

*В. Казминъ*

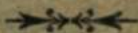
# ГЕОМЕТРІЯ.

Учебное руководство для двухклассныхъ и  
другихъ низшихъ училищъ.

Издание 3-е.

Ученымъ Комит. Министерства Народн. Просв. допущено  
въ качествѣ руководства для двухклассныхъ сельскихъ училищъ.

Издательство *В. В. Давидсонъ.*



Издательство  П. П. Соинина  
Типографія  
Спб., Стренинная, 72, собств. д.  
1912.

Н. КАЗМИНЪ.

*Шляриковой Ольги.*

# ГЕОМЕТРІЯ.

513  
K-14.

Учебное руководство для двухклассныхъ и  
другихъ низшихъ училищъ.

Изданіе 3-е.

Ученымъ Комит. Министерства Народн. Просв. допущено  
въ качествѣ руководства для двухклассныхъ сельскихъ училищъ.

ПРОВЕРЕНО  
1949

ПРОВЕРЕНО  
1949

ПРОВЕРЕНО  
№ 40

Идеи Беттле

№ 2011 г.

Библиотека  
Красноярского  
Гос. Педагогического Института  
№ 91850

ПРОВЕРЕНО  
20 16 г.

Издательство П. П. Сойкина

Типографія

Слб., Стремляная, 12, собств. д.

1912 г.

4/6.50x

ПРОВЕРЕНО 1949



## ПРЕДИСЛОВІЕ.

(Преподавателямъ).

Для того, чтобы какія-либо свѣдѣнія, получаемыя учениками, принимались охотно, запоминались надолго, доставляли бы «радость познанія», побуждали къ дальнѣйшему развитію, необходимъ *интересъ* преподаванія. Интересъ можетъ возбуждаться или самимъ содержаніемъ предмета, матеріаломъ, въ немъ заключающимся, или же *процессомъ* обученія, если въ немъ важную роль играетъ самодѣтельность учащихся. Въ однихъ предметахъ, каковы, напримѣръ, географія и исторія, главный интересъ возбуждается содержаніемъ предмета: картинами жизни вселенной, фактами исторіи, хотя и здѣсь, при классификаціи матеріала, при установленіи причинной зависимости и т. д.—интересъ увеличивается самой работой.

Но въ математическихъ предметахъ интересъ наиболѣе возбуждается процессомъ работы, построеніемъ умозаключеній, а не содержаніемъ. Задача, сообщенная съ готовымъ рѣшеніемъ, не вызоветъ участія, тогда какъ, предложенная для самостоятельнаго рѣшенія, она занимаетъ, иногда поглощаетъ вниманіе. Геометрія способна глубоко заинтересовать только тогда, когда проходится при большой самодѣтельности учащихся. Поэтому, преподавателю нужно какъ можно больше пользоваться ея логичностью и не сообщать новыхъ знаній безъ участія учениковъ. Не слѣдуетъ, подойдя къ доскѣ, чертить и *разсказывать* теорему: «уголъ  $A$  равенъ углу  $B$ , какъ соответственные; сторона  $AC$  равна  $BD$ , какъ стороны ромба» и т. д. Это сдѣлаетъ урокъ скучнымъ, учениковъ вялыми, предметъ безжизненнымъ. Въ интересахъ дѣла, нужно какъ можно больше *наводить* учениковъ, тѣмъ болѣе, что въ геометріи это легче, чѣмъ въ другихъ предметахъ, благодаря ея логической стройности. Хотя первое время ученики не освоятся съ нею, будутъ отвѣчать невпопадъ, смѣшивать данныя и вопросъ теоремы, но потомъ они быстро наверстаютъ время, пробудившійся интересъ побудитъ къ работѣ, начнется самостоятельное рѣшеніе задачъ, кружкомъ, общими силами, уроки геометріи будутъ интересными, легкими и живыми, учитель не пожалѣетъ, что вначалѣ настаивалъ на самостоятельности.

Чтобы помочь въ этомъ отношеніи преподавателю, я помѣстилъ предъ тѣми §§, содержаніе которыхъ болѣе или менѣе ясно вытекаетъ изъ предъидущаго, предварительные вопросы. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ весь урокъ

проведенъ аналитическимъ путемъ, въ другихъ напоминаются ранѣ полученные знанія въ приложеніи къ новому, третьи помогаютъ только разсмотрѣнію чертежа: и это не бесполезно, особенно вначалѣ, когда необходимо въ памяти учениковъ заложить ясныя геометрическіе образы.

