

**409.** В школьной олимпиаде по математике участвовало на 13 человек больше, чем в олимпиаде по географии. Сколько было участников олимпиады по математике, если в двух олимпиадах соревновались 63 учащихся?

**410.** Социальный опрос показал, что среди 240 подростков в два раза больше тех, кто отдаёт предпочтение общению с друзьями в компьютерных сетях, чем тех, кто встречается с друзьями после уроков. Сколько подростков предпочитает компьютерное общение?

**411.** Ежедневно из Национального аэропорта «Минск» в Москву и Санкт-Петербург отправляется 16 авиарейсов, причём в Москву отправляется в 3 раза больше рейсов, чем в Санкт-Петербург. Сколько самолётов отправляется ежедневно в Москву?

**412.** Маша, Таня и Петя отправились за грибами. Петя собрал на 20 грибов больше, чем Таня, и на 5 грибов меньше, чем Маша. Сколько грибов собрал каждый, если вместе они собрали 135 грибов?



### Исследуем

Составьте задачу, которая может быть решена с помощью уравнения  $2 \cdot (x + 3) - x = 15$ . Обменяйтесь задачами с одноклассниками.

## § 20. Угол. Измерение и построение углов

Рассмотрим лучи  $OA$  и  $OB$  (рис. 19).

1. Они имеют общее начало — точку  $O$ .
2. Они делят плоскость на две части.

Фигура, образованная двумя лучами с общим началом и частью плоскости, которую они ограничивают, называется **углом**.

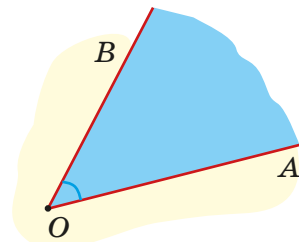
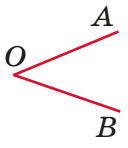
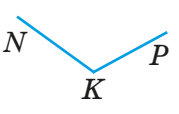


Рис. 19

Таблица 6

Угол	Вершина угла	Стороны угла	Обозначение
Часть плоскости, ограниченная двумя лучами с общим началом	Общее начало лучей	Лучи, выходящие из общего начала	Три прописными латинскими буквами, при этом обозначение вершины — в середине. Одной буквой — название вершины
	Точка $O$	Лучи $OA$ и $OB$	$\angle AOB$ , или $\angle BOA$ , или $\angle O$
	Точка $K$	Лучи $KN$ и $KP$	$\angle NKP$ , или $\angle PKN$ , или $\angle K$

Для сравнения углов используют наложение одного угла на другой (рис. 20). Наложим угол 2 на угол 1 так, чтобы их вершины совпали и одна сторона второго угла совпала со стороной первого. Вторая сторона второго угла оказалась между сторонами первого угла, значит, второй угол меньше первого угла.

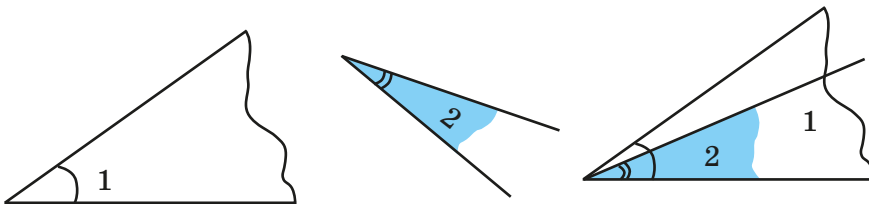


Рис. 20

Рассмотрим угол  $AOB$  (рис. 21). Его вершина — точка  $O$ , а стороны — лучи  $OA$  и  $OB$  — образуют прямую. Такой угол называется **развёрнутым**. Его используют для измерения углов.

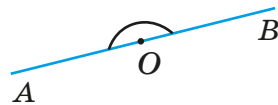


Рис. 21

Проведём лучи, выходящие из вершины развёрнутого угла, которые разделят его на 180 равных частей (рис. 22). Каждая такая часть — угол, величина которого равна одному **градусу**.

