линей *боками* его.

Для означенія угла употребляются три буквы, изъ которыхъ одна ставится при верхѣ, а другія двѣ по концамъ боковъ; и пиша, или выговаривая, полагаемъ въ середину всегда ту, которая у верху находится: такимъ образомъ для изображенія угла, заключеннаго между боками АВ и АС, мы пишемъ и выговариваемъ уголъ ВАС или СА^ч.

Иногда означается уголъ одною буквою, при верху его находящеюся; но въ этомъ случаѣ надобно примѣчать, что означается уголъ такимъ образомъ тогда, когда онъ бываетъ одинъ и не имѣетъ общаго верху съ другими. На примѣрѣ въ *фиг. 5* можно изобразить просто уголъ α ; но ежели сдѣлаешь тоже въ *фиг. 4* и означишь уголъ А, то не можно узнать, о какомъ именно говоришь, о уголѣ ли ВАС или ВАД.

11. Поелику уголъ ВАС (*фиг. 4*) есть нечто иное, какъ количество, которое бокъ АВ должнъ былъ пройти изъ положенія АС до положенія АВ, и какъ при томъ въ семъ об-

ращеніи каждая точка linee АВ, на примѣрѣ точка В находясь всегда въ одинакомъ разстояніи отъ А, необходимо должна описывать дугу, которая увеличивается или уменьшается соразмѣрно, какъ увеличивается или уменьшается соразмѣрно уголъ; то изъ сего не трудно понять, что мѣрою угла должна принята быть сія дуга; а какъ каждая точка бока АВ описываетъ особливую дугу разной длины, то не самую длину дуги должно принимать мѣрою, но число градусовъ и частей его, которое будетъ всегда одинаково для каждой дуги, описанной каждою точкою linee АВ; пошому что всѣ сіи дуги въ разсужденіи цѣлыхъ своихъ окружностей бывають одинакія части. Изъ сего заключимъ, что

12. *Всякой уголъ, на примѣрѣ ВАС (фиг. 4), имѣетъ мѣрою число градусовъ и частей градуса той дуги, которая заключается между его боками, и описывается изъ верху его, какъ изъ центра.*

И такъ когда въ послѣдствіи будетъ сказано, что такой - то уголъ имѣетъ мѣрою такую - то дугу; подъ эшимъ разумѣнь надобно, что онъ имѣетъ мѣрою число градусовъ и частей градуса той дуги.

13. Почему, ежели потребуется раздѣлитъ уголъ на нѣсколько равныхъ частей; то стоитъ только раздѣлить дугу, измѣряющую его, на желаемое число частей, и провести къ точкамъ раздѣленія изъ верху угла прямая линия. Но о дѣленіи дугъ предложимъ послѣ.

14. *А чтобъ сдѣлать уголъ равный другому; на примѣрѣ сдѣлать на концѣ α linee $\alpha\sigma$ (фиг. 5) уголъ равный углу ВАС (фиг. 4).* Въ такомъ случаѣ раствореніемъ циркула произвольно взятымъ, и изъ точки α какъ изъ центра опиши неопредѣленной величины дугу $\sigma\beta$; по томъ ставъ ножкою циркула въ верхъ А

даннаго угла BAC , опиши тѣмъ же распеореніемъ дугу BC , заключающуюся между боками сего угла, и смѣривъ циркуломъ разстояніе отъ C до B , перенеси оное изъ c въ b ; изъ слѣдствіи чрезъ точку b изъ верху a проводи прямую линію, отъ чего произойдетъ уголъ bac равный BAC .

Истинна сего явствуетъ изъ того, что уголъ bac имѣетъ мѣрою дугу bc (12), и уголъ BAC дугу BC . Но дуги сіи равны между собою, потому что принадлежатъ равнымъ кругамъ и пропоріональны равнымъ хордамъ (7); ибо разстояніе отъ b до c сдѣлано поже самое, какое находится между B и C .

15. Уголъ BAC (фиг. 6) называется *прямымъ*, когда одинъ его бокъ AB стоитъ на другомъ AC не наклоняясь къ нему, ни къ продолженію его AD .

Острый уголъ (фиг. 4) есть тотъ, котораго одинъ бокъ AB склоняется больше къ другому своему боку AC , нежели къ продолженію его AD .

Наконецъ *тупой* уголъ (фиг. 7) происходитъ, когда бокъ его AB склоняется болѣе къ продолженію другаго своего бока AC , нежели къ самому ему.

16. Изъ сказаннаго (12) о мѣрѣ угловъ заключаемъ, что

1. *Уголъ прямой имѣетъ мѣрою 90° ; острый менѣе 90° ; а тупой болѣе 90° .*

Ибо ежели линія AE (фиг. 3) не наклоняется ни къ боку AB , ни къ продолженію его AD , то оба угла BAE и DAE будутъ равны; а когда они равны, то и дуги, ихъ измѣряющія, должны быть также равны; но поелику обѣ сіи дуги DE и EB составляють вмѣстѣ 180° , почему каждая порознь будетъ 90° , и слѣдовательно углы BAE и DAE будутъ имѣть также по 90° .