Пользоваться вопросами можно на самомъ урокѣ, при чтеніи учебника, причеиъ учителю придется требовать не только отвѣтовъ, но и мотивированія ихъ: почему такъ, а не иначе, — а также задавать иногда промежуточные вопросы, когда ученики отвѣтятъ невпопадъ. Вообще, «предварительные вопросы» не должны стѣснять учителя, они не могутъ замѣнить его руководительства, а намѣчаютъ, въ большинствѣ случаевъ, лишь главныя вѣхи на томъ пути, по которому долженъ идти урокъ. Тѣ-же «предварительные вопросы» помогутъ ученику и дома воспроизвести въ памяти ходъ урока.

Но, принимая во вниманіе, что дѣятельное участіе учениковъ при прохожденіи геометріи имѣетъ громадное значеніе, все-же не нужно забывать, что вопросъ учителя умѣстенъ только тогда, когда отвѣтъ, ожидаемый отъ учащихся, имѣетъ основаніемъ предыдущее и вытекаетъ изъ него. Нельзя, ничего не сказавши предварительно въ поясненіе, задать вопросъ: «какую фигуру я сейчасъ начерчу на доскѣ?»

Необходимо помнить, что нужно развивать способность мышленія, а не угадыванія.

### Ко второму и третьему изданіямъ.

Второе изданіе «Геометріи» тщательно просмотрѣно, исправлено и дополнено. Дополненія слѣдующія: точнѣе дано понятіе углового градуса и способъ измѣренія угловъ, для чего предварительно помѣщенъ отдѣлъ о свойствахъ смежныхъ угловъ и о прямомъ углѣ (что въ первомъ изданіи сообщалось послѣ отдѣла объ измѣреніи градусами). — Болѣе строго обоснованы признаки параллельности линій, для чего пришлось выдѣлить изъ главы о фигурахъ часть о равенствѣ треугольниковъ и помѣстить ее, въ видѣ отдѣльной главы, ранѣ параллельныхъ линій. — Вставлено нѣсколько параграфовъ въ отдѣлѣ о вписанныхъ многоугольникахъ, съ цѣлью дать точное понятіе о центрѣ правильнаго многоугольника.

Задачи *пересытаны* сообразно этимъ перемѣщеніямъ, нѣкоторыя замѣнены новыми: исключены всѣ задачи, носившія слишкомъ искусственный характеръ.

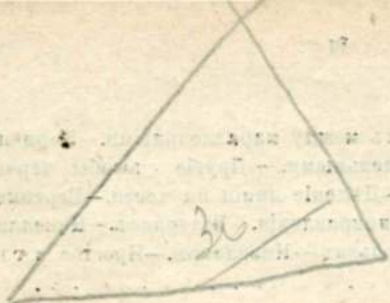
Авторъ выражаетъ глубочайшую благодарность лицамъ, способствовавшимъ своимъ указаніями сдѣлать нужныя измѣненія.

Третье изданіе печатается со второго безъ измѣненій.

Спб. 1911 г.







