

Линии

Линия — это не только след карандаша на листе бумаги. Это и след мела на асфальте, и конька на льду, и падающей звезды на ночном небе. Можно сказать, что линия — это след движущейся точки. В наших примерах такой точкой является остриё карандаша, край куска мела, зубец конька, раскалённый метеор, летящий к Земле. Но слово «линия» происходит от латинского слова *linea*, означающего «лён, льняная нить, шнур, верёвка».

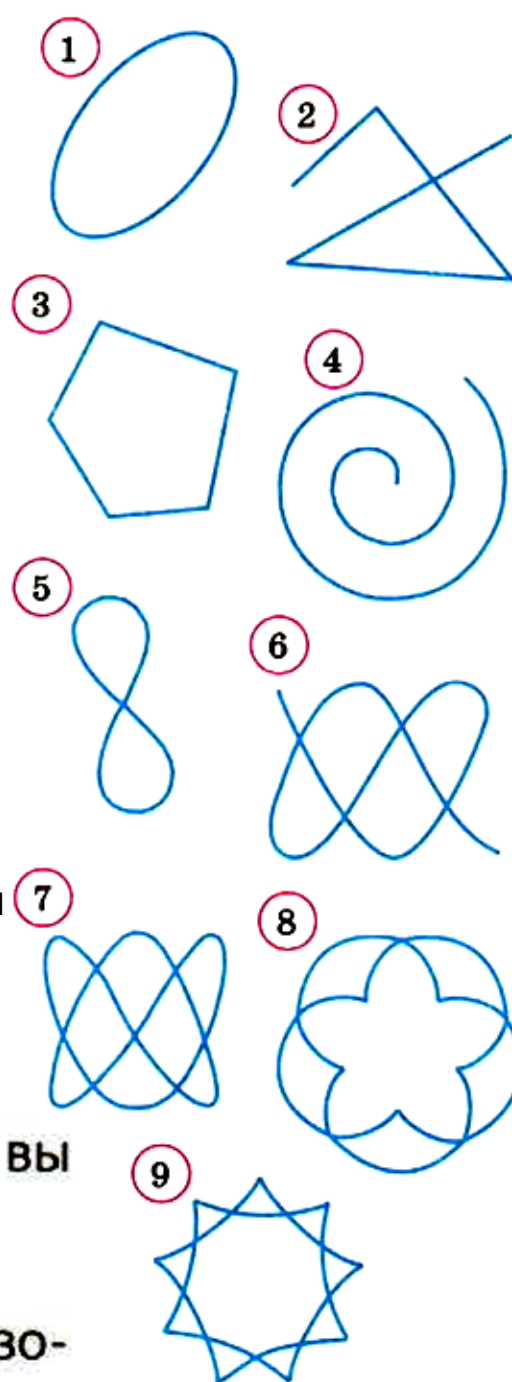
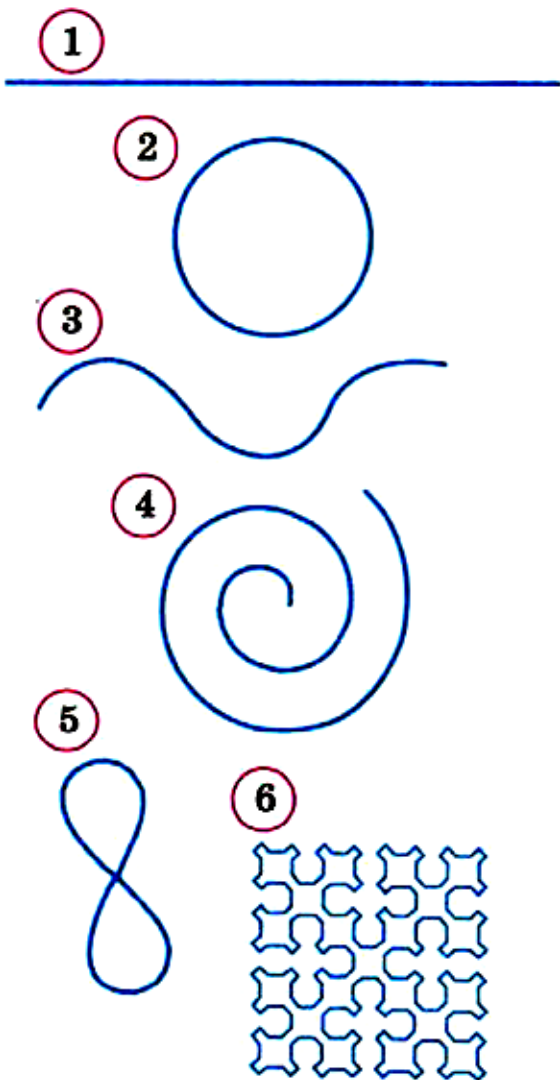
Можно сказать, что линия — это множество точек.

Линия:

- прямая,
- кривая,
- ломаная,
- замкнутая,
- незамкнутая,
- самопересекающаяся,
- без самопересечений

Какие линии приведены на рисунках?

