ЭЛЕМЕНТАРНАЯ
ГЕОМЕТРІЯ

ДЛЯ СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ.

Съ приложеніемъ большого количества упражненій и статьи: главнѣйшіе методы рѣшенія геометрическихъ задачъ на построеніе.

СОСТАВИЛЪ

А. Киселевъ.

Цѣна 1 р. 25 к.

ИЗДАНІЕ КНИЖНАГО МАГАЗИНА
В. В. ДУМНОВА
подъ фирмою
„НАСЛѢДНИКИ БРАТЬЕВЪ САЛАЕВЫХЪ."

МОСКВА.
Типо-Лит. Лашкевичъ, Знаменскій и К°. Чистые пруды, д. № 199.
1892.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ

ГЕОМЕТРІЯ

ДЛЯ СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ.

Съ приложеніемъ большого количества упражненій и статьи: главнѣйшіе методы рѣшенія геометрическихъ задачъ на построеніе.

СОСТАВИЛЪ

А. Киселевъ.

Цѣна 1 р. 25 к.

ИЗДАНІЕ КНИЖНАГО МАГАЗИНА
В. В. ДУМНОВА
подъ фирмою
„НАСЛѢДНИКИ БРАТЬЕВЪ САЛАЕВЫХЪ."

МОСКВА.
Типо-Лит. Лашкевичъ, Знаменскій и К°, Чистые пруды, д. № 199.
1892.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Главнѣйшія особенности предлагаемаго руководства геометріи состоятъ въ слѣдующемъ:

1. Въ большинствѣ нашихъ учебниковъ геометріи понятіе о длинѣ окружности и вообще кривой линіи принимается за элементарное, не требующее никакихъ оговорокъ и разъясненій, и выводъ, что длина окружности есть предѣлъ периметровъ правильныхъ вписанныхъ и описанныхъ многоугольниковъ основывается на скрытомъ допущеніи или на не строго доказываемой теоремѣ, что объемлющая линія длиннѣе объемлемой. Въ предлагаемомъ руководствѣ, въ согласіи со многими авторитетами учебно-математической литературы, проведено иное воззрѣніе, которымъ признается, что понятіе о длинѣ элементарно только въ примѣненіи къ прямой; но когда рѣчь идетъ о сравненіи конечной кривой съ прямолинейнымъ отрѣзкомъ, тогда (вслѣдствіе несовмѣстимости элементовъ кривой съ элементами прямой) понятіе о длинѣ становится сложнымъ и требуетъ опредѣленія.*) Сообразно этому взгляду мы не доказываемъ, а принимаемъ за **опредѣленіе,** что длиною конечной кривой называется предѣлъ периметра вписанной ломаной линіи, когда стороны ея стремятся къ нулю. Конечно, въ среднихъ классахъ учебныхъ заведеній было бы затруднительно вполнѣ обосновать это опредѣленіе, т. е. доказать, что такой предѣлъ существуетъ и что онъ не зависитъ отъ закона вписыванія ломаной линіи; но въ педагогическомъ отношеніи, какъ намъ кажется, нѣкоторые пробѣлы въ доказательствѣ (не скрываемые, впрочемъ, отъ учащихся) не имѣютъ такого вреднаго значенія, какъ неопредѣленность, неясность и сбивчивость въ понятіяхъ, а тѣмъ болѣе въ основныхъ. При повтореніи геометріи въ старшемъ классѣ (особенно въ реальныхъ училищахъ, гдѣ

*) Отсылаемъ интересующихся этимъ вопросомъ къ статьѣ *М. Попруженко* „О длинѣ“, помѣщенной въ „Вѣстникѣ оп. физики и элем. математики„ (1891 г., №№ 122 и 123).

равны ихъ приближенныя значенія, вычисленныя съ произвольною, но одинаковою точностью. Принявъ это предложеніе за опредѣленіе равенства, мы не нуждаемся болѣе въ косвенномъ и тяжеломъ доказательствѣ отъ противнаго; его всегда можно замѣнить прямымъ доказательствомъ, и болѣе простымъ, и болѣе яснымъ.