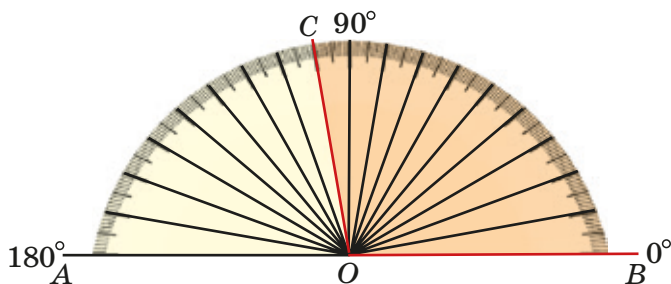


Рис. 22

Если на развёрнутый угол наложить какой-либо другой угол, то можно узнать, сколько градусов он содержит. Угол  $COB$  на рисунке 22 содержит  $100^\circ$ .

Записывают так:  $\angle COB = 100^\circ$ .

Чтобы не строить каждый раз развёрнутый угол, разделённый на 180 равных частей, используют его модель: инструмент для измерения углов (рис. 23). Он называется **транспортир**.



Рис. 23



**Чтобы измерить угол с помощью транспортира, нужно:**

1. Совместить вершину транспортира с вершиной угла, а сторону транспортира — с одной из сторон угла (рис. 24). На рисунке 25 измерение выполняется неправильно.

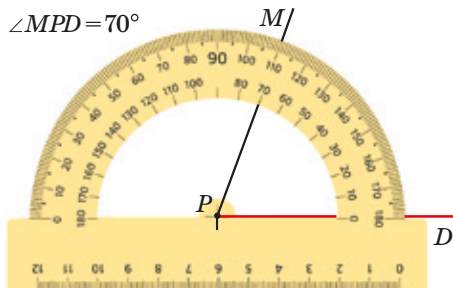


Рис. 24

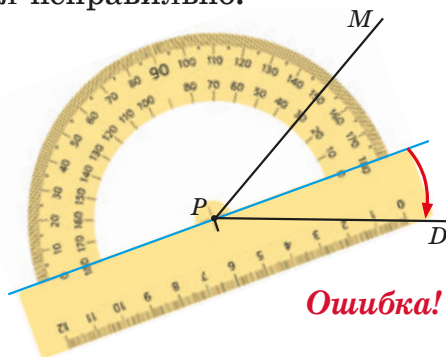


Рис. 25

2. Вторая сторона покажет величину угла. Назвать его величину, отсчитав количество градусов от нуля.



**Чтобы построить угол, нужно:**

1. Провести луч (сторону угла) (рис. 26, а).
2. Совместить начало луча с вершиной транспортира.
3. Совместить сторону транспортира со стороной угла.
4. Отсчитать по транспортиру нужное число градусов, поставить точку (рис. 26, б).
5. Соединить вершину угла с отмеченной точкой (рис. 26, в).

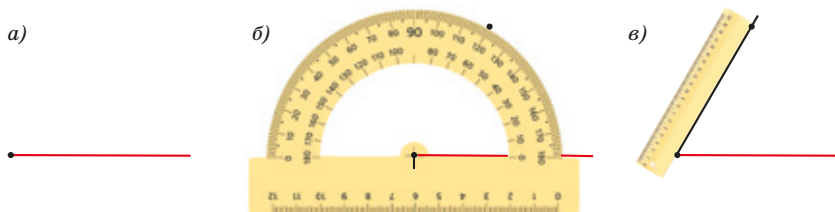


Рис. 26

С помощью транспортира можно разделить угол на два равных угла лучом, выходящим из вершины угла (рис. 27).

**Биссектрисой угла** называют луч, который:

- 1) выходит из вершины угла;
- 2) делит его на два равных угла.

Луч  $OC$  — биссектриса угла  $AOB$  (см. рис. 27).