## О Г Л А В Л Е Н І Е.

	СТР.
<b>Предисловіе</b> . . . . .	III
<b>ГЛАВА I. Основные понятія.</b> Тѣло. — Поверхность. — Линія. — Точка. — Изображеніе поверхностей, линій, точекъ. — Раздѣленіе линій. — Раздѣленіе поверхностей . . . . .	1
<b>ГЛАВА II. Линія.</b> Свойства прямой линіи. — Линейка. — Сравненіе вели- чины линій. — Сложеніе, вычитаніе, умноженіе и дѣленіе линій. — Измѣреніе линій. — Проведеніе линіи при помощи шнурка. — Провѣшиваніе линій. — Мѣрная дѣсь. — Линейный масштаб . . . . .	8
<b>ГЛАВА III. Уголъ.</b> Понятіе объ углѣ. — Сравненіе величины угловъ. — Малка. — Сложеніе и вычитаніе угловъ. — Смежные углы. — Углы прямые, острые и тупые. — Къ линіи изъ одной точки можно возставить только одинъ перпендикуляръ. — На- угольникъ. — Повѣрка его. — Столярный наугольникъ. — Эккеръ. — Провѣрка эккера. — Свойство смежныхъ угловъ. — Углы по одну сторону прямой при общей вершинѣ. — Углы вокругъ одной точки. — Вертикальные углы. — Окружность, части окружности. — Черченіе окружностей. — Раздвижной циркуль — Центральные углы. — Измѣреніе угла дугами. — Транспортиръ. — Астролябія, упрощенная и неупрощенная . . .	19
<b>ГЛАВА IV. Равенство треугольниковъ.</b> Понятіе о фигурѣ. — Виды прямо- линейныхъ фигуръ. — Треугольникъ. — Равенство фигуръ. — Два первые случая равенства треугольниковъ. — Зависимость между сторонами и углами треугольника. — Третій случай равенства треугольниковъ. — Черченіе треугольниковъ по тремъ сторонамъ. — Задачи, рѣшаемыя на основаніи равен- ства треугольниковъ (построеніе равныхъ угловъ; дѣленіе угла пополамъ). — Задачи, рѣшаемыя построеніемъ равныхъ треугольниковъ . . . . .	43
<b>ГЛАВА V. Линіи перпендикулярныя, наклонныя, параллельныя.</b> Свойства пер- пендикулярныхъ и наклонныхъ. — Построеніе перпендикуляра чрезъ середину прямой. — Дѣленіе линіи пополамъ. — Постро- енія перпендикуляра. — Параллельныя линіи. — Черченіе парал- лельныхъ линій. — Углы при пересѣченіи двухъ линій третьей. — Условія параллельности линій. — Свойства угловъ накрестлежащихъ, соответственныхъ и одностороннихъ. —	

- Отрѣзки параллельныхъ между параллельными.—Перпендикуляры между параллельными.—Другіе способы черченія параллельныхъ линій.)—Дѣленіе линіи на части.—Вертикальное и горизонтальное направленія.—Ватерпась.—Нивелированіе посредствомъ кольцевъ.—Нивелиръ.—Простое и сложное нивелированіе) . . . . . 55
- ГЛАВА VI. **Фигура.** Основаніе, высота, периметръ, діагонали.—Виды треугольниковъ.—Сумма угловъ треугольника.—Свойства равнобедреннаго и равносторонняго треугольниковъ.—Равенство прямоугольныхъ треугольниковъ.—Виды четырехугольниковъ.—Сумма угловъ четырехугольника. Одна діагональ параллелограмма.—Двѣ діагонали параллелограмма.—Правильные многоугольники.—Сумма угловъ многоугольника.—Величина угла правильнаго многоугольника . . . . . 74
- ГЛАВА VII. **Окружность.** Понятіе объ окружности.—Проведеніе касательной.—Радиусъ, перпендикулярный къ хордѣ.—Опредѣленіе центра окружности.—Проведеніе окружности черезъ данныя точки.—Фигура вписанная и описанная.—Центръ правильнаго многоугольника.—Апогема и центральные углы правильнаго многоугольника.—Вписанная и описанная окружности.—Вписанный квадратъ и шестиугольникъ.—Удвоеніе числа сторонъ вписанной и описанной фигуры.—Длина окружности . . . . . 92
- ГЛАВА VIII. **Подобіе фигуръ.** Подобные треугольники.—Задачи, рѣшаемыя на основаніи подобія треугольниковъ.—Приборъ Малассиса.—Поперечный масштабъ.—Подобные многоугольники.—Понятіе о планѣ.—Съемка плановъ посредствомъ астролябій и менаулы . . . . . 106
- ГЛАВА IX. **Площадь.** Равновеликія фигуры.—Измѣреніе площадей.—Площадь прямоугольника.—Десятинна.—Площади: квадрата—параллелограмма,—треугольника,—трапеціи,—многоугольника,—правильнаго многоугольника,—круга . . . . . 117
- ГЛАВА X. **Тѣла. Поверхности тѣлъ.** Взаимное положеніе линій и плоскостей въ пространствѣ.—Кубъ и его поверхность. Призма и ея поверхность.—Параллелепипедъ и его поверхность.—Пирамида и ея поверхность.—Цилиндръ и его поверхность.—Конусъ и его поверхность.—Шаръ и его поверхность . . . 131
- ГЛАВА XI. **Объемъ тѣлъ.** Тѣла равновеликія.—Единица измѣренія объемовъ.—Объемы: параллелепипеда,—призмы,—пирамиды—цилиндра и конуса,—шара . . . . . 142