5. Нѣкоторыя статьи изложены въ прилагаемомъ руководствѣ, какъ кажется, проще, чѣмъ въ распространенныхъ нашихъ учебникахъ. Таковы, напр., статьи: о параллельныхъ прямыхъ, объ относительномъ проложеніи окружностей, о пропорціанальныхъ линіяхъ, о правильныхъ многоугольникахъ, о нахожденіи объема всякаго параллелопипеда, о подобіи многогранниковъ и нѣкоторыя другія. Сравнительная простота достигается нѣкоторымъ измѣненіемъ въ распредѣленіи матеріала, а иногда упрощеніемъ пріемовъ доказательства.

Кромѣ указанныхъ главнѣйшихъ особенностей читатель встрѣтитъ въ этой книгѣ и нѣкоторыя другія. Отступая мѣстами отъ обычнаго пріема изложенія, мы стремились или упростить доказательства, или сократить количество запоминаемаго матеріала, или облегчить усвоеніе предмета во всей его цѣлости. Изложеніе нѣкоторыхъ теоремъ существенно измѣнено (напр., теорема Птоломея); теоремы, близкія другъ къ другу по ихъ логической связи или по общности доказательства, соединены въ одну группу. Нѣкоторыя обыкновенно помѣщаемыя въ руководствахъ теоремы отнесены нами къ упражненіямъ, или выпущены совсѣмъ, какъ не имѣющія примѣненія въ логической цѣпи другихъ теоремъ и не представляющія самостоятельнаго интереса (напр., обратная теорема о вертикальныхъ углахъ, или случай равенства прямоугольныхъ треугольниковъ по катету и противолежащему острому углу). Съ цѣлью облегчить учащимся усвоеніе распредѣленія матеріала мы сочли полезнымъ вездѣ, гдѣ возможно, давать той или другой группѣ теоремъ соотвѣтствующій заголовокъ, указывающій на характеръ теоремъ этой группы.

Замѣтимъ еще, что относительно обратныхъ теоремъ, слѣдуя нѣкоторымъ французскимъ учебникамъ, мы стремились провести идею — что «если въ теоремѣ или рядѣ теоремъ разсмотрѣны всевозможные случаи, которые могутъ представиться относительно величины или расположенія нѣкоторыхъ частей фигуры, причемъ оказалось, что въ различныхъ случаяхъ получаются различные выводы относительно величины или расположенія другихъ частей фигуры, то можемъ утверждать à priori, что обратныя предложенія вѣрны». Освоившись съ этимъ логическимъ принципомъ, учащіеся во многихъ случаяхъ могутъ сами составлять и доказывать обратныя предложенія безъ помощи учителя и учебника.

Книга снабжена значительнымъ количествомъ упражненій, состоящихъ частію изъ нѣкоторыхъ не вошедшихъ въ текстъ, но представляющихъ интересъ теоремъ, а главнымъ образомъ изъ задачъ на построеніе и вычисленіе. Въ концѣ планиметріи мы помѣстили*) нѣкоторыя задачи на вычисленіе изъ *«Сборника геометрическихъ задачъ для повторительнаго курса планиметріи»* г. М. Попруженко (Воронежъ, 1891 г.). Эти задачи обладаютъ прежде всего тѣмъ достоинствомъ, что онѣ содержатъ много чисто *геометрическаго* матеріалу, а не представляютъ собою только ариѳметическихъ или алгебраическихъ упражненій съ геометрическими данными. Въ концѣ курса, въ видѣ дополненія, мы сочли не лишнимъ приложить небольшую статью *о методахъ рѣшенія геометрическихъ задачъ на построеніе* съ примѣрами задачъ, рѣшаемыхъ этими методами. Существующіе у насъ сборники подобнаго рода, устрашая учащихся своимъ объемомъ, употребляются ими лишь въ рѣдкихъ случаяхъ. Мы изложили въ самомъ сжатомъ видѣ только главнѣйшіе методы и помѣстили наиболѣе типичныя задачи.

Слѣдуя учебнымъ планамъ гимназій и реальныхъ училищъ, мы помѣщаемъ основныя задачи на построеніе и вычисленіе въ самомъ текстѣ книги непосредственно послѣ тѣхъ теоремъ, на которыхъ основано ихъ рѣшеніе. Въ сокращенномъ видѣ мы указываемъ также сущность приложенія алгебры къ геометріи и построеніе простѣйшихъ алгебраическихъ формулъ.

Считаемъ не лишнимъ сдѣлать слѣдующее замѣчаніе. Съ

*) Съ согласія составителя.