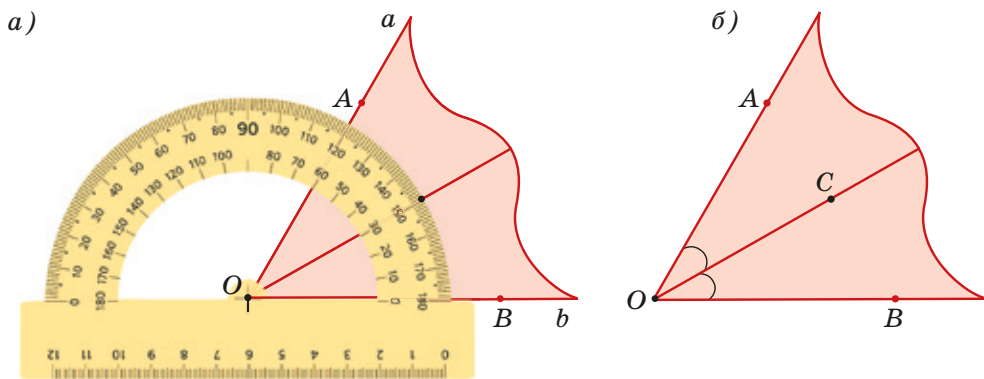


Рис. 27

Биссектриса развёрнутого угла делит его на два равных угла (рис. 28). Каждый из них называется **прямым углом**. Углы  $AOC$  и  $BOC$  — прямые. Каждый из них содержит  $180^\circ : 2 = 90^\circ$ .

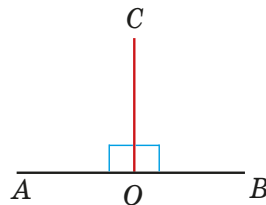


Рис. 28



**Прямой угол содержит  $90^\circ$ .**



Чтобы построить прямой угол без транспортира, можно обвести две стороны прямого угла чертёжного треугольника.

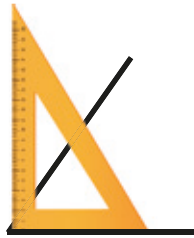
При наложении прямого угла на какой-либо угол может оказаться, что:

- 1) угол меньше прямого;
- 2) угол больше прямого, но меньше развёрнутого.

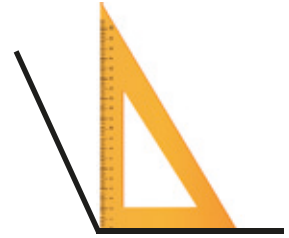
В первом случае угол называется острым, во втором — тупым (рис. 29).



Прямой угол



Острый угол



Тупой угол

Рис. 29

Таблица 7

## Виды углов

Название угла	Изображение	Величина угла
Развёрнутый		$180^\circ$
Прямой		$90^\circ$
Острый		Меньше $90^\circ$
Тупой		Больше $90^\circ$ , но меньше $180^\circ$



## Решаем вместе

**413.** Запишите обозначения всех углов, изображённых на рисунке 30. Какие из углов являются острыми, а какие — тупыми? Есть ли на рисунке прямой угол?

**414.** Начертите угол  $MOD$ , проведите внутри него лучи  $OB$  и  $OC$ . Назовите и запишите все углы, получившиеся при этом.

**415.** Начертите две пересекающиеся прямые. Обозначьте буквами и запишите все развёрнутые углы, образованные этими прямыми.