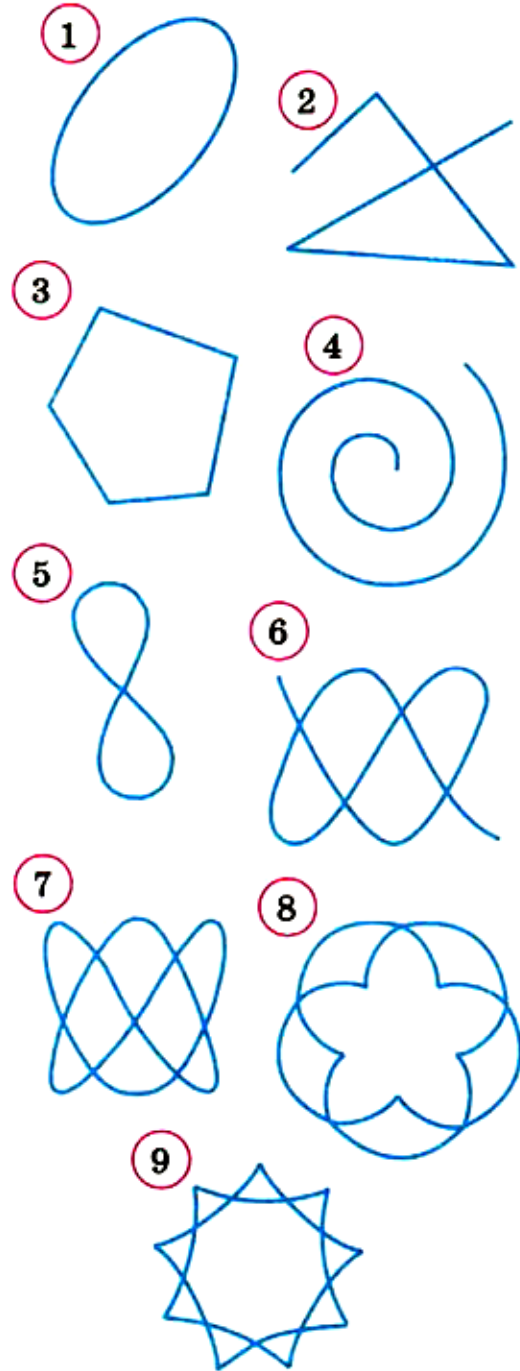
- прямая,
- кривая,
- ломаная,
- замкнутая,
- незамкнутая,
- самопересекающаяся
- без самопересечений



Название каких линий на рисунке 1.1 вы знаете?

Как бы вы назвали линию ④? линию ⑤?

Убедитесь, что узор под номером ⑥ образован одной линией.



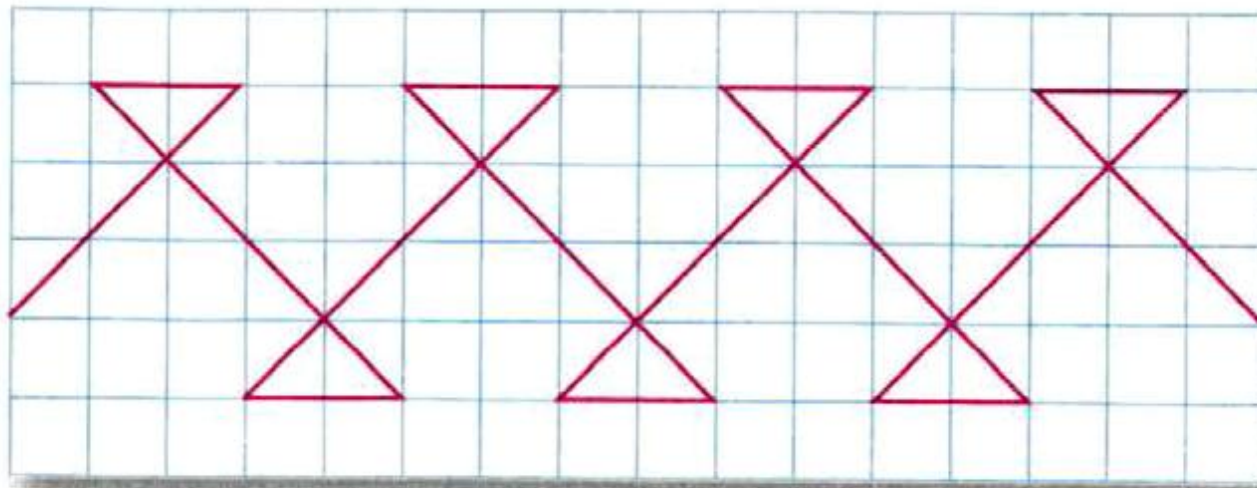
Найдите на рисунке 1.2 замкнутые и незамкнутые линии.

Какая из линий ② и ④ самопересекающаяся? Убедитесь, что линия ⑨ замкнутая и самопересекающаяся (для этого проведите по ней кончиком карандаша). Сколько у неё точек самопересечения?

Чем схожи и чем различаются линии ⑥ и ⑦? Опишите линии ①–⑤, используя термины, с которыми вы познакомились.

Линия ① на рисунке 1.2 — замкнутая линия без самопересечений. Она делит плоскость на две области — *внутреннюю* и *внешнюю*. Сама линия служит *границей* этих областей.

На сколько областей делит плоскость линия ③ (см. рис. 1.2)? линия ⑤? линия ⑧?



