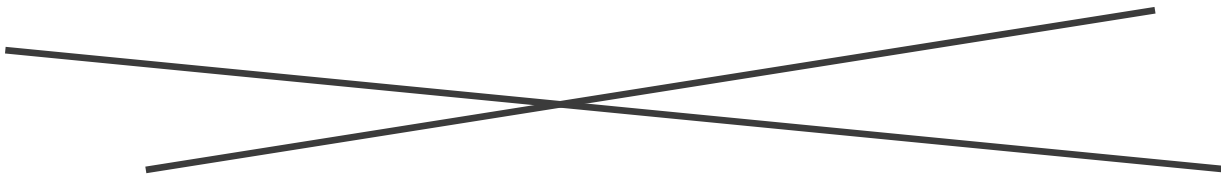


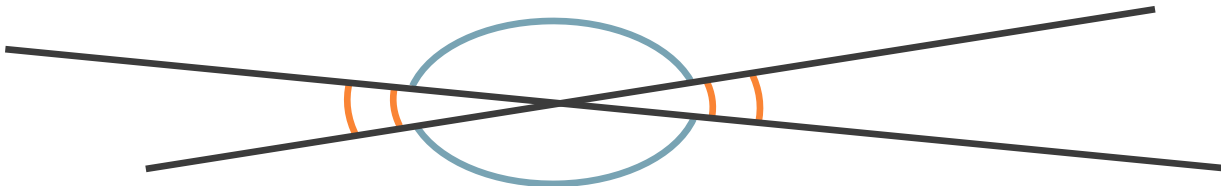
# Треугольники. Часть 1

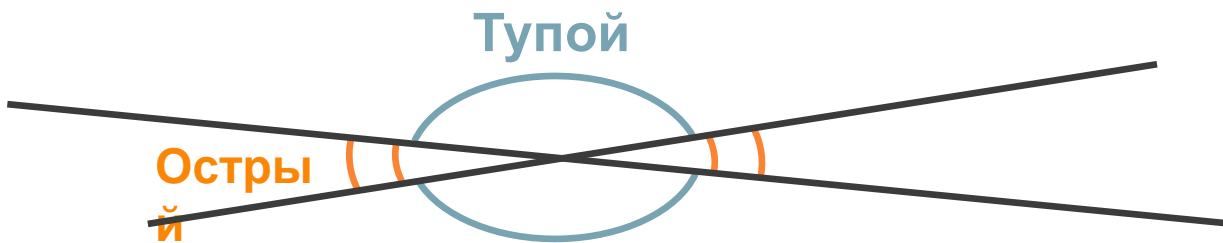
---

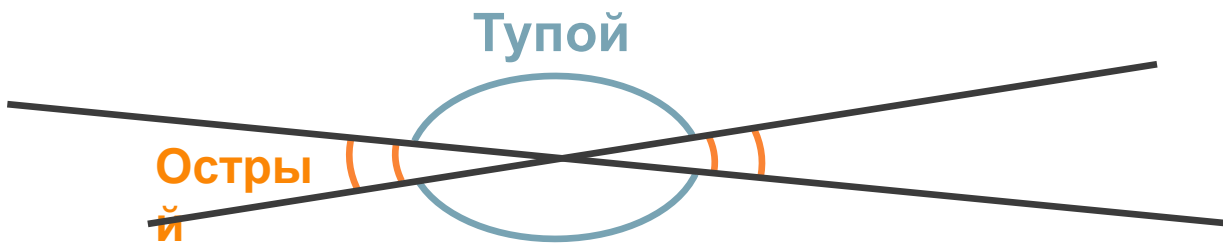


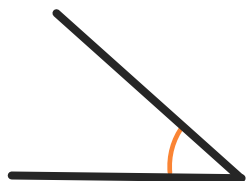
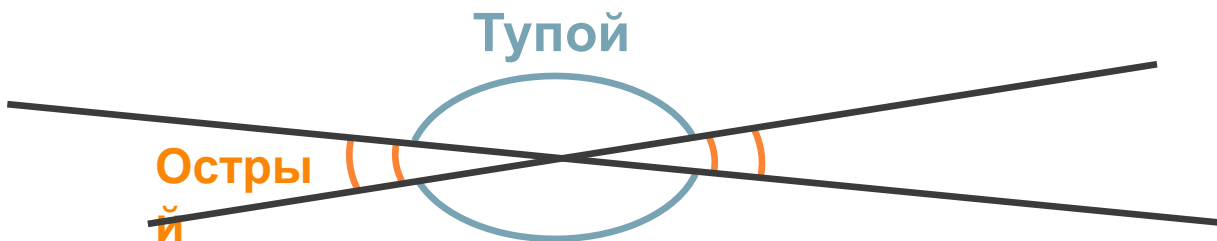
# Введение



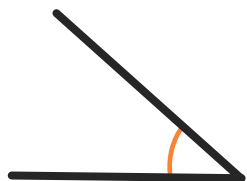
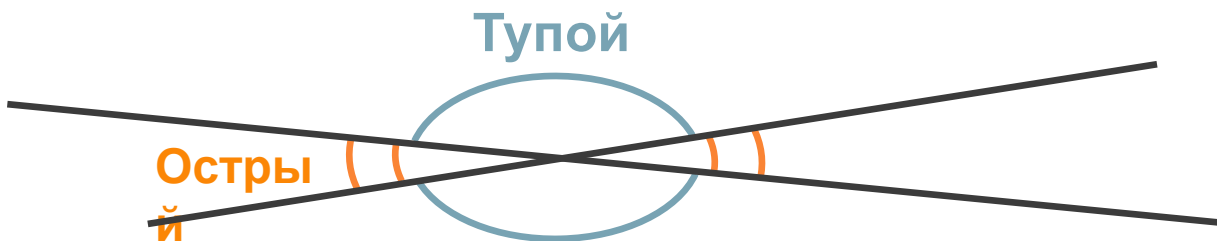




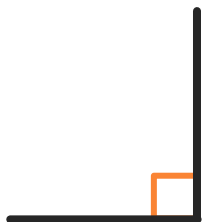




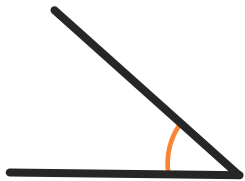
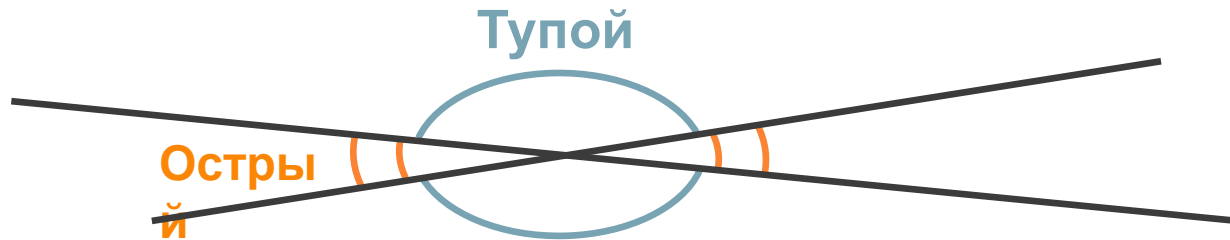
**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



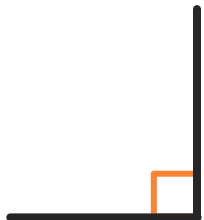
**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



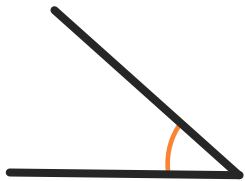
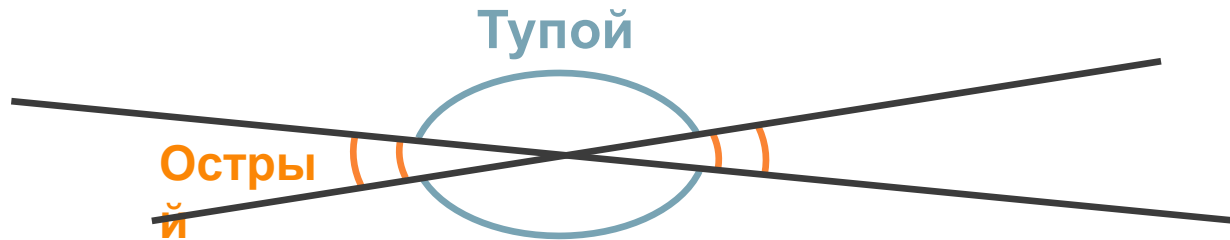




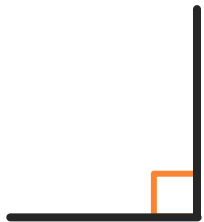
**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



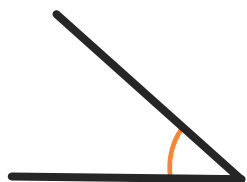
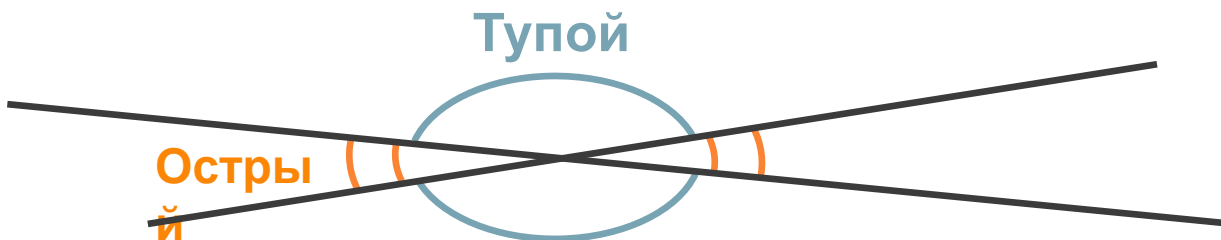
**Прямой угол** –  
угол равный  $90^\circ$ .  
 $a = 90^\circ$