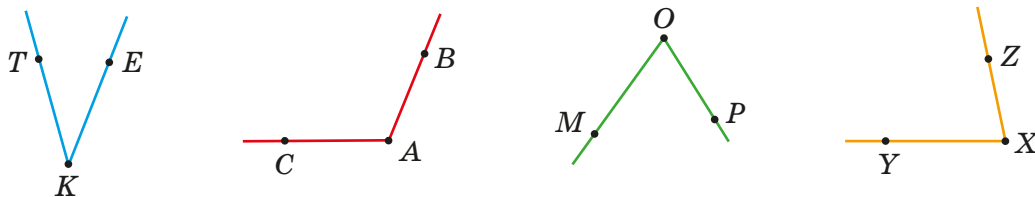


Рис. 30

**416.** Определите виды углов на рисунке 31. Измерьте углы с помощью транспортира и запишите результаты измерения.

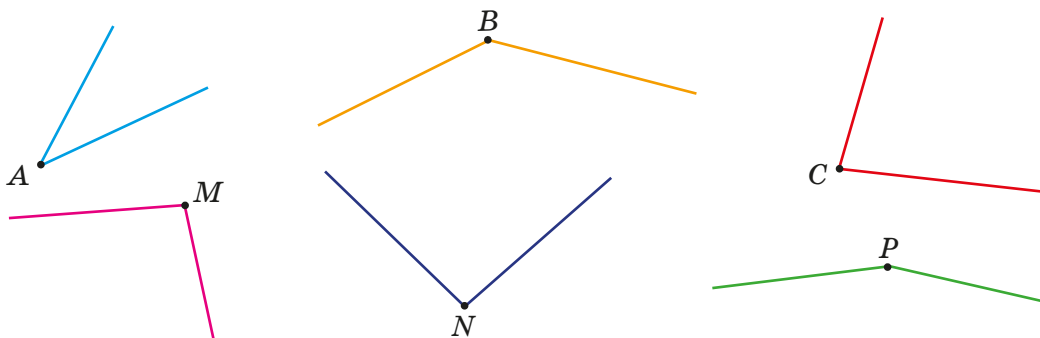


Рис. 31

**417.** Начертите с помощью чертёжного треугольника:

- а) три прямых угла;      б) два острых угла.

Обозначьте построенные углы.

**418.** Определите вид угла и постройте его с помощью транспортира:

- а)  $20^\circ$ ;      б)  $75^\circ$ ;      в)  $90^\circ$ ;      г)  $128^\circ$ ;      д)  $171^\circ$ .

**419.** Постройте угол, равный  $130^\circ$ . С помощью транспортира проведите биссектрису данного угла.

**420.** Укажите вид и величину угла, который образуют часовая и минутная стрелки:

- а) в 6 ч;      б) в 1 ч;      в) в 5 ч;      г) в 3 ч.

**421.** Прямой угол разделён на два угла так, что первый на  $40^\circ$  больше второго. Найдите, сколько градусов содержит каждый угол.

**422.** Один из углов на  $60^\circ$  меньше другого. Сколько градусов содержит каждый угол, если известно, что второй угол в 4 раза больше первого?

**423.** Развёрнутый угол разделён на три угла так, что первый в 3 раза меньше второго и в два раза больше третьего. Найдите, сколько градусов содержит каждый угол.



### Повторяем

**424.** Найдите:

- 1) наибольший общий делитель чисел;
  - 2) наименьшее общее кратное чисел:
- а) 12 и 20;      б) 18 и 30;      в) 48, 64 и 24;      г) 30, 20 и 25.

**Решите задачи 425, 426.**

**425.** Собственная скорость лодки 18 км/ч, скорость течения реки 2 км/ч. Какой путь преодолела лодка, если 2 ч она шла по течению реки и 4 ч — против течения?

**426.** Скорость течения реки 1 км/ч, собственная скорость катера 13 км/ч. Катер шёл 1 ч по течению реки, а затем 2 ч по озеру, в которое впадает река. Какой путь прошёл катер за всё время?



### Проверяем себя

1. Начертите угол, обозначьте его. Назовите вершину и стороны угла.

2. Вставьте пропущенные слова:

- а) развёрнутым называют угол, стороны которого ...;
- б) прямым называют угол, равный ...;
- в) острым называют угол, который ...;
- г) тупым называют угол, который ..., но ...;
- д) биссектрисой угла называют ..., который:
  - 1) выходит из ... угла;
  - 2) делит его на ... угла.