■ Рис. 1.5

- 6** ■ ИЩЕМ СПОСОБ КОПИРОВАНИЯ ■ На рисунке 1.5 изображён орнамент. Он получается повторением одного и того же базового элемента.
- 1) Мысленно выделите базовый элемент и изобразите его в тетради.
 - 2) Начертите такой орнамент, повторив базовый элемент 5 раз.

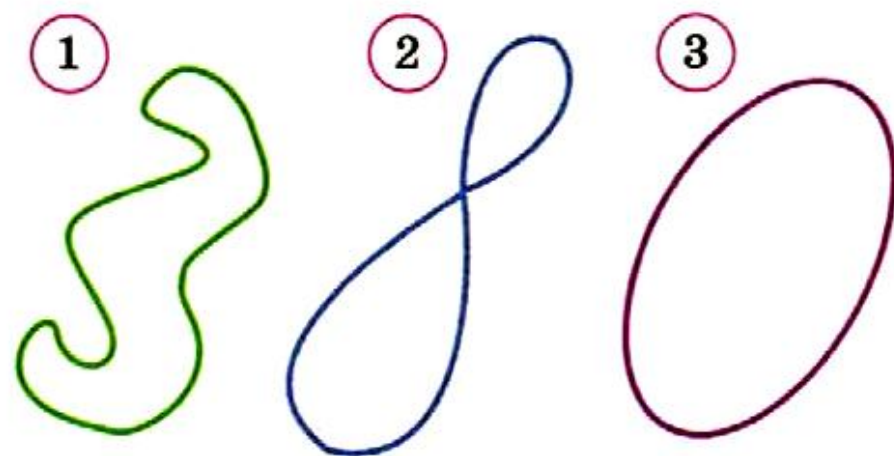


- 10** Воспроизведите узор, изображённый на рисунке 1.8. Из какого количества линий он состоит?

$$15 \cdot (35 - 5x) = 75$$

8**■ РАССУЖДАЕМ ■**

Главный судья автомобильных гонок должен обязательно присутствовать и на старте, и на финише. Каким из известных вам свойств линий должна обладать трасса гонок? Какие из нарисованных на рисунке 1.6 линий могут изображать трассу для проведения автомобильных гонок?

**■ Рис. 1.6**

286. От мотка лески отрезали 37 м. На сколько метров лески отрезали больше, чем её осталось в мотке, если первоначально в мотке было 54 м лески?

287. Проверьте с помощью сложения, правильно ли выполнено вычитание:

а) $2379 - 1837 = 542$;

б) $3001 - 833 = 2168$.

Прямая. Части прямой.

Среди всех линий мы выделяем две, в каком-то смысле самые важные. Одна из них **прямая**, другая — **окружность**.

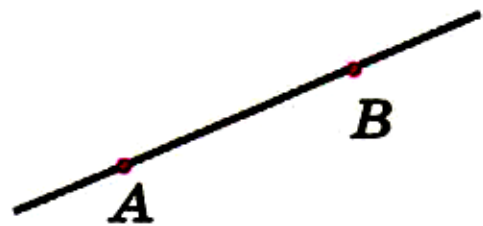
Представление о прямой даст натянутая нить. По прямой движется луч света. Камень, если его не бросить, а выпустить из рук, падает на землю по прямой. Если перегнуть лист бумаги, то линия сгиба — прямая линия.

Проводят прямые с помощью линейки. Отметим на листе бумаги две точки и дадим им «имена» — обозначим большими буквами A и B латинского алфавита. Приложим линейку и проведём через точки A и B прямую (рис. 1.10).

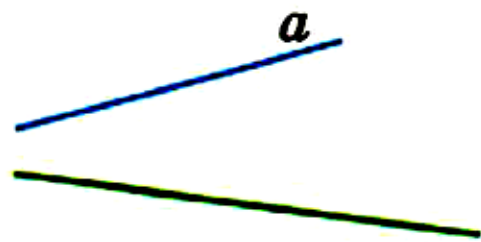
Попробуем провести через эти две точки ещё одну прямую. Нам это не удастся. Это и неудивительно.

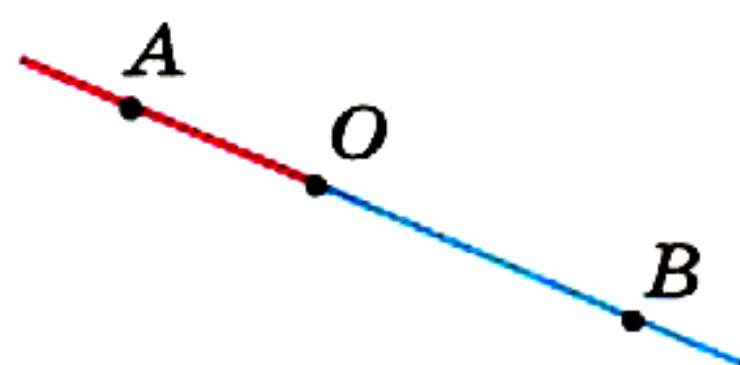
Через две точки можно провести только одну прямую.