точки зрѣнія строгой теоріи къ задачамъ на построеніе возможно приступать только тогда, когда ученики усвоили основныя предложенія объ окружности. Но съ педагогической точки зрѣнія это едва ли было бы удобно: отодвинуть практическія упражненія такъ далеко отъ начала курса значило бы сдѣлать начало геометріи, и безъ того трудное для начинающихъ, еще болѣе сухимъ и тяжелымъ. Мы поступились строгостью въ пользу практическаго интереса и помѣстили основныя задачи на построеніе тотчасъ послѣ разсмотрѣнія свойствъ треугольниковъ.

Книга напечатана двумя шрифтами: въ обыкновенномъ изложено все то, что должно быть пройдено въ среднихъ классахъ, въ мелкомъ — то, что желательно дополнить при повтореніи геометріи въ старшемъ классѣ. Не желая расширять объема учебника, мы не помѣстили въ немъ ничего такого, что не входило бы въ программы или гимназій, или реальныхъ училищъ.

При составленіи этого руководства мы пользовались, какъ пособіемъ, кромѣ извѣстныхъ оригинальныхъ и переводныхъ учебниковъ на русскомъ языкѣ, еще слѣдующими сочиненіями

Rouché et Comberousse — Éléments de géométrie (quatrième ed., 1888);

Тѣхъ же авторовъ — Traité de géométrie (cinquième ed.);

Vacquant — Cours de géométrie (deuxième ed.);

Bourget — Cours de géométrie (Sixième ed.);

Baer — Éléments de géométrie plane (1887);

Tombeck — Traité de géométrie (13-e ed., 1890);

Compagnon — Éléments de géométrie (seconde ed.);

Houel — Essai critique sur les principes fondamentaux de géométrie élémentaire;

H. Schotten — Jnhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts (1890);

Rausenberger (Otto) — die Elementargeometrie des Punctes, der Geraden und der Ebene (1887);

и нѣкоторыми другими.

Харьковъ, 8 марта 1892 г. **А. Киселевъ.**

ВВЕДЕНІЕ.

Математическія предложенія.

1. Во всякой математической наукѣ могутъ встрѣтиться слѣдующія предложенія:

Опредѣленія. Такъ называютъ предложенія, въ которыхъ разъясняется, какой смыслъ придаютъ тому или другому названію. Наприм., въ ариѳметикѣ мы встрѣчаемъ опредѣленія наименьшаго кратнаго, общаго наибольшаго дѣлителя и т. п.

Аксіомы. Такъ называютъ истины, которыя, вслѣдствіе своей очевидности, принимаются безъ доказательства. Таковы, напр., предложенія:

Если двѣ величины равны порознь одной и той же третьей величинѣ, то онѣ равны и между собою.

Если къ равнымъ величинамъ придадимъ поровну, или отъ равныхъ величинъ отнимемъ поровну, то равенство не нарушится.

Если къ неравнымъ величинамъ придадимъ поровну, или отъ неравныхъ величинъ отнимемъ поровну, то смыслъ неравенства не измѣнится, т.-е. бо́льшая величина останется бо́льшей.

Теоремы. Такъ называются предложенія, которыхъ истинность обнаруживается только послѣ нѣкотораго разсужденія (доказательства). Примѣромъ можетъ служить ариѳметическая истина: „если сумма цыфръ дѣлится на 9, то число дѣлится на 9“.

Слѣдствія. Такъ наз. предложенія, которыя составляютъ непосредственный выводъ изъ аксіомы или теоремы. Напр., изъ теоремы: „въ геометрической пропорціи произведеніе крайнихъ членовъ равно произведенію среднихъ" выводится слѣдствіе: „крайній членъ равенъ произведенію среднихъ, дѣленному на другой крайній".

2. Составъ теоремы. Во всякой теоремѣ можно различить двѣ части: условіе и заключеніе. *Условіе* выражаетъ то, что предполагается даннымъ; *заключеніе* содержитъ въ себѣ то, что требуется доказать. Напр., въ теоремѣ: „если сумма цыфръ дѣлится на 9, то число дѣлится на 9", условіемъ служитъ первая часть теоремы: „*если* сумма цыфръ дѣлится на 9", а заключеніемъ — вторая часть: „*то* число дѣлится на 9;" другими словами, намъ дано, что сумма цыфръ дѣлится на 9, а требуется доказать, что въ такомъ случаѣ и число дѣлится на 9.