**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



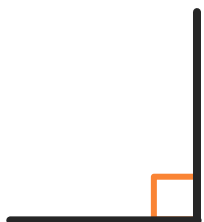
**Прямой угол** –  
угол равный  $90^\circ$ .  
 $a = 90^\circ$



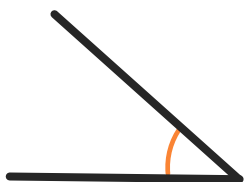
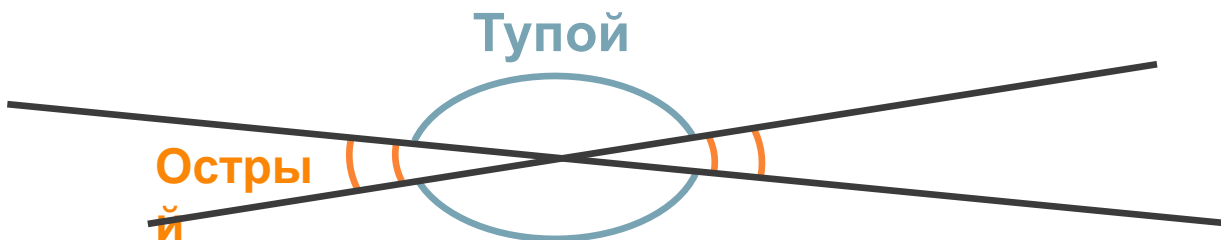
**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



**Тупой угол** –  
угол от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .  
 $90^\circ < a < 180^\circ$



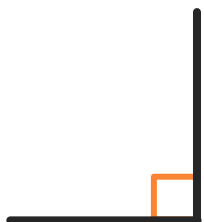
**Прямой угол** –  
угол равный  $90^\circ$ .  
 $a = 90^\circ$



**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$

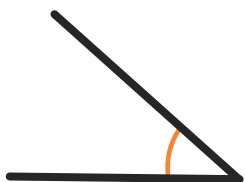
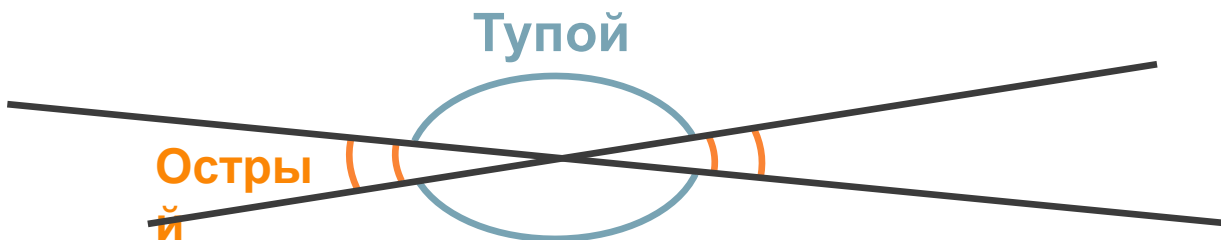


**Тупой угол** –  
угол от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .  
 $90^\circ < a < 180^\circ$



**Прямой угол** –  
угол равный  $90^\circ$ .  
 $a = 90^\circ$

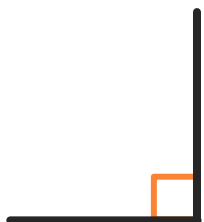




**Острый угол** –  
угол от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .  
 $0^\circ < a < 90^\circ$



**Тупой угол** –  
угол от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .  
 $90^\circ < a < 180^\circ$



**Прямой угол** –  
угол равный  $90^\circ$ .  
 $a = 90^\circ$



**Развернутый угол** –  
угол равный  $180^\circ$ .  
 $a = 180^\circ$



## Смежные углы





## Смежные углы





## Смежные углы







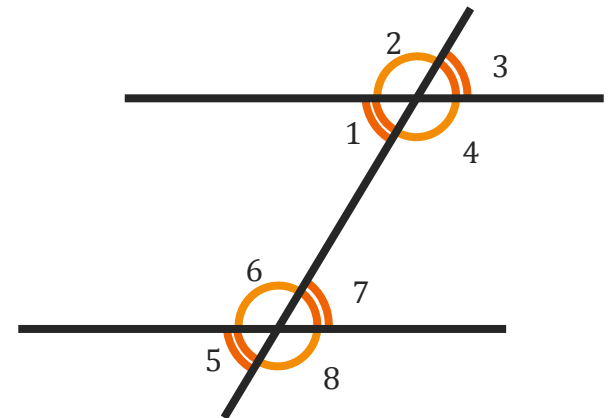
## Смежные углы



### Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

### Сумма углов равна $180^\circ$





## Смежные углы

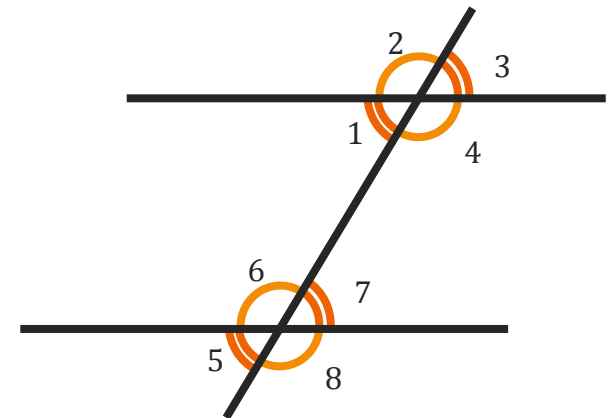


### Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

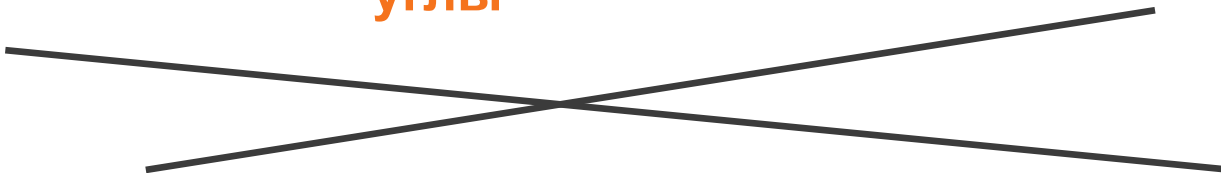
### Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )



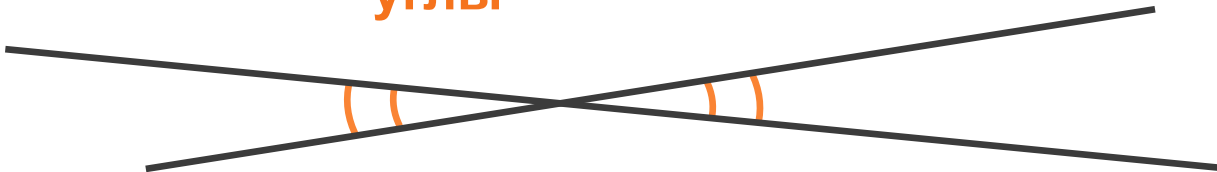


## Вертикальные углы



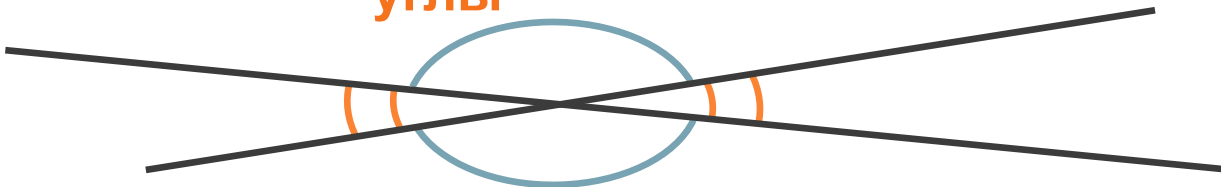


## Вертикальные углы



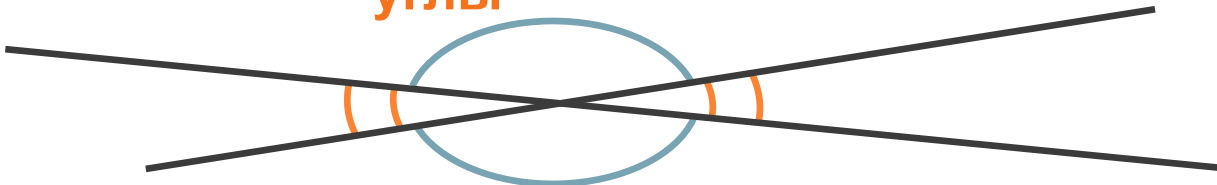


## Вертикальные углы





## Вертикальные углы

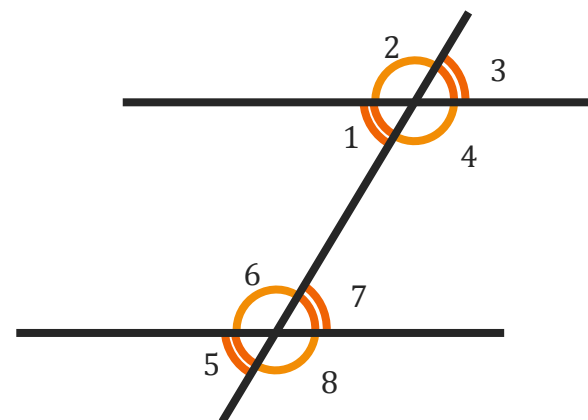


### Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

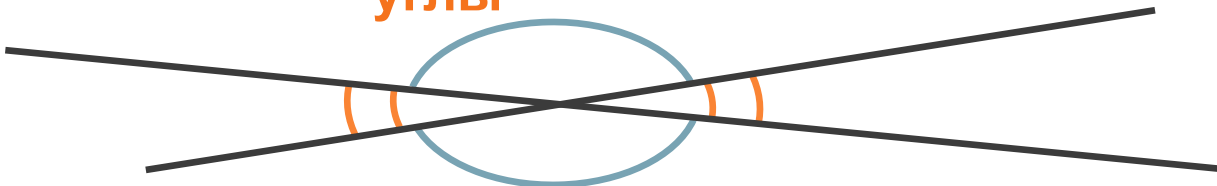
### Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )





## Вертикальные углы

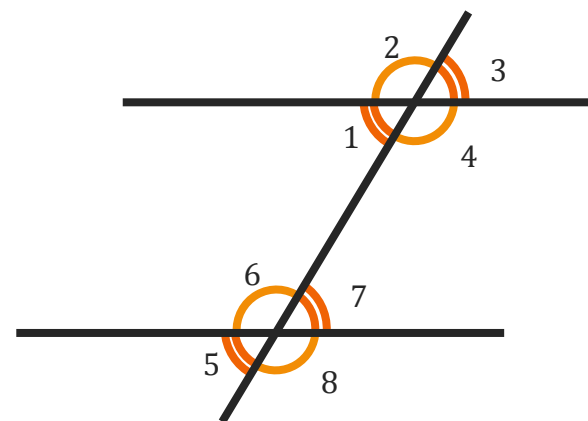


### Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

### Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )





## Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех из них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



**Решение:**

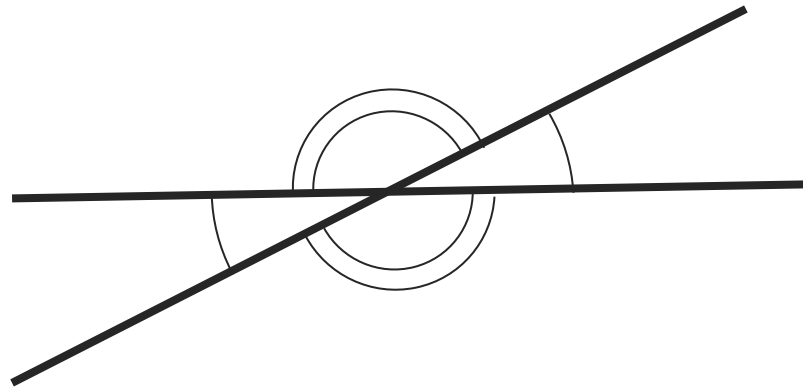




# Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

Решение:

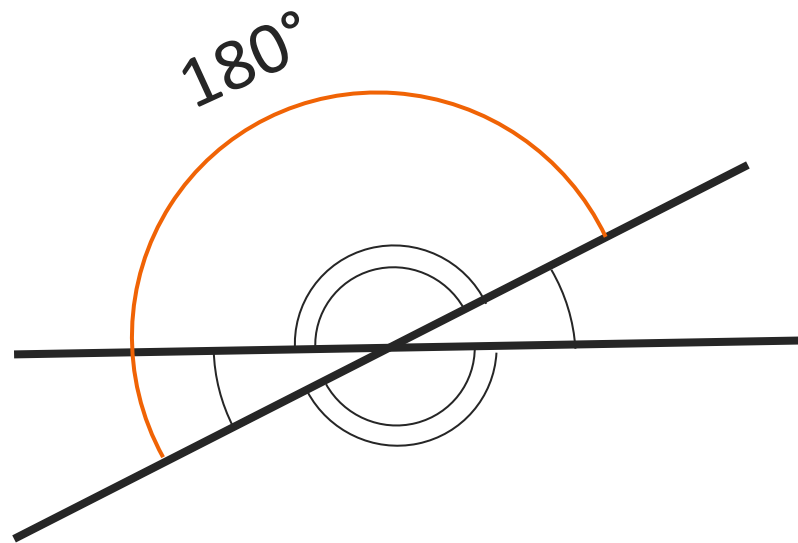




# Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:



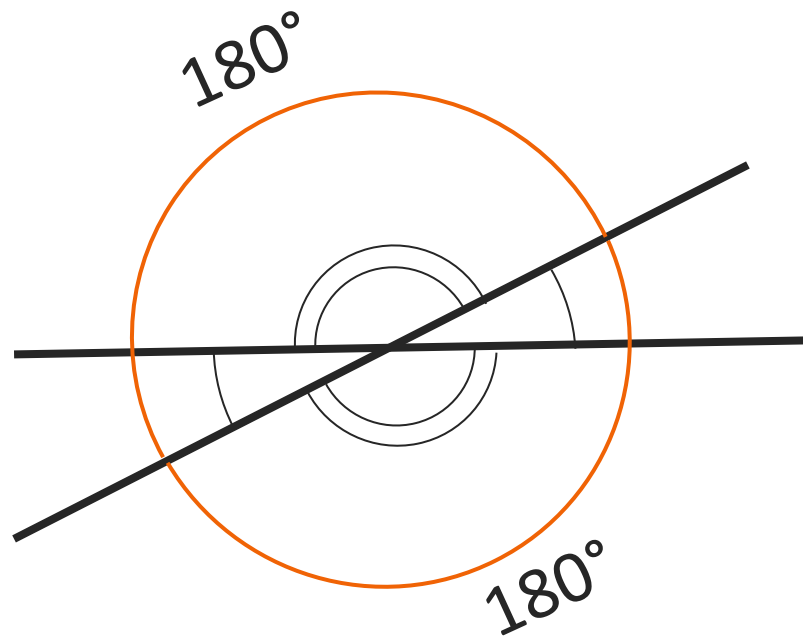


# Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$



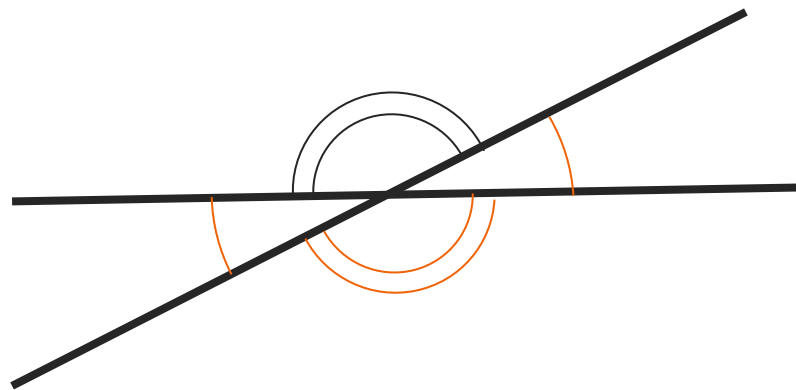


# Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если **сумма трех их них равна  $208^\circ$** . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$





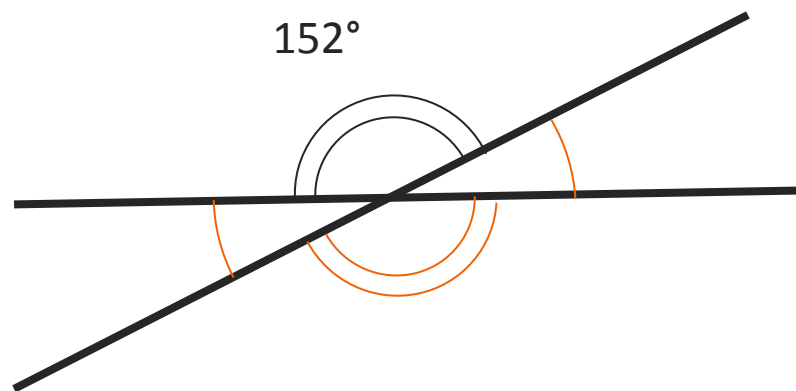
## Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

$$360^\circ - 208^\circ = 152^\circ$$





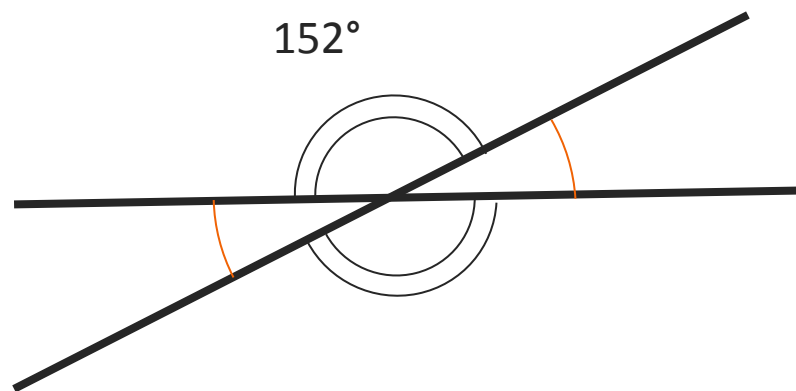
## Задание № 1

Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

$$360^\circ - 208^\circ = 152^\circ$$





# Задание № 1

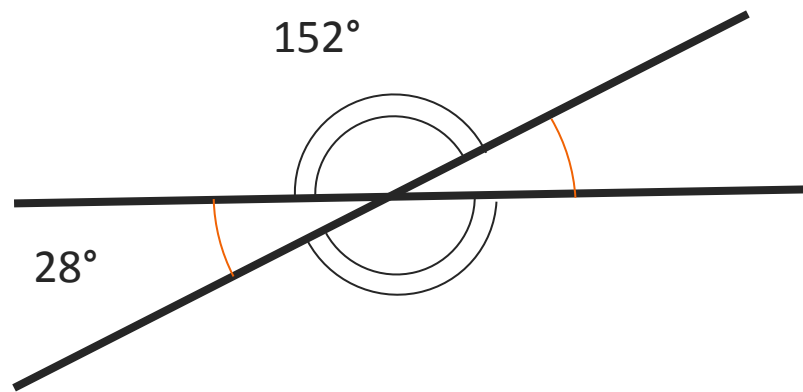
Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