Называют прямую по любым двум принадлежащим ей точкам. Так, проведённую нами через точки A и B прямую можно назвать «прямая AB » или «прямая BA ». Можно обозначать прямые и одной маленькой буквой латинского алфавита (рис. 1.11).



■ Рис. 1.10





■ Рис. 1.12

Проведём прямую и отметим на ней точку O . Точка разбивает прямую на два луча, которые идут от неё в разные стороны, по двум направлениям. Для каждого из лучей точка O является *началом*. Обозначают лучи, как и прямые, двумя латинскими буквами, однако в отличие от прямой здесь важен порядок букв: на первое место всегда ставят начало луча, а на второе — любую точку этого луча. На рисунке 1.12 изображены два луча с началом в точке O — это лучи OA и OB .

п.1.2, №16, №18, №29(а)

■ Рис. 1.12

■ Рис. 1.13

Отметим на прямой две точки K и M (рис. 1.13). Они ограничивают отрезок с концами в этих точках. Отрезок называют по его концам. «Имя» нашего отрезка — KM или MK (порядок здесь, как и для прямой, не важен).

Назовите прямую несколькими способами (см. рис. 1.12).

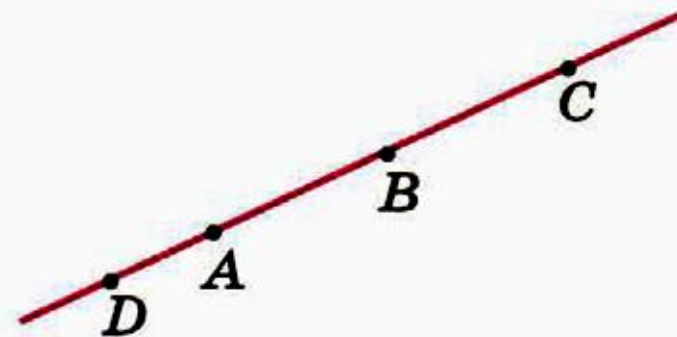
Сколько лучей на рисунке 1.13?

Подсказка. Каждая точка — это начало двух лучей. Назовите каждый из отрезков на рисунке 1.12 двумя «именами».

15 Начертите две пересекающиеся прямые и обозначьте точку пересечения буквой D . Проведите через точку D ещё одну прямую. Закончите предложение: *Через одну точку можно провести ...*. Сколько лучей с началом в точке D ? Обозначьте лучи буквами.

17 ■ **ВЕРНО ИЛИ НЕВЕРНО** ■ Рассмотрите рисунок 1.15 и скажите, верно ли утверждение:

- 1) Точка A лежит на отрезке BC .
- 2) Точка A лежит на луче BD .
- 3) Точка D не лежит между точками A и C .
- 4) Точки D и C лежат на одном и том же луче с началом в точке B .



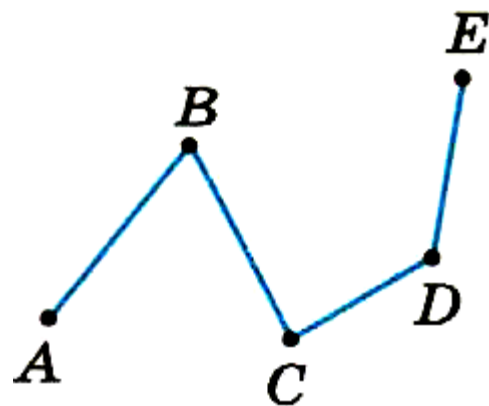
■ Рис. 1.15

485. Решите уравнение:

- а) $25z + 49 = 149$;
- б) $13 + 10t = 163$;
- в) $9y - 54 = 162$;
- г) $181 - 8r = 45$.

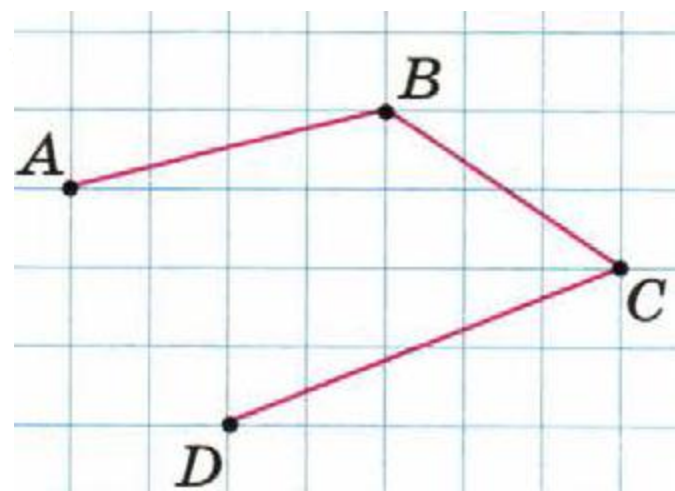
25 ■ **АНАЛИЗИРУЕМ И РАССУЖДАЕМ** ■ 1) Начертите две пересекающиеся прямые. Проведите третью прямую, пересекающую каждую из этих прямых и не проходящую через их точку пересечения. Сколько точек пересечения прямых у вас получилось?

Ломаная



Если несколько отрезков расположить так, как показано на рисунке 1.14, то получится **ломаная**. Концы отрезков — точки A , B , C , D и E — называют *вершинами ломаной*, а сами отрезки AB , BC , CD , DE — *сторонами ломаной* или её *звеньями*.