Условіе и заключеніе теоремы могутъ иногда состоять изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ условій и заключеній; напр., въ теоремѣ: „*если число дѣлится на 2 и на 3*, то оно раздѣлится на 6", условіе состоитъ изъ двухъ частей: если число дѣлится на 2 и если число дѣлится на 3.

Полезно замѣтить, что всякую теорему можно подробно выразить такъ, что ея условіе будетъ начинаться словомъ „*если*", а заключеніе — словомъ „*то*".

3. Обратная теорема. Теоремою, обратною данной теоремѣ, наз. такая, въ которой условіемъ поставлено заключеніе или часть заключенія данной теоремы, а заключеніемъ — условіе или часть условія данной теоремы. Напр., слѣдующія двѣ теоремы будутъ обратны другъ другу:

Если сумма цыфръ дѣлится на 9, *то* число дѣлится на 9.	*Если* число дѣлится на 9, *то* сумма цыфръ дѣлится на 9.

Если одну изъ этихъ теоремъ назовемъ *прямою*, то другую слѣдуетъ назвать *обратною*.

Въ этомъ примѣрѣ обѣ теоремы: и прямая, и обратная, оказываются вѣрными. Но не должно думать, что такъ бываетъ всегда. Напр., теорема: „если каждое слагаемое дѣлится на одно и то же число, то и сумма раздѣлится на то же число" — вѣрна, но невѣрно обратное предложеніе: „если сумма дѣлится на какое-нибудь число, то и каждое слагаемое раздѣлится на него".

4. Противоположная теорема. Теоремою, противоположной данной теоремѣ, наз. такая, которой условіе и заключеніе представляютъ *отрицаніе* условія и заключенія данной теоремы. Напр., теоремѣ: „если сумма цыфръ дѣлится на 9, то число дѣлится на 9“ сооотвѣтствуетъ такая противоположная: „если сумма цыфръ *не* дѣлится на 9, то число *не* дѣлится на 9“.

И здѣсь должно замѣтить, что вѣрность прямой теоремы еще не служитъ доказательствомъ вѣрности противоположной: напр., противоположное предложеніе: „если каждое слагаемое *не* дѣлится на одно и то же число, то и сумма *не* раздѣлится на это число“ — не вѣрно, тогда какъ прямое предложеніе вѣрно.

5. Зависимость между теоремами: прямой, обратной и противоположной. Для лучшаго уясненія этой зависимости выразимъ теоремы сокращенно такъ:

1°. *Прямая:* если есть A, то есть и B.

2°. *Обратная:* если есть B, то есть и A.

3°. *Противоположная прямой:* если нѣтъ A, то нѣтъ и B.

4°. *Противоположная обратной:* если нѣтъ B, то нѣтъ и A.

Разсматривая эти предложенія, легко замѣтимъ, что первое изъ нихъ находится въ такомъ же отношеніи къ четвертому, какъ второе къ третьему, а именно: предложенія первое и четвертое обратимы одно въ другое, равно какъ второе и третье. Дѣйствительно, изъ предложенія: „если есть A, то есть и B“ непосредственно слѣдуетъ: „если нѣтъ B, то нѣтъ и A“ (такъ какъ, если бы A было, то, согласно первому предложенію, было бы и B); обратно, изъ предложенія: „если нѣтъ B, то нѣтъ и A“ выводимъ: „если есть A, то есть и B (такъ какъ, если бы B не было, то не было бы и A). Совершенно такъ же убѣдимся, что изъ второго предложенія слѣдуетъ третье, и наоборотъ.

Вслѣдствіе этого, для того, чтобы имѣть увѣренность въ справедливости всѣхъ четырехъ теоремъ, нѣтъ надобности доказывать каждую изъ нихъ отдѣльно, а достаточно ограничиться доказательствомъ только двухъ: прямой и обратной, или прямой и противоположной.

Прямая линія, плоскость. Понятіе о геометріи.

6. Геометрическія фигуры. Часть пространства, занимаемая какимъ-нибудь предметомъ, называется *геометрическимъ тѣломъ,* или просто *тѣломъ.*

То, чѣмъ ограничено тѣло отъ остальнаго пространства, называется *поверхностью.*

Граница, отдѣляющая одну часть поверхности отъ другой, называется *линіей.*

Граница, отдѣляющая одну часть линіи отъ другой, называется *точкой.*

Тѣло, поверхность, линія и точка не существуютъ въ природѣ раздѣльно. Однако, при помощи отвлеченія, мы можемъ разсматривать геометрическое тѣло независимо отъ матеріальнаго предмета, поверхность—независимо отъ тѣла, линію—независимо отъ поверхности и точку—независимо отъ линіи.