$$360^\circ - 208^\circ = 152^\circ$$

$$180^\circ - 152^\circ = 28^\circ$$





# Задание № 1

1

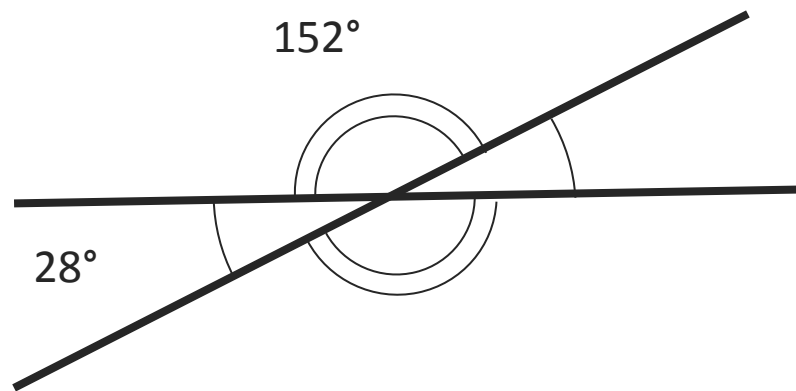
Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

$$360^\circ - 208^\circ = 152^\circ$$

$$180^\circ - 152^\circ = 28^\circ$$







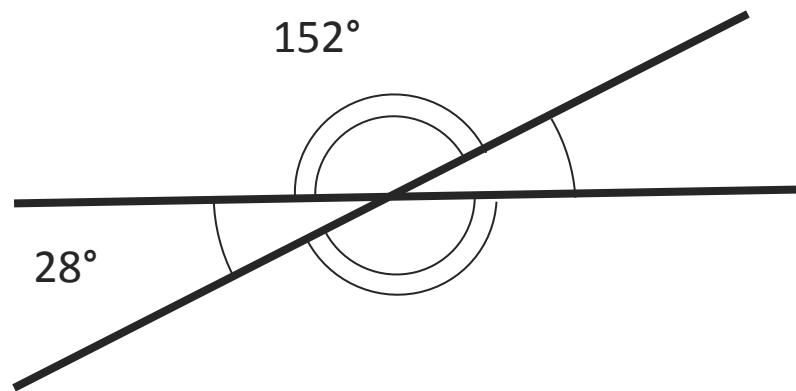
Найдите неразвернутые углы, образованные при пересечении двух прямых, если сумма трех их них равна  $208^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$$

$$360^\circ - 208^\circ = 152^\circ$$

$$180^\circ - 152^\circ = 28^\circ$$



Ответ 28,28,152,152

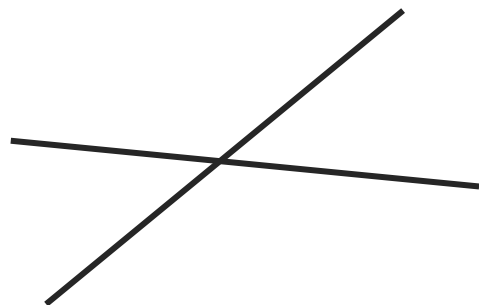




**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.

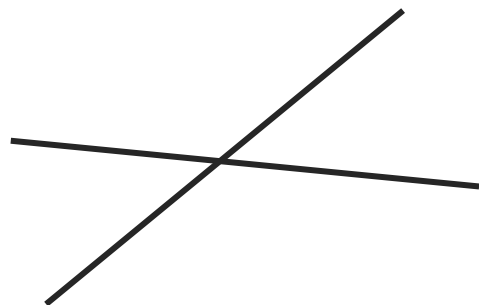


**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.





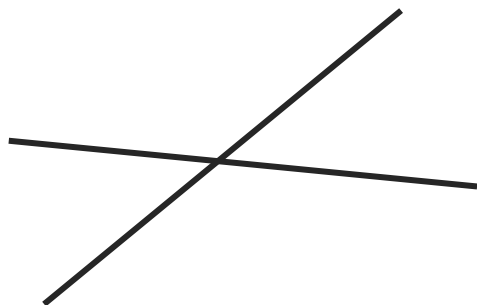
**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.



**Параллельные прямые:** две непересекающиеся прямые



**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.



---

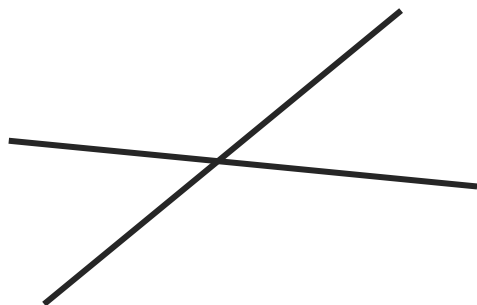
**Параллельные прямые:** две непересекающиеся прямые

---

**Свойства параллельных  
прямых:**

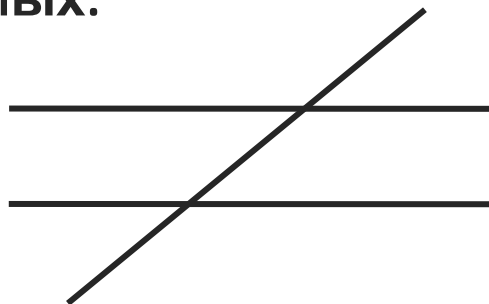


**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.



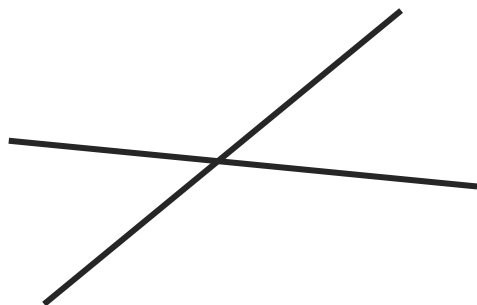
**Параллельные прямые:** две непересекающиеся прямые

**Свойства параллельных прямых:**



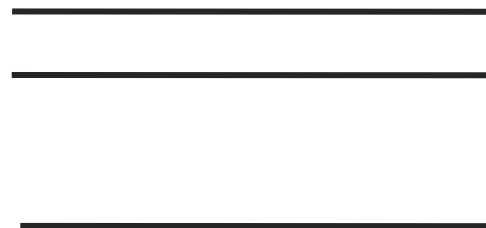
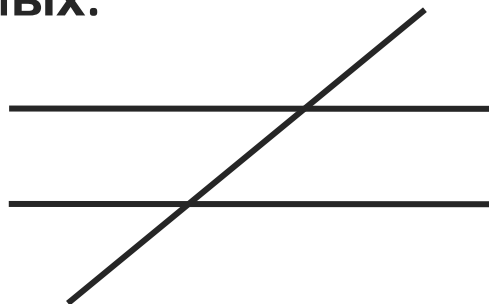


**Взаимное расположение прямых на плоскости:**  
пересекаются или не пересекаются.



**Параллельные прямые:** две непересекающиеся прямые

**Свойства параллельных прямых:**





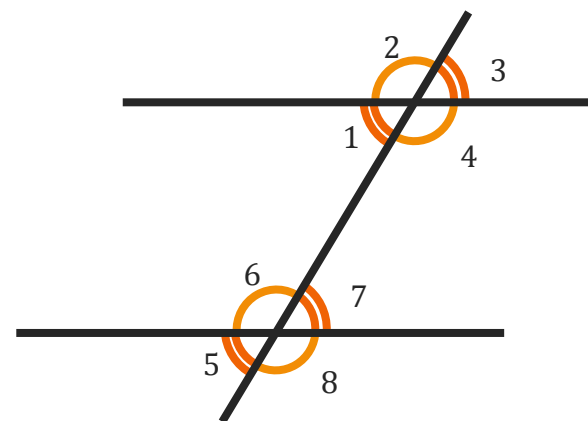


## Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

## Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )



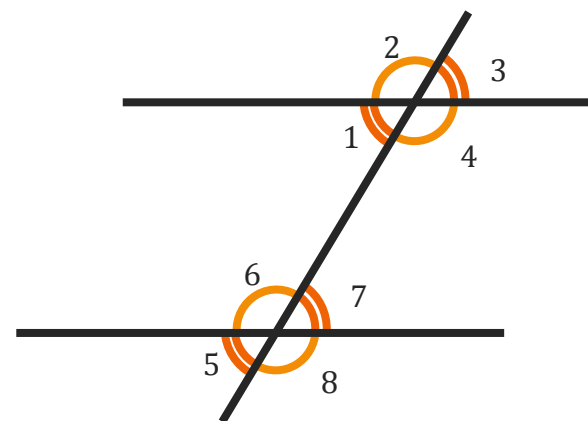


## Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

## Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )



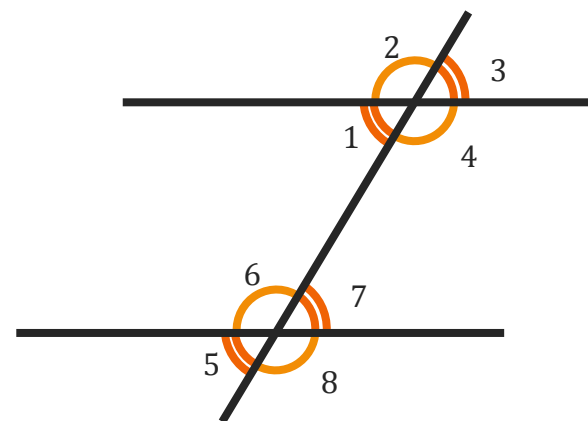


## Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

## Сумма углов равна $180^\circ$

- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )



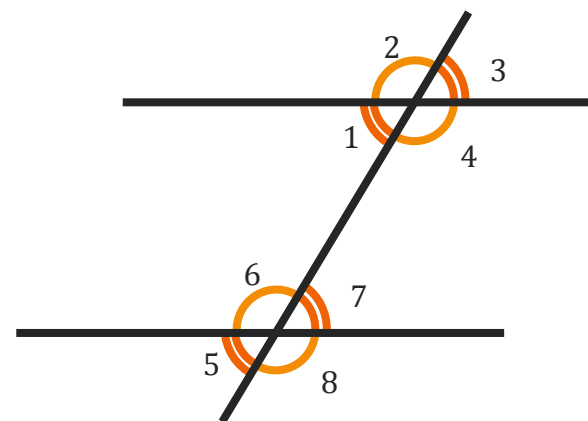


## Равные углы

- 1) Вертикальные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 3$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 4$ )
- 2) Накрест лежащие углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 7$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 8$ )
- 3) Соответственные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 5$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 6$ )

## Сумма углов равна $180^\circ$

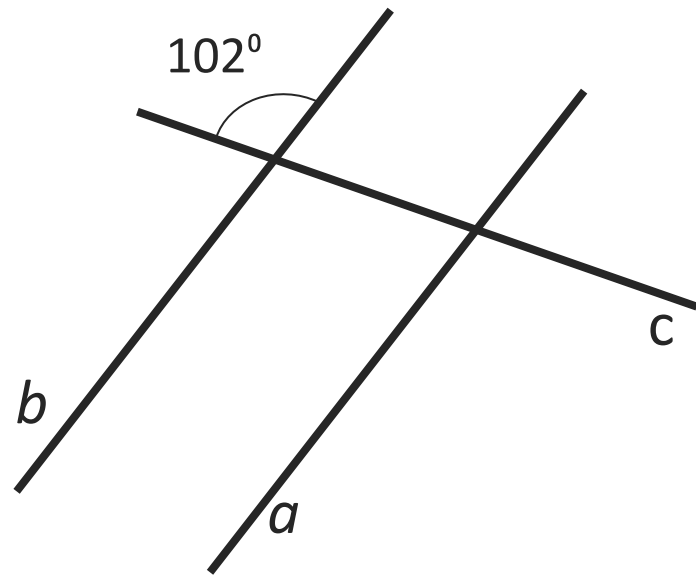
- 1) Смежные углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 2$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 3$ )
- 2) Односторонние углы  
( $\angle 1$  и  $\angle 6$ ,  $\angle 2$  и  $\angle 5$ )





Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите угол между прямой  $a$  и  $c$ . Ответ дайте в градусах.

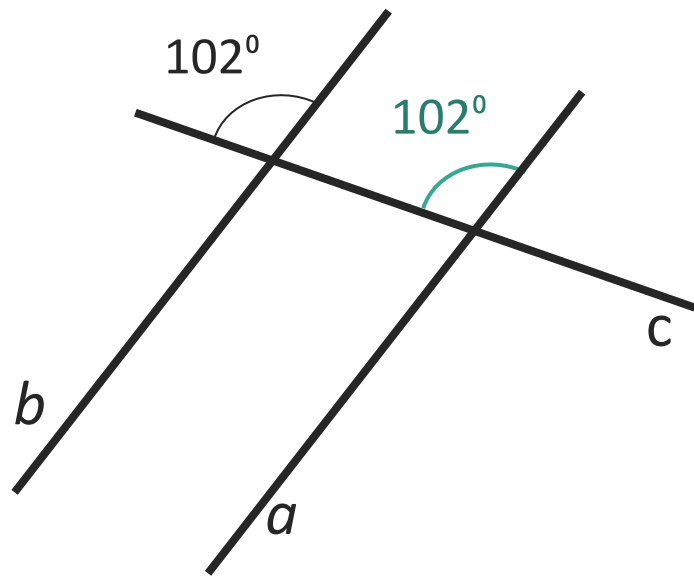
✓ Решение:





Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите угол между прямой  $a$  и  $c$ . Ответ дайте в градусах.

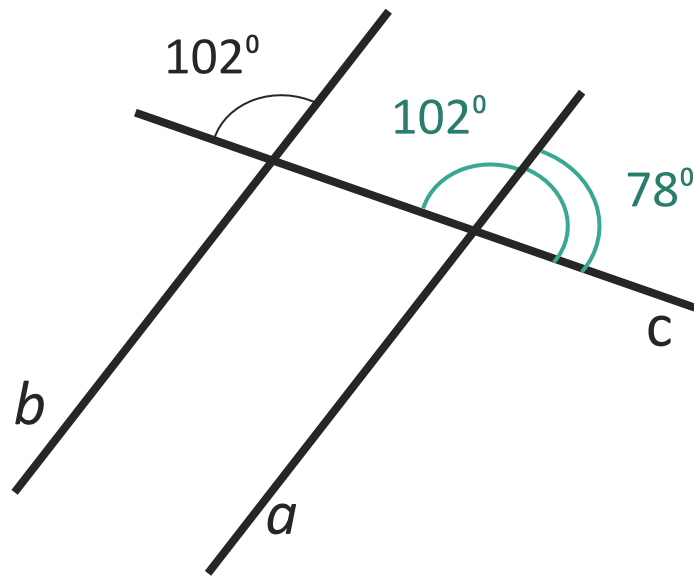
✓ Решение:





Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите угол между прямой  $a$  и  $c$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:



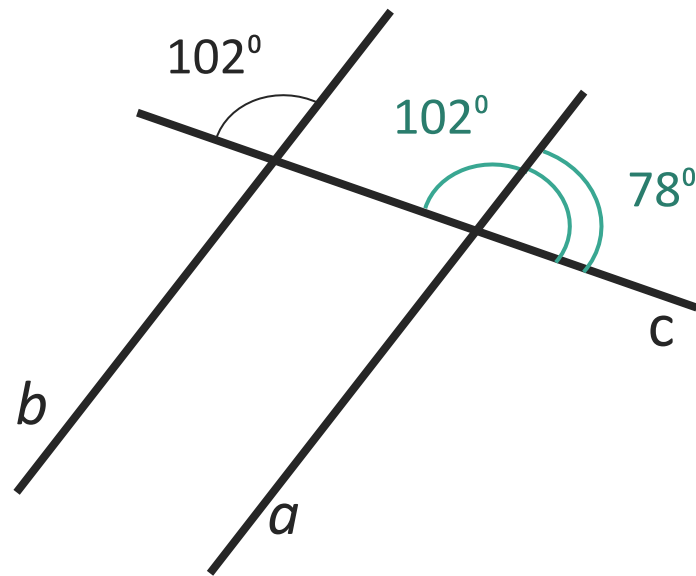


Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите угол между прямой  $a$  и  $c$ . Ответ дайте в градусах.

## ✓ Решение:

Угол между любыми прямыми измеряется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

$$0^\circ \leq a \leq 90^\circ$$





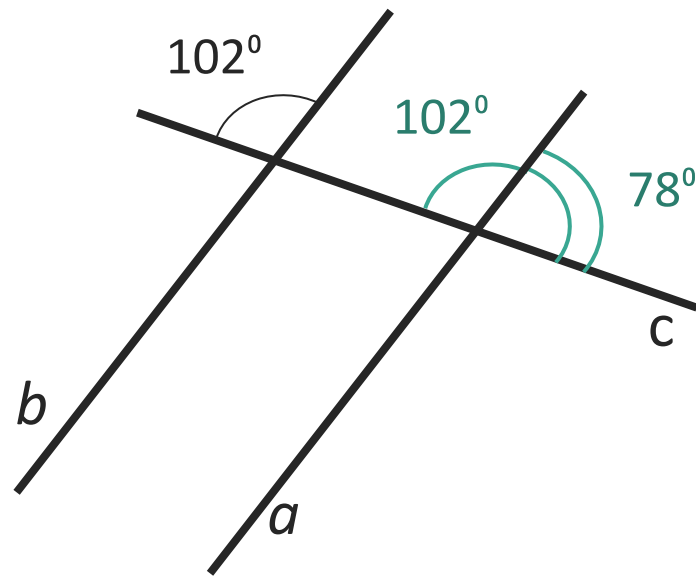


Прямые  $a$  и  $b$  параллельны. Найдите угол между прямой  $a$  и  $c$ . Ответ дайте в градусах.