### Решаем самостоятельно

427. Запишите все углы, изображённые на рисунке 32.

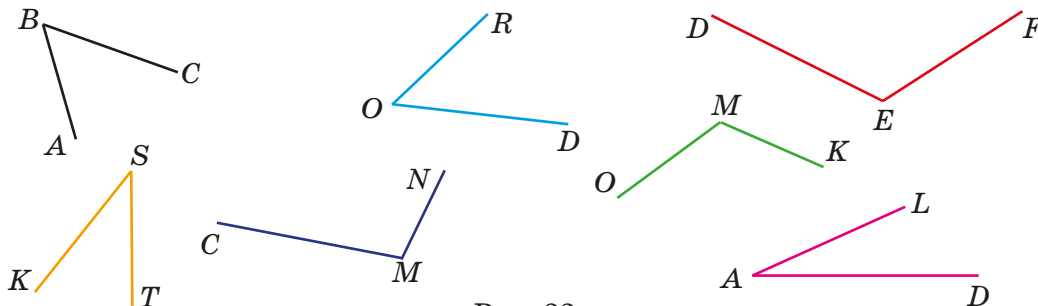


Рис. 32

428. Начертите две прямые  $MN$  и  $KL$ , пересекающиеся в точке  $A$ . Запишите все углы, которые получились. Какие из них развёрнутые?

429. Начертите в тетради острый, прямой, тупой и развёрнутый углы. Обозначьте и запишите все углы.

430. Начертите два острых и два тупых угла. Обозначьте построенные углы и запишите, сколько градусов они содержат.

431. Измерьте углы, изображённые на рисунке 32, запишите результат.

432. Постройте прямой угол. С помощью транспортира проведите биссектрису этого угла.

433. Развёрнутый угол разделён на два угла так, что один из них в 5 раз меньше другого. Найдите, сколько градусов содержит каждый угол.

434. Прямой угол разделён на два угла так, что один из них на  $60^\circ$  меньше другого. Найдите градусную меру каждого угла.



### Исследуем

Найдите информацию о других единицах измерения углов. Выразите в градусах: а) 8 румбов; б) 100 град.

### Итоговая самооценка

**После изучения этой главы я должен:**

1. Знать, что называется числовым выражением, выражением с переменной.
2. Уметь находить значения числовых выражений.
3. Уметь находить значения выражений с переменными при различных значениях переменных.
4. Уметь решать задачи на процессы движения против течения и по течению реки; на процессы сближения и удаления.
5. Знать формулы для вычисления периметра и площади прямоугольника и квадрата.
6. Знать, что называется уравнением, корнем уравнения.
7. Уметь решать уравнения с помощью правил нахождения неизвестных компонентов действий.
8. Решать задачи с помощью уравнений.
9. Знать виды углов.
10. Уметь строить и измерять углы.

**Я проверяю свои знания**

1. На сколько больше потребуется двухместных палаток, чем трёхместных, чтобы разместить в них  $y$  человек?

Выберите выражение для решения задачи:

- а)  $3 \cdot y - 2 \cdot y$ ;      б)  $y : 3 - y : 2$ ;      в)  $y : 2 - y : 3$ ;      г)  $y : 6$ .

2. Жетон на метро стоит  $x$  к., а билет на автобус или троллейбус —  $y$  к. Сколько денег потратит Катя на проезд до библиотеки и обратно, если ей нужно сначала проехать на метро, потом две остановки на автобусе и одну на троллейбусе?

Выберите выражение для решения задачи:

- а)  $2 \cdot x + 4 \cdot y$ ;      б)  $x + y$ ;      в)  $2 \cdot x + 3 \cdot y$ ;      г)  $x + 2 \cdot y$ .