Совокупность какихъ бы то ни было точекъ, линій, поверхностей или тѣлъ, расположенныхъ извѣстнымъ образомъ въ пространствѣ, называется вообще *фигурой.*

7. Геометрія. Наука, разсматривающая свойства фигуръ, наз. *геометріей,* что въ переводѣ съ греческаго языка означаетъ *землемѣріе.* Такое названіе этой наукѣ дано было потому, что въ древнее время главною цѣлью геометріи было измѣреніе разстояній на земной поверхности.

8. Въ самомъ началѣ геометріи должно быть указано слѣдующее общее свойство фигуръ:

Аксіома пространства. *Всякую фигуру можно перенести изъ одного мѣста пространства въ какое угодно другое, не нарушая ни величины составляющихъ фигуру частей, ни ихъ взаимнаго расположенія.*

9. Прямая линія. Всякій знаетъ, что такое *прямая линія,* или просто *прямая,* представленіе о которой намъ даетъ туго натянутая нить. Понятіе о прямой *элементарно,* т.-е. оно не можетъ быть опредѣлено посредствомъ другихъ болѣе простыхъ понятій.

Прямая линія обладаетъ слѣдующими основными свойствами:

Аксіомы прямой. 1°. *Черезъ всякія двѣ точки пространства можно провести прямую и притомъ только одну.*

2°. *Прямую можно продолжать безъ конца въ обѣ стороны отъ каждой ея точки.*

3°. *Если двѣ прямыя имѣютъ только одну общую точку, то онѣ пересѣкаются, т.-е. каждая изъ нихъ располагается по обѣ стороны другой.*

Изъ первой аксіомы непосредственно слѣдуетъ:

Двѣ прямыя, будучи наложены одна на другую такъ, что двѣ точки одной прямой совпадаютъ съ двумя точками другой прямой, *сливаются* и во всѣхъ остальныхъ точкахъ (потому что въ противномъ случаѣ черезъ двѣ точки можно было бы провести двѣ различныя прямыя, что противорѣчитъ аксіомѣ первой).

По той же причинѣ двѣ прямыя могутъ пересѣчься только *въ одной точкѣ.*

На чертежѣ прямую изображаютъ въ видѣ тонкой черты, проведенной отъ руки или помощью *линейки* черезъ какія-нибудь двѣ точки прямой.

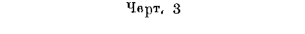
10. Прямая конечная и безконечная. Если прямую представляютъ продолженною въ обѣ стороны безконечно, то ее называютъ *безконечною* или *неопредѣленною* прямой. Такую прямую обозначаютъ обыкновенно двумя буквами, поставленными у двухъ какихъ-нибудь ея точекъ. Такъ, говорятъ: „прямая AB или BA“ (черт. 1).

Черт. 1

Черт. 2

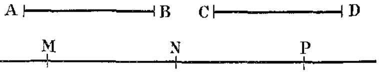
Часть прямой, ограниченная съ обѣихъ сторонъ, наз. *конечною* прямой, или *отрѣзкомъ* прямой; такая прямая обозначается двумя буквами, поставленными у концовъ ея (отрѣзокъ CD, черт. 2). Отрѣзокъ прямой, соединяющій двѣ точки, наз. *разстояніемъ* между ними.

Иногда разсматриваютъ прямую, ограниченную только съ одной стороны, напр. въ точкѣ A (черт. 3). О такой прямой говорятъ, что она *исходитъ* изъ точки A.



Черт. 3

11. Равенство конечныхъ прямыхъ. Два отрѣзка прямой считаются равными, если они при наложеніи совмѣщаются.



Черт. 4

Положимъ, напр., что мы накладываемъ отрѣзокъ AB на CD (черт. 4) такъ, чтобы точка A упала въ C и чтобы прямая AB пошла по CD; если при этомъ концы B и D совпадутъ, то $AB=CD$; въ противномъ случаѣ отрѣзки считаются не равными, причемъ меньшимъ будетъ тотъ, который составитъ только часть другого.

Чтобы на какой-нибудь прямой отложить отрѣзокъ, равный данному отрѣзку, употребляютъ *циркуль*—приборъ, извѣстный учащимся изъ опыта.