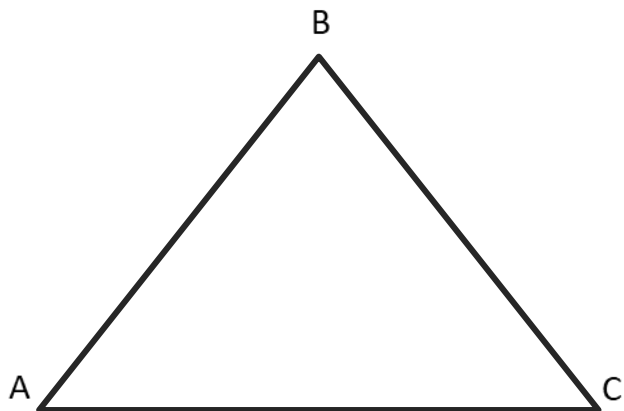
## ✓ Решение:

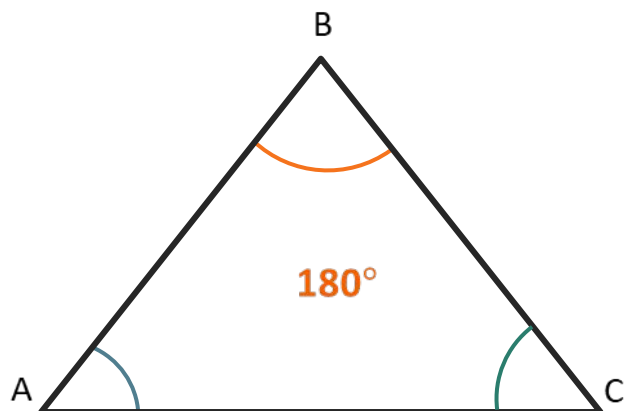
Угол между любыми прямыми измеряется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

$$0^\circ \leq a \leq 90^\circ$$



Ответ 78





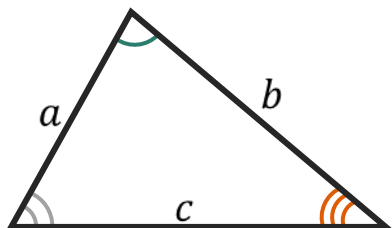
**Сумма углов треугольника  $180^\circ$**



## Основные сведения

### Остроугольный

*(все углы острые)*

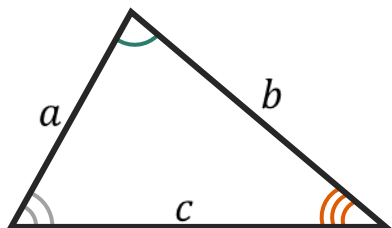




## Основные сведения

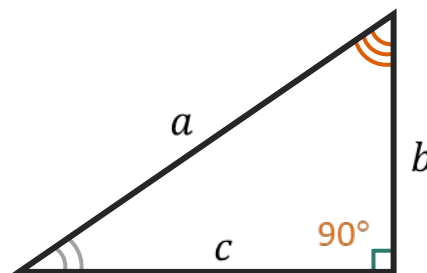
### Остроугольный

*(все углы острые)*



### Прямоугольный

*(один угол равен  $90^\circ$ , два острых)*

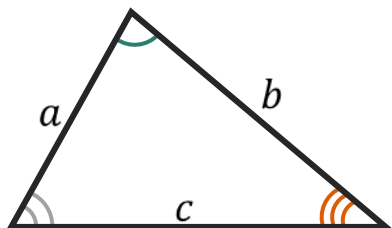




## Основные сведения

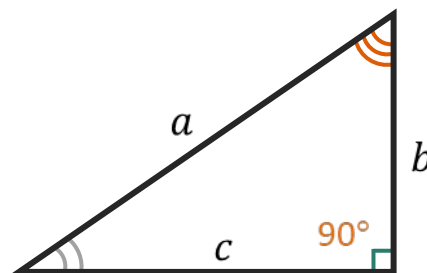
### Остроугольный

*(все углы острые)*



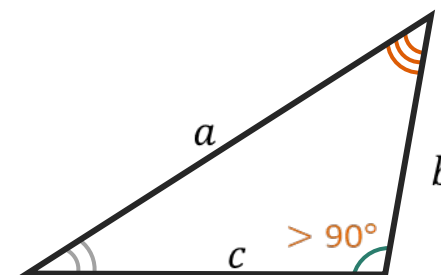
### Прямоугольный

*(один угол равен  $90^\circ$ , два острых)*



### Тупоугольный

*(один угол тупой, два острых)*

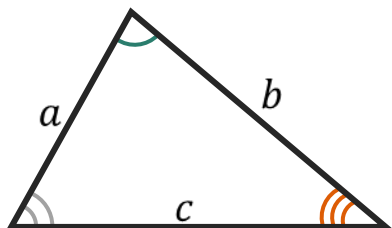




## Основные сведения

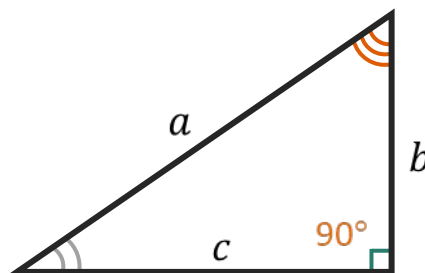
### Остроугольный

*(все углы острые)*



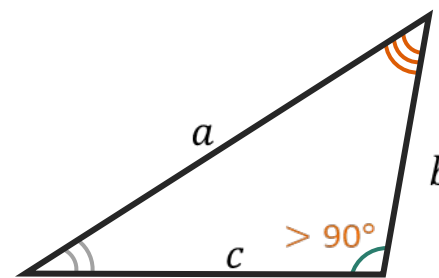
### Прямоугольный

*(один угол равен  $90^\circ$ , два острых)*



### Тупоугольный

*(один угол тупой, два острых)*



**Равносторонний треугольник** (равны 3

→ все углы по  $60^\circ$

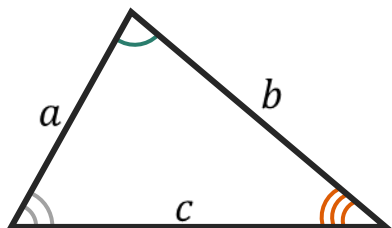
стороны)



## Основные сведения

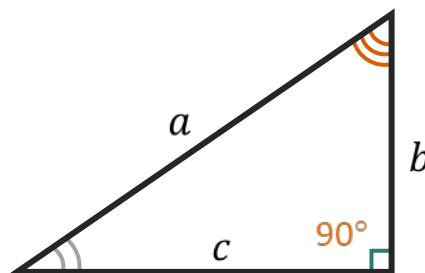
### Остроугольный

(все углы острые)



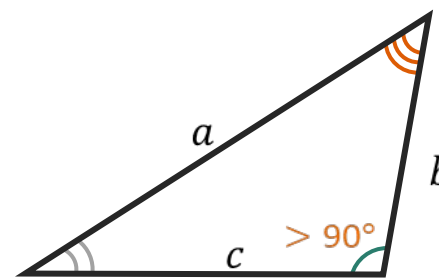
### Прямоугольный

(один угол равен  $90^\circ$ , два острых)



### Тупоугольный

(один угол тупой, два острых)



**Равносторонний треугольник** (равны 3

→ все углы по  $60^\circ$

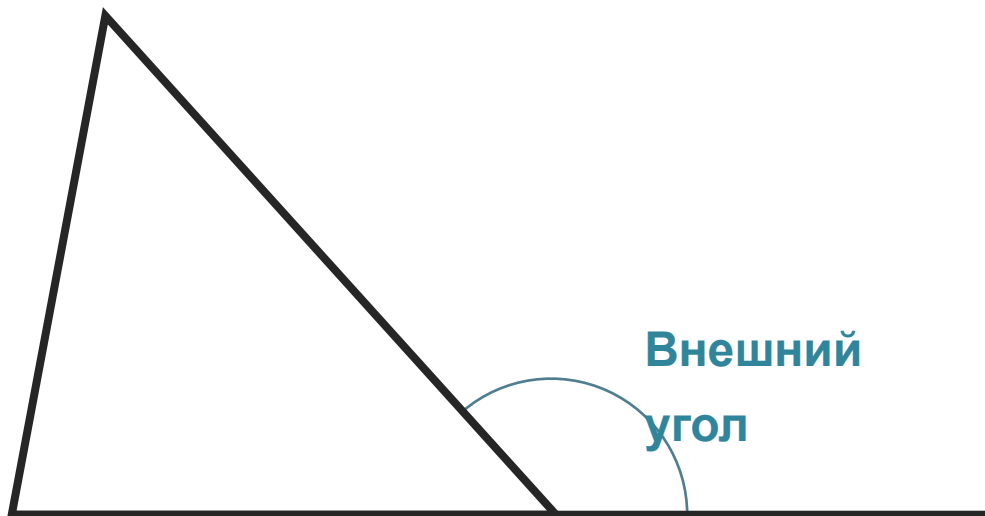
стороны)