- 19** Перечертите в тетрадь ломаную (рис. Запишите её звенья.



■ СТРОИМ ПО АЛГОРИТМУ ■ 1) Что такое алгоритм? Найдите в словаре значение этого слова.

2) Постройте в тетради ломаную по следующему алгоритму:

Шаг 1. Отметьте в одном из узлов квадратной сетки точку *A*.

Шаг 2. От точки *A* отсчитайте 7 клеток влево и 1 клетку вниз. Отметьте точку *B*.

Шаг 3. От точки *B* отсчитайте 5 клеток вправо и 3 клетки вниз. Отметьте точку *C*.

Шаг 4. От точки *C* отсчитайте 3 клетки вправо и 6 клеток вверх. Отметьте точку *O*.

Шаг 5. Соедините точки по линейке в том порядке, в котором вы их строили.

3) Начертите в тетради ломаную с вершинами в узлах сетки и продиктуйте её соседу по парте. Сравните построенные вами ломаные.

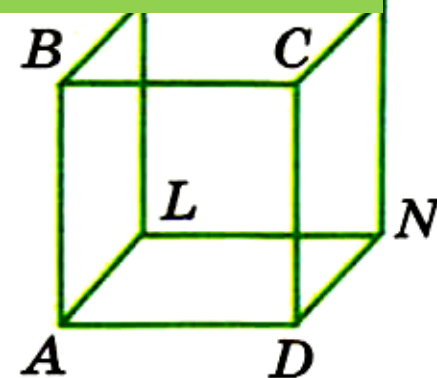
■ ИЩЕМ СПОСОБ КОПИРОВАНИЯ ■ Рассмотрите звезду (рис. 1.19). Верно ли, что её образует замкнутая ломаная, состоящая из пяти отрезков? Начертите звезду в тетради.

Подсказка. Сначала отметьте все вершины, а затем соедините их последовательно отрезками.

1) Назовите: а) все отрезки, одним из концов которых является точка M ; б) какую-нибудь ломаную, состоящую из трёх отрезков; в) несколько ломаных, по которым можно пройти из точки A в точку K .

2) Какой путь короче: $ABKM$ или $ABCDNM$? Назовите ещё какой-нибудь путь такой же длины, что и $ABKM$, и путь такой же длины, что и $ABCDNM$.

3) Сколько кусков проволоки нужно взять, чтобы спаять из них каркас куба?



■ Рис. 1.17

- 29 а) Стол стоит 1020 р., а стул — 170 р. Во сколько раз стул дешевле стола? На сколько рублей?

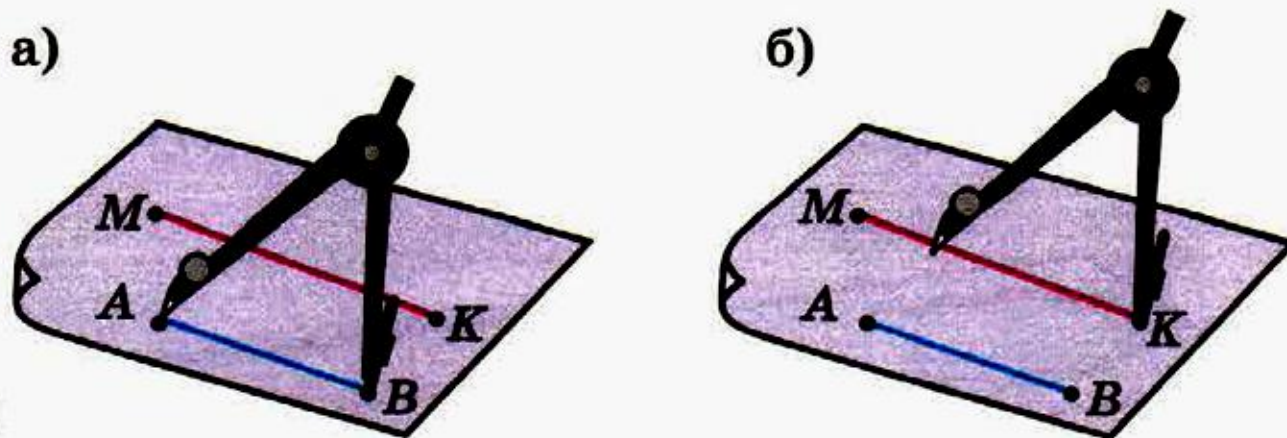
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ:

Выполните №6,7,8,11,12,13,14,16

Длина линии

Отрезки можно сравнивать друг с другом, т. е. устанавливать, равны ли они, а если нет, то какой из них длиннее, а какой — короче. Иногда это легко сделать, наложив один отрезок на другой при помощи циркуля, как это показано на рисунке 1.21, а, б.

■ Расскажите, как сравнить отрезки AB и MK (см. рис. 1.21). Какой из отрезков длиннее?



■ Рис. 1.21

Длина линии

Однако описанный выше способ сравнения отрезков не всегда возможен. Существует и другой — измерение и сравнение длин отрезков.