**§ 5. Изображенія поверхностей, линій и точекъ.** Хотя ни поверхности, ни линіи, ни точки не существуютъ отдѣльно отъ тѣла, тѣмъ не менѣе, мы можемъ ихъ представить безъ тѣла, и даже можно изобразить ихъ отдѣльно. Но все же тѣ линіи и точки, которыя мы чертимъ на бумагѣ или на доскѣ, суть тѣла. Такъ, когда мы проводимъ по бумагѣ карандашомъ, то мельчайшія крупинки графита прилипаютъ къ бумагѣ, и получается изображеніе линіи или точки. Но эти крупинки графита имѣютъ длину, ширину и толщину, слѣдовательно, онѣ представляютъ тѣло. То же самое при изображеніи линій и точекъ на доскѣ мѣломъ, краской и проч.

*Вопросы и упражненія.* 10. Покажите линіи и точки у прито-  
локи окна; у классной доски; у переплета книги.

11. Покажите точки на рисунокѣ 6-мъ.

12. Крестьянинъ хотѣлъ узнать, во сколько дней доѣдетъ онъ отъ своего села до города, дѣлая по 30 верстъ въ день. Что

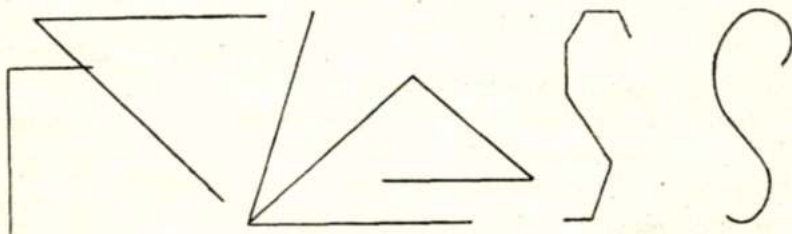


Рис. 6.

для этого нужно знать крестьянину: величину поверхности, или тѣла, или линіи?

13. Нужно засыпать землей канаву. Хотятъ узнать, сколько нужно возовъ земли. Что здѣсь придется измѣрить: поверхность, тѣло или линію?

14. Хотятъ устлать полъ ковромъ. Величину чего придется здѣсь измѣрить: поверхности, линіи или тѣла?

15. Нужно засыпать погребъ. Что здѣсь придется измѣрить?

16. Хотятъ устлать въ саду дорожку пескомъ, узнавъ предварительно, сколько возовъ нужно песку. Что здѣсь придется измѣрить?

17. Хотятъ узнать, сколько рельсъ потребуется, чтобы соединить желѣзной дорогой два города. Здѣсь что нужно измѣрить?

18. Можетъ ли одна точка быть больше другой? Можетъ ли одно изображеніе точки быть больше другого?

19. Можетъ ли одна линія быть длиннѣе другой?

20. Могутъ ли двѣ линіи, равныя по длинѣ, имѣть разную ширину?

21. Могутъ ли имѣть разную ширину два изображенія линий?

22. Придумайте задачу, въ которой требовалось бы опредѣлить величину тѣла; поверхности; линии.

§ 6. Раздѣленіе линий. На рисункѣ 7 изображено нѣсколько

линий. Изъ нихъ линия  $AB$  идетъ то внизъ, то вправо, то вверхъ, вообще, въ разныя стороны. Также и линии  $CD$  и  $EF$ . Линія же  $KN$  идетъ по всей своей длинѣ въ одну сторону—снизу вверхъ (или сверху внизъ). Такая линия, которая на всемъ своемъ протяженіи идетъ въ одну сторону, называется прямою. Кромѣ  $KN$ , на рис. 7 еще  $MP$ , идущая по всей длинѣ только справа

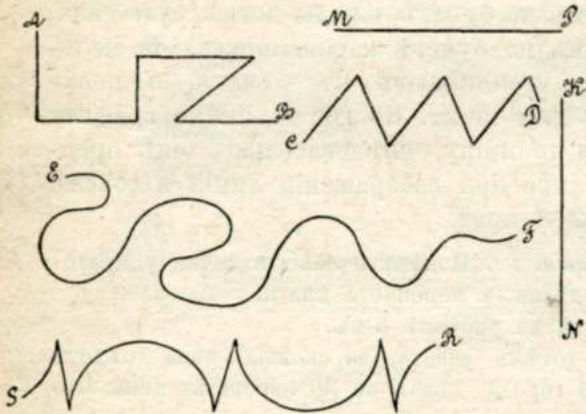


Рис. 7.