3. Саша и Лиза готовились к контрольной работе. Петя решал дополнительно по 3 задачи в день в течение  $a$  дней, а Лиза — по 4 задачи в течение  $b$  дней. На сколько больше задач решила Лиза, чем Саша, если  $b > a$ ?

Выберите выражение для решения задачи:

- а)  $4a - 3b$ ;      б)  $12ab$ ;      в)  $4a - 6b$ ;      г)  $4b - 3a$ .

4. Катя ехала из колледжа на велосипеде со скоростью 150 м/мин. Даша выехала вслед за ней через 20 мин и двигалась со скоростью 210 м/мин. Через какое время Даша догонит Катю?

Выберите правильный ответ:

- а) 50 мин;      б) 150 мин;      в) 80 мин;      г) 40 мин.

5. Два велосипедиста выехали одновременно из двух пунктов в третий, куда они договорились прибыть одновременно. Встреча состоялась через 2 ч. Какова скорость каждого велосипедиста, если вместе они проехали 54 км, а путь второго велосипедиста был длиннее пути первого на 6 км?

Выберите правильный ответ:

- а) 12 км/ч и 15 км/ч;      в) 24 км/ч и 30 км/ч;  
б) 18 км/ч и 15 км/ч;      г) 12 км/ч и 9 км/ч.

6. Два поезда из одного пункта идут в противоположных направлениях. Сейчас расстояние между ними равно 100 км. Скорость одного из них 70 км/ч, а скорость другого в 2 раза меньше. Через сколько часов расстояние между поездами составит 520 км?

Выберите правильный ответ:

- а) 3 ч;      б) 4 ч;      в) 8 ч;      г) 6 ч.

7. Решите уравнение  $4 \cdot (x - 2) + 5 = 25$ .

Выберите правильный ответ:

- а) 3;      б) 4;      в) 8;      г) 7.

8. Найдите корень уравнения  $35 : (x - 12) + 1 = 8$ .

Выберите правильный ответ:

- а) 5;      б) 17;      в) 8;      г) 7.

9. Решите задачу с помощью уравнения.

На одной полке в три раза больше книг, чем на другой. Сколько книг на каждой полке, если на одной из них на 16 книг больше?

Выберите правильный ответ.

- а) 28 и 12;      б) 17 и 51;      в) 24 и 8;      г) 7 и 23.

10. Озеро Нарочь — самое большое в Беларуси. С юго-восточной стороны у озера вытекает река Нарочь, которая впадает в реку Вилия. Скорость движения лодки по озеру 12 км/ч. За какое время эта лодка преодолеет 70 км по течению реки, если против течения реки это расстояние лодка проходит за 7 ч?

Выберите правильный ответ:

- а) 5 ч;      б) 4 ч;      в) 6 ч;      г) 10 ч.

### Математика вокруг нас\*

1. На день города было изготовлено 1300 значков и вымпелов с изображением проспектов и парков. Каждый значок стоит 5 р., а каждый вымпел — 20 р. Менеджер по продажам не записал, сколько изделий каждого наименования было изготовлено, но помнил, что их общая стоимость равна 20 000 р. Сколько было изготовлено значков и сколько вымпелов?

2. Для ремонта в ванной купили 539 штук кафельной плитки. Сколько нужно купить пачек клея, если одной пачки хватает на укладку 25 таких плиток?

3. Выпускники 11 «Д» класса покупают воздушные шары для последнего звонка: по 3 шара каждому учащемуся и 5 шаров классному руководителю. В классе 24 учащихся, шары покупают по цене 80 к. за штуку. Сколько стоят все шары?

4. Вася посчитал, что если каждая девочка принесёт по 3 р., а каждый мальчик — по 5 р. для участия в благотворительной акции, то все 30 учащихся класса соберут 122 р. Сколько в классе мальчиков?

5. На Минском молочном заводе № 1 один автомат наполняет 80 пакетов молока за 16 с, а другой — 50 пакетов за 10 с. Сколько пакетов наполнят два автомата за смену, работая вместе, если смена длится 8 ч?