Чтобы измерить отрезок, мы должны прежде всего иметь единицу измерения, т. е. отрезок, длина которого принята за единицу. Во многих странах мира основной единицей длины является метр. Есть и другие единицы измерения, связанные с метром: сантиметр, дециметр, километр, миллиметр. Они образуют так называемую метрическую систему единиц.

$$1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$$

$$1 \text{ м} = 10 \text{ дм}$$

$$1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$$

$$1 \text{ см} = 10 \text{ мм}$$

Длина линии

В России метрическая система стала применяться только с 1918 г., до этого для измерения длин использовались такие единицы, как *верста*, *локоть*, *аршин* и т. д. А в Великобритании метрическая система мер не принята до сих пор. Здесь используют *милю*, *ярд*, *фут*, *дюйм*.

Для измерения длин отрезков пользуют-
ся линейкой. На рисунке 1.22 изображён
отрезок AB . С помощью линейки установили, что его длина равна
2 см 5 мм. Это записывают так: $AB = 2 \text{ см } 5 \text{ мм}$.

Длину отрезка AB называют **расстоянием между точками A и B** .
В данном случае расстояние между точками A и B равно 2 см 5 мм.

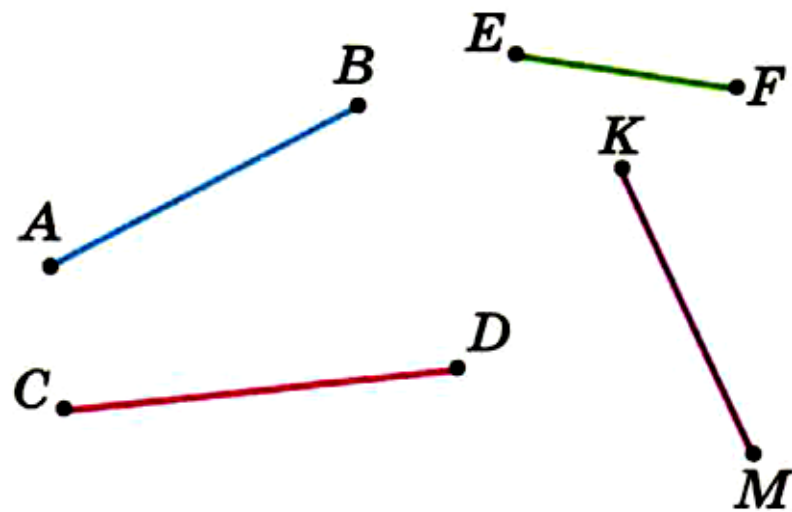


$$AB = 2 \text{ см } 5 \text{ мм}$$

■ Рис. 1.22

30 1) Определите на глаз среди четырёх изображённых на рисунке 1.24 отрезков наибольший и наименьший. Проверьте себя, воспользовавшись циркулем. Назовите отрезки в порядке убывания их длин.

2) Измерьте в миллиметрах длины отрезков (см. рис. 1.24) и запишите результат. На сколько длина отрезка AB больше длины отрезка EF ?



32 ■ **АНАЛИЗИРУЕМ** ■ Точки A , B и C лежат на одной прямой. Расстояние между точками A и B равно 10 см, а между точками B и C — 3 см. Найдите расстояние между точками A и C .

Подсказка. Рассмотрите различные случаи расположения точек на прямой.

33 В каких единицах вы будете измерять:

- а) расстояние от дома до школы;
- б) длину отреза ткани при покупке;
- в) длину и ширину книги;
- г) длину забора вокруг школьного участка?

41 Постройте отрезок AB . Отметьте на глаз точку C — середину отрезка AB , а затем точки D и E — середины отрезков AC и CB . Вы получили схематический рисунок к задаче: «Точка C — середина отрезка AB , а точки D и E — середины отрезков AC и CB . Найдите длины отрезков DE и AB , если $AD = 3$ см». Решите задачу.

- 40** Пусть отрезок KM (см. рис. 1.27) изображает 10 м. Чему равна длина отрезка AB ? Начертите отрезок, соответствующий 60 м, 5 м, 45 м.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ:

Выполните №17,19,20

**п.1.3, №31(а), №36(2 числа),
№45(а) ,
РТ №9,10,18**

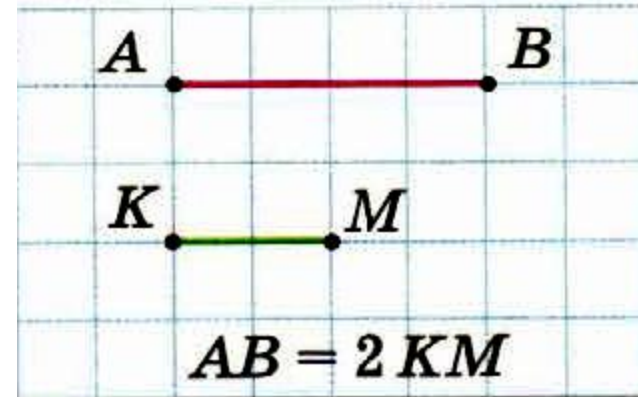


Рис. 1.27

416. Вычислите, выбрав удобный порядок действий:

а) $483 \cdot 2 \cdot 5$;

в) $25 \cdot 86 \cdot 4$;

б) $4 \cdot 5 \cdot 333$;

г) $250 \cdot 3 \cdot 40$.

481. Найдите значение выражения:

а) $7585 : 37 + 95$;

в) $91\,793 : 307 : 23 + 77$;

б) $(6738 - 834) : 123$;

г) $1092 : 39 \cdot 25 - 15$.

482. Решите уравнение:

а) $35x = 175$;

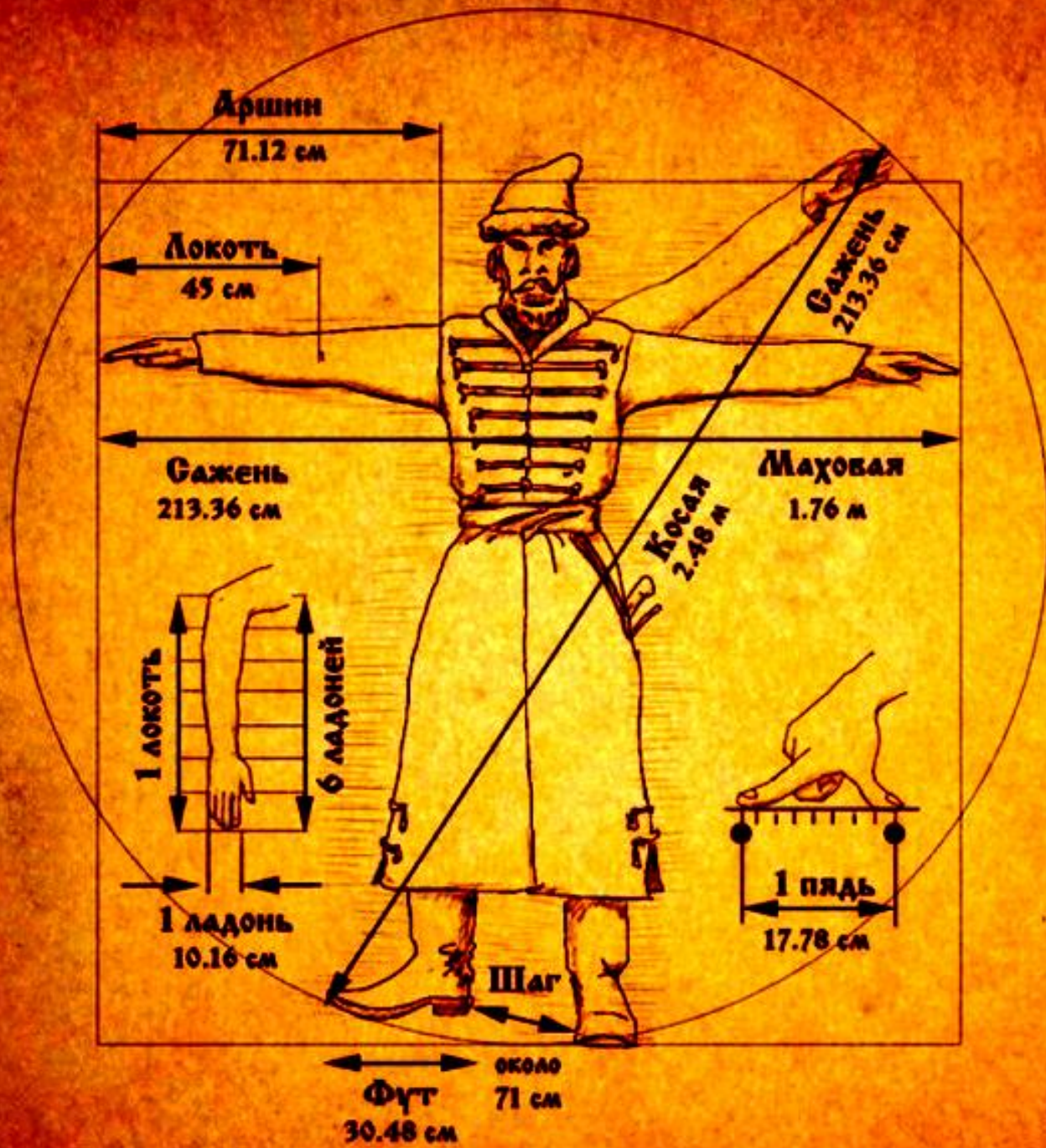
б) $y \cdot 127 = 1524$;

в) $z : 35 = 18$;

г) $168 : v = 4$.

Старинные единицы длины.

В России метрическая система стала применяться только с 1918 г., до этого для измерения длин использовались такие единицы, как *верста*, *локоть*, *аршин* и т. д. А в Великобритании метрическая система мер не принята до сих пор. Здесь используют *милю*, *ярд*, *фут*, *дюйм*.



Английские меры длины

- Английская система мер используется в Великобритании, США и других странах.

1 морская миля (nautical mile, Великобритания) = 10 кабельтовым = 1,8532 км

1 морская миля (nautical mile, США, с 1 июля 1954) = 1,852 км

1 кабельтов (cable, Великобритания) = 185,3182 м

1 кабельтов (cable, США) = 185,3249 м

1 уставная миля (statute mile) = 8 фарлонгам = 5 280 футам = 1609,344 м

1 фарлонг (furlong) = 10 чейнам = 201,168 м

1 чейн (chain) = 4 родам = 100 линкам = 20,1168 м

1 род (rod, pole, perch, поль, перч) = 5,5 ярдам = 5,0292 м

1 ярд (yard) = 3 футам = 0,9144 м

1 фут (foot) = 3 хэндам = 12 дюймам = 0,3048 м

1 хэнд (hand) = 4 дюймам = 10,16 см

1 дюйм (inch) = 12 линиям = 72 точкам = 1 000 милам = 2,54 см

1 линия (line) = 6 точкам = 2,1167 мм

1 точка (point) = 0,353 мм

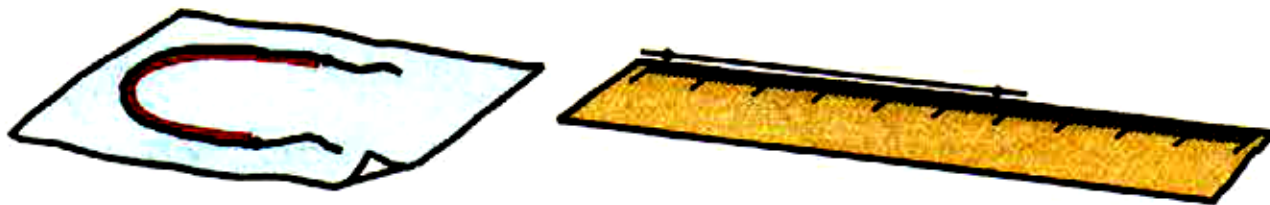
1 мил (mil) = 0,0254 мм

Длина линии. Длина ломаной.

Несложно найти длину ломаной, ведь она состоит из отрезков.

Длина ломаной равна сумме длин отрезков, её составляющих.

Задача измерения длин кривых значительно сложнее: линейкой кривую не измеришь. Люди придумали много способов решения этой проблемы. Вот один из них. Пусть мы хотим измерить кривую на рисунке 1.23. Выложим вдоль этой кривой нитку, затем распрямим её и измерим её длину. Это и будет длина кривой. А в автомобиле есть специальный прибор — спидометр, который, кроме скорости, показывает ещё и длину пройденного пути.



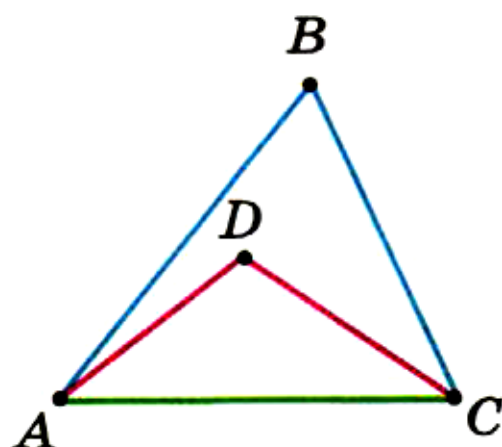
■ Рис. 1.23

Чему равна длина ломаной, состоящей из трёх отрезков длиной 5 см?

Найдите длину ломаной ② (см. рис. 1.2).

Найдите длину линии ④ (см. рис. 1.2).

37 ■ **Исследуем** ■ Из точки A в точку C (рис. 1.25) ведут три пути: по отрезку AC , по ломаной ADC , по ломаной ABC . Какой путь самый короткий? Сделайте вывод, какой путь длиннее: по ломаной или по отрезку, соединяющему концы ломаной.



■ Рис. 1.25

38 ■ **ПРАКТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ** ■ Представьте, что на вашей линейке со временем стёрлись все деления, кроме трёх: 0, 3 и 10 (рис. 1.26). Как с помощью одной лишь этой линейки построить отрезок длиной 4 см? 2 см? 5 см? Ответ дайте в виде числового выражения.



36 Используя соотношения между единицами длины, выразите:

- а) в сантиметрах: 12 дм, 9 дм 6 см, 1 м 88 см, 130 мм;
- б) в дециметрах: 8 м, 24 м, 1 м 6 дм, 70 см, 320 см;
- в) в миллиметрах: 5 см, 19 см, 3 см 6 мм, 11 дм;
- г) в метрах: 7000 мм, 100 см, 80 дм, 3 км, 6 км 350 м;
- д) в километрах: 2000 м, 14 000 м.

479. Двое рабочих изготовили вместе 280 оконных рам. Один из них работал 14 дней по 7 ч в день, а другой — 7 дней по 6 ч. Сколько рам изготовил каждый из них, если они за 1 ч работы изготавливали одинаковое число рам?

480. На мельницу привезли 9600 кг пшеницы. При размоле отходы составили 1200 кг. Муку насыпали в мешки и погрузили на 3 машины. На первую погрузили 30 мешков, на вторую — 35 мешков, а на третью — 40 мешков. Сколько килограммов муки погрузили на первую машину, если во всех мешках муки было поровну?

487. Решите уравнение:

а) $(x - 12) \cdot 8 = 56;$

б) $24 \cdot (z + 9) = 288;$

в) $(y + 25) : 8 = 16;$

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ:

Выполните №21-25

п.1.3, №37, №42, №43 РТ №26-28

принести циркуль