12. Сумма конечныхъ прямыхъ. Суммою нѣсколькихъ данныхъ отрѣзковъ прямой наз. такой новый отрѣзокъ прямой, который составленъ изъ частей, соотвѣтственно равныхъ даннымъ отрѣзкамъ. Положимъ, напр., требуется найти сумму двухъ отрѣзковъ AB и CD (черт. 4). Для этого на какой-нибудь неопредѣленной прямой беремъ произвольную точку M и откладываемъ отъ нея часть MN, равную AB, затѣмъ отъ точки N въ томъ же направленіи откладываемъ часть NP, равную CD. Отрѣзокъ MP будетъ сумма данныхъ отрѣзковъ AB и CD. Подобнымъ образомъ можно получить сумму трехъ и болѣе отрѣзковъ.

Изъ понятія о суммѣ выводятся понятія о разности, произведеніи и частномъ отрѣзковъ. Такъ, *разность* отрѣзковъ AB и CD есть третій отрѣзокъ, котораго сумма съ CD образуетъ AB; *произведеніе* отрѣзка AB на отвлеченное число 3 есть сумма трехъ отрѣзковъ, изъ которыхъ каждый равенъ AB; и т. п.

13. Плоскость. Такъ наз. поверхность, обладающая тѣмъ свойствомъ, что *прямая, проходящая черезъ какія-нибудь двѣ точки этой поверхности, лежитъ въ ней всѣми остальными* *своими точками.* Положимъ, напр., мы желаемъ убѣдиться, будетъ ли плоскостью поверхность стола. Для этого беремъ хорошо вывѣренную линейку и прикладываемъ ее въ различныхъ направленіяхъ къ поверхности стола такъ, чтобы какія-нибудь двѣ точки линейки лежали на этой поверхности. Если при этомъ окажется, что, въ какомъ бы направленіи мы линейку ни приложили, всѣ остальныя точки ея будутъ лежать на поверхности стола, то эта поверхность есть плоскость.

Укажемъ еще слѣдующее свойство плоскости, которое мы примемъ здѣсь безъ доказательства*):

Всякую часть плоскости можно наложить всѣми ея точками на другое мѣсто этой или другой плоскости, причемъ накладываемую часть можно предварительно перевернуть другою стороною.

14. Раздѣленіе геометріи. Геометрія раздѣляется на двѣ части: геометрія на плоскости или *планиметрія,* и геометрія въ пространствѣ или *стереометрія.* Первая разсматриваетъ свойства такихъ фигуръ, которыя всѣ размѣщены въ одной плоскости; вторая—свойства такихъ фигуръ, которыя не помѣщаются въ одной плоскости.

*) Доказательство излагается въ началѣ курса стереометріи.

ПЛАНИМЕТРІЯ.

КНИГА I.

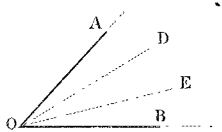
ПРЯМАЯ ЛИНІЯ.

ГЛАВА I.

Углы.

Предварительныя понятія.

15. Опредѣленія. Когда двѣ прямыя (*OA* и *OB*, черт. 5) исходятъ изъ одной точки, то онѣ образуютъ то, что наз. *угломъ*. Прямыя, образующія уголъ, наз. *сторонами*, а точка, изъ которой онѣ исходятъ, — *вершиною* угла. Стороны должно представлять себѣ продолженными отъ вершины неопредѣленно.



Черт. 5

Уголъ обыкновенно обозначается тремя буквами, изъ которыхъ средняя ставится у вершины, а крайнія у какихъ-нибудь точекъ сторонъ; напр., говорятъ: „уголъ *AOB* или уголъ *BOA* (черт. 5)". Но можно обозначать уголъ и одною буквою, поставленною у вершины, если при этой вершинѣ нѣтъ другихъ угловъ. Мы иногда будемъ обозначать уголъ цыфрою, поставленною внутри угла, около вершины.

Если изъ вершины угла (черт. 5) проведемъ внутри его какія-нибудь прямыя *OD*, *OE*,..., то образовавшіеся при этомъ углы *AOD*, *DOE*, *EOB*... разсматриваются, какъ *части* угла *AOB*.

Слово „уголъ" на письмѣ замѣняется иногда знакомъ $\angle$.

16. Равенство угловъ. Два угла считаются равными или неравными, смотря по тому, совмѣщаются ли они при нало-