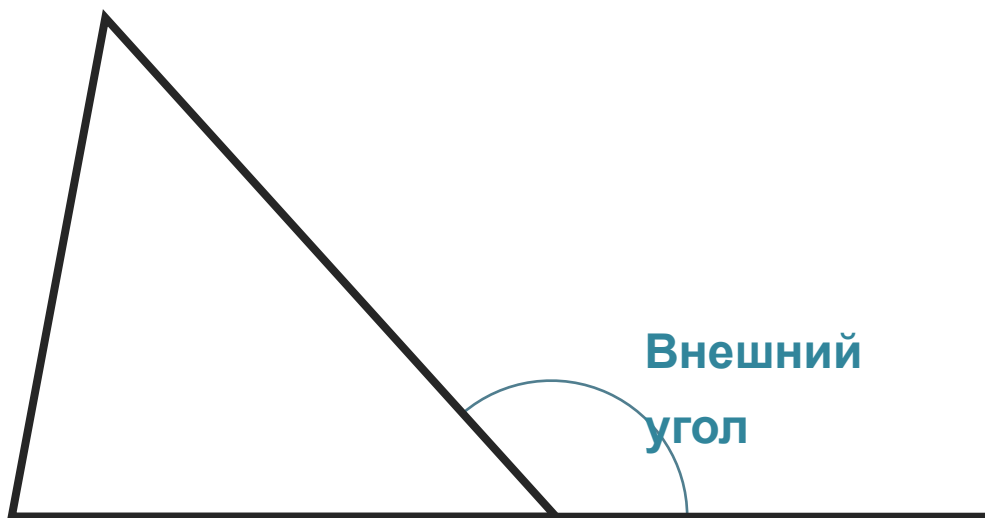
**Равнобедренные треугольник** (равны 2

→ углы при основании равны

стороны)

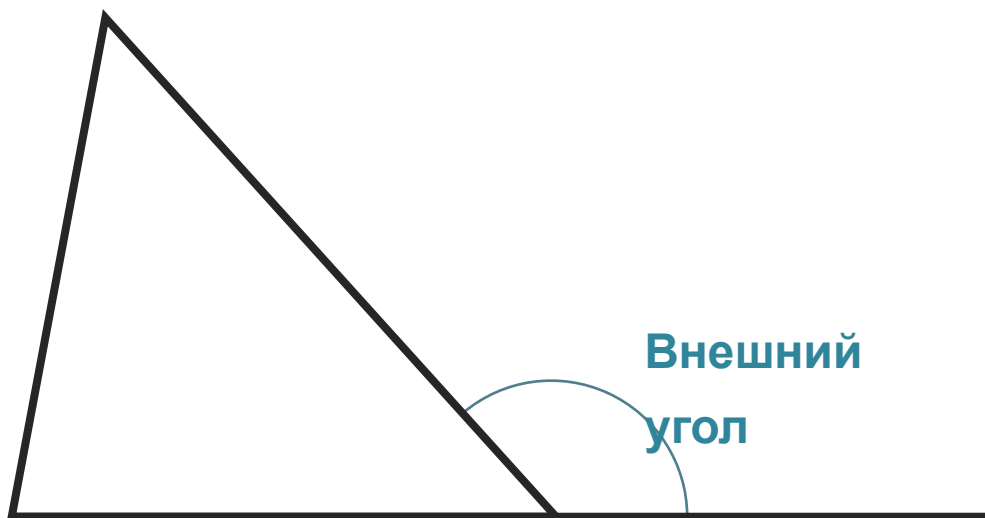






**Внешний угол треугольника при данной вершине:**  
— это угол, смежный с внутренним углом треугольника при этой вершине

---



**Внешний угол треугольника при данной вершине:**

— это угол, смежный с внутренним углом треугольника при этой вершине

---

Сумма внешнего и внутреннего угла при одной вершине равна  $180^\circ$



## Задание № 3

Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

Ответ дайте в градусах.



**Решение:**



## Задание № 3

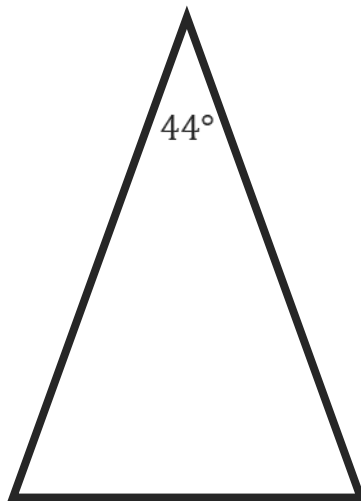
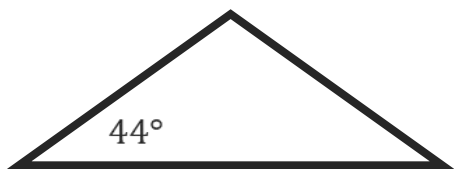
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

Ответ дайте в градусах.

Решение:

**а**





## Задание № 3

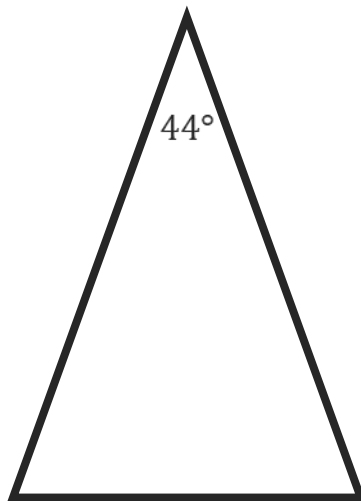
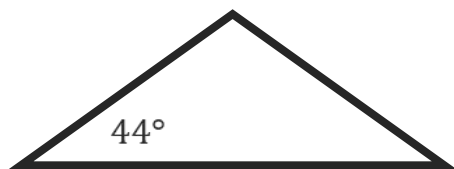
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



## Задание № 3

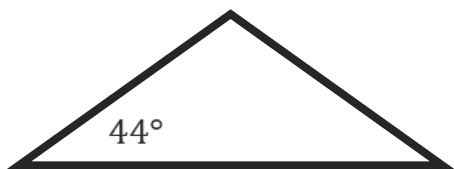
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

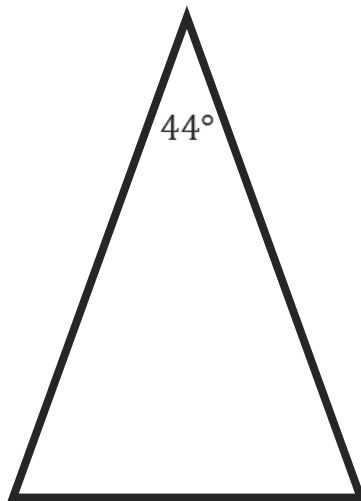
Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$



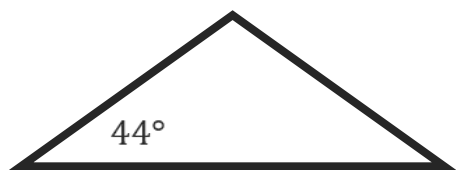
Найдите углы равнобедренного  
треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

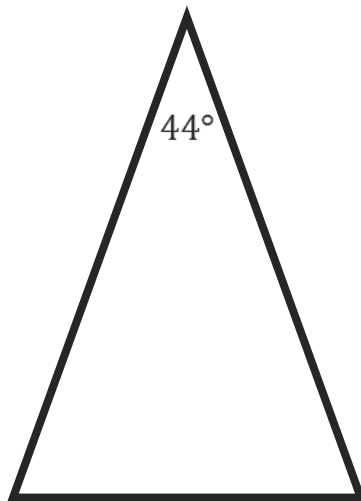
Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

$$2x = 180 - 44$$





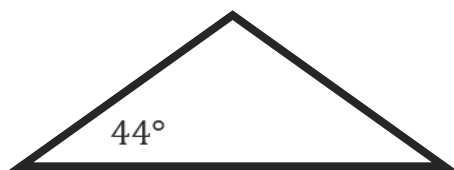
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

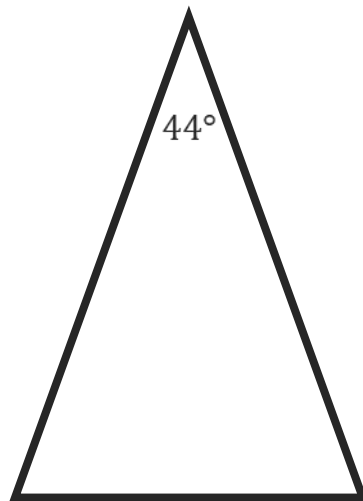
Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$



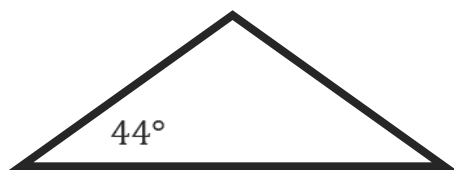
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

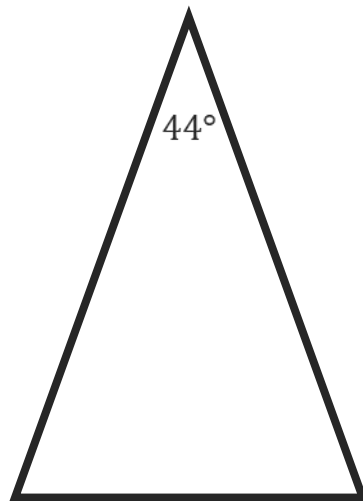
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$



Найдите углы равнобедренного  
треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

Ответ дайте в градусах.

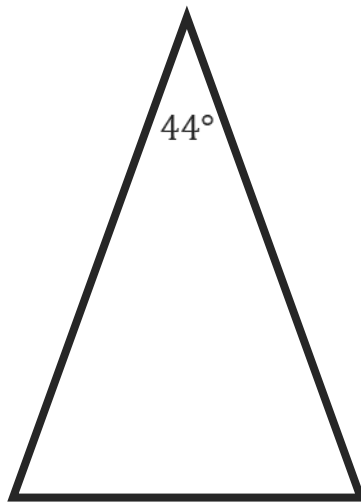
✓ Решение:

а



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$

б



$$44 + x + x = 180$$

$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$



## Задание № 3

Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

Ответ дайте в градусах.

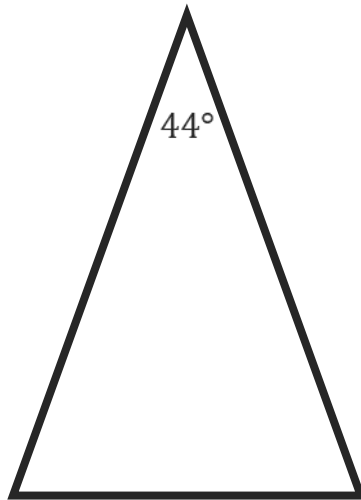
✓ Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$

$44^\circ$



$$44 + x + x = 180$$

$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$



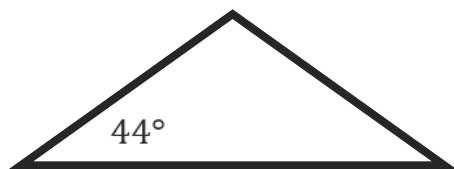
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

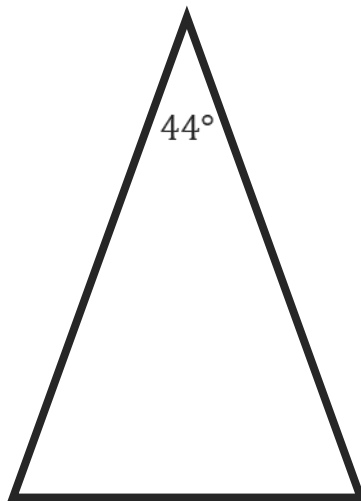
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

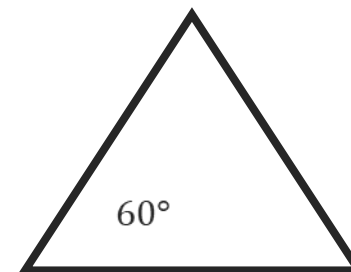
$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$





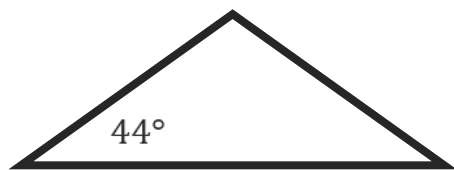
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

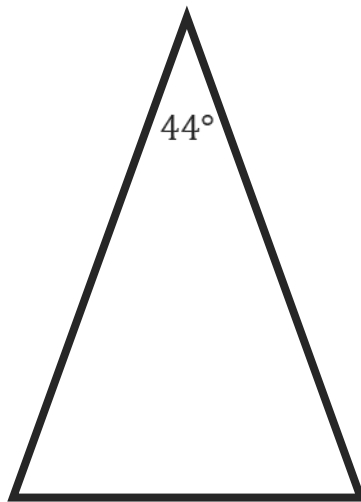
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

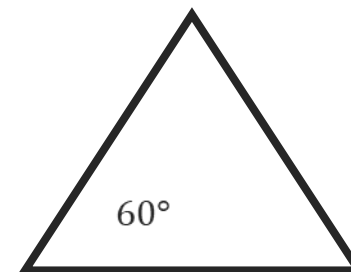
$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$



**в**



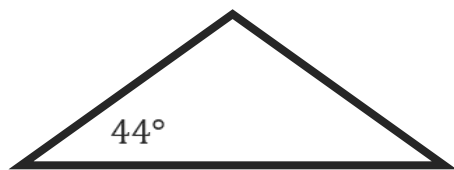
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

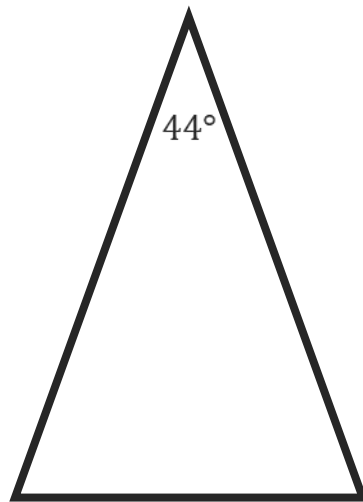
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

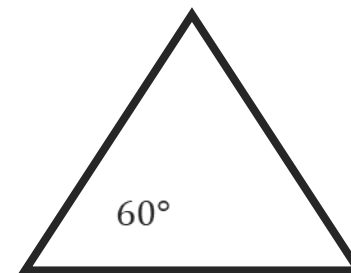
$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$



**в**

$$\frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$



Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

- а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

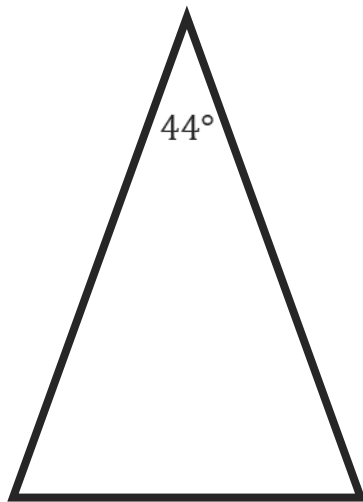
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

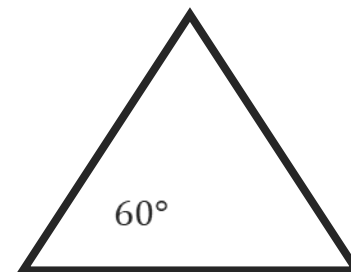
$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

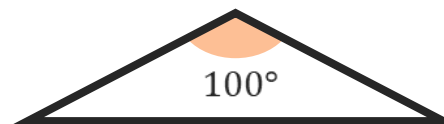
**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$



**в**

$$\frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$







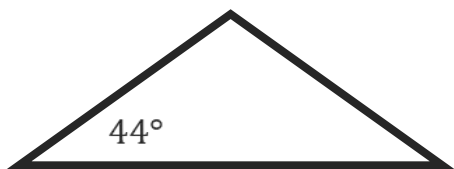
Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из углов равен:

- а)  $44^\circ$  б)  $60^\circ$  в)  $100^\circ$

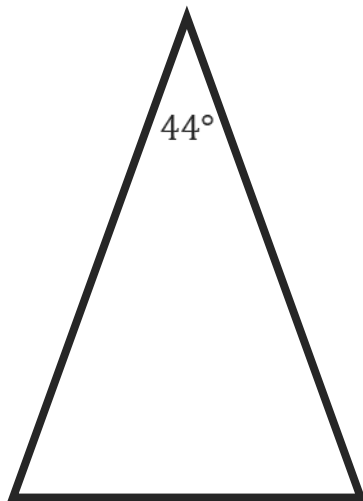
Ответ дайте в градусах.

## Решение:

**а**



$$180^\circ - 44^\circ - 44^\circ = 92^\circ$$



$$44 + x + x = 180$$

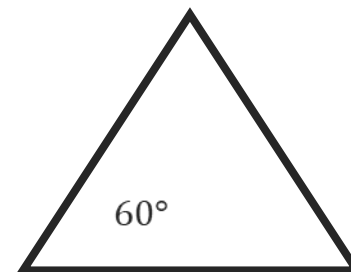
$$2x = 180 - 44$$

$$2x = 136$$

$$x = 68^\circ$$

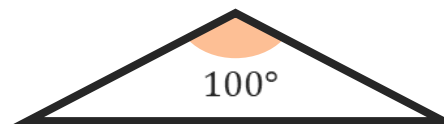
**б**

$$180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$



**в**

$$\frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$



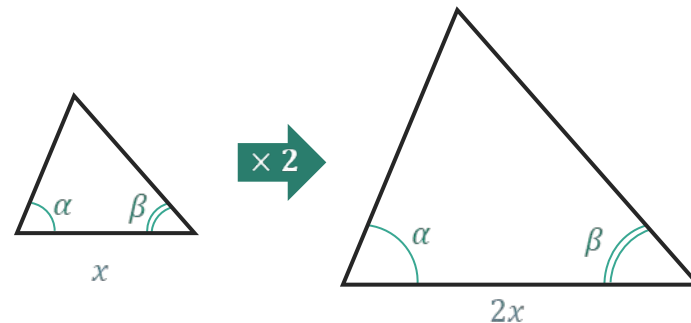
**Ответ:** а) 44, 92 или 68,68 б) 60, 60 в) 40, 40





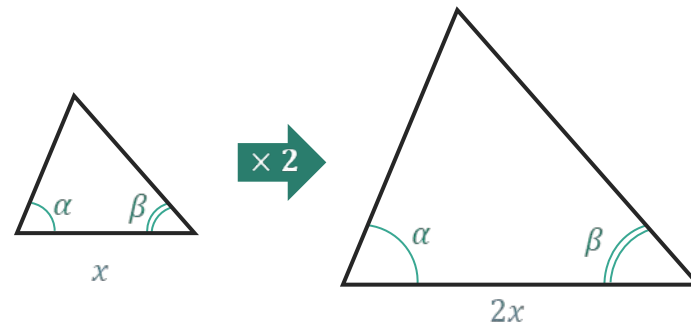
1

по стороне и двум прилежащим к ней углам