налѣво (или слѣва направо)—прямая линия.

Линія, въ которой нѣтъ прямыхъ частей, называется кривою; такова  $EF$  на рис. 7.

Линія, не прямая, но составленная изъ прямыхъ, называется ломаною, на примѣръ,  $AB$  или  $CD$  на рис. 7.

Линію, которая имѣетъ части и кривыя и прямыя, называютъ смѣшанной; такова  $SR$  на рис. 7.

**Вопросы и упражненія.** 23.

Покажите прямыя линіи на сто-

лѣ; на окнѣ; на стѣнахъ. Укажите на этихъ предметахъ линіи ломаныя.

24. Укажите кривыя линіи на чернильницѣ, кружкѣ и другихъ тѣлахъ.

25. Назовите прямыя линіи на рис. 8; кривыя; ломаныя; смѣшанныя.

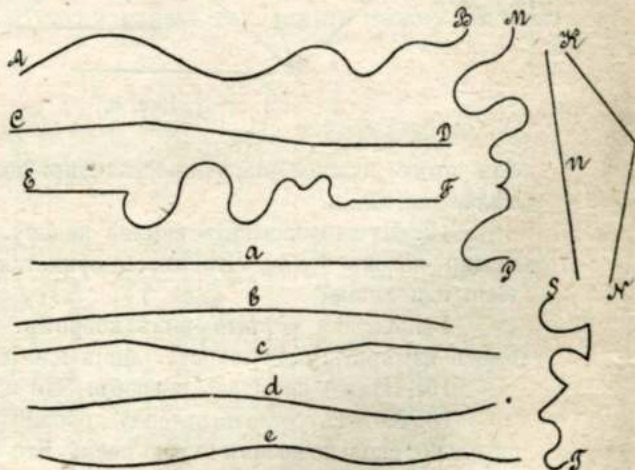


Рис. 8.



26. На рис. 9 начерчены три пересѣченныя линіи (какія?); прочитайте на немъ четыре ломаныхъ и нѣсколько кривыхъ и смѣшанныхъ линій.

**§ 7. Раздѣленіе поверхностей.** Поверхности, какъ и линіи, бываютъ прямыя, или *плоскости*, кривыя и ломаныя. *Плоскостью* называется такая поверхность, по которой можно во всякъмъ направленіи провести прямыя линіи. Напр., поверхность стекла въ окнѣ есть плоскость, такъ какъ по ней и сверху внизъ, и слѣва направо, и наискось можно провести прямыя линіи. По поверхности же мячика или арбуза нельзя провести прямыхъ линій. На поверхности прямой палки можно проводить прямыя линіи только по одному направленію, вдоль, слѣдовательно, поверхности мячика, арбуза, палки — кривыя. — Ломаною называется поверхность, состоящая изъ нѣсколькихъ плоскостей, расположенныхъ такъ, что всѣ вмѣстѣ онѣ не составляютъ плоскости.

**Вопросы и упражненія.** 27. Налита въ ведро вода. Какая ея поверхность сверху? Какая поверхность воды въ ведрѣ съ боковъ?

28. Какая поверхность составляется двумя стѣнами, идущими отъ одного угла?

29. Какую поверхность представляетъ голова сахару снизу? Какова боковая поверхность сахарной головы?

30. Какую поверхность представляетъ желѣзная крыша дома?

31. Можно ли на плоскости провести кривую линію?

32. Укажите кривую поверхность, по которой можно бы провести прямую линію.

33. Какъ провѣрить посредствомъ линейки, хорошо ли остругана доска, т. е. плоская ли ея поверхность?

34. Укажите тѣло, ограниченное плоскостями.

35. Укажите тѣло, ограниченное плоскостями и кривыми поверхностями.

36. Яблоко разрѣзано на двѣ равныя половины. Какую поверхность представляетъ мѣсто разрѣза? Какую линію эта поверхность ограничена?

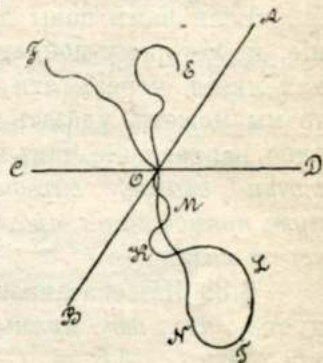


Рис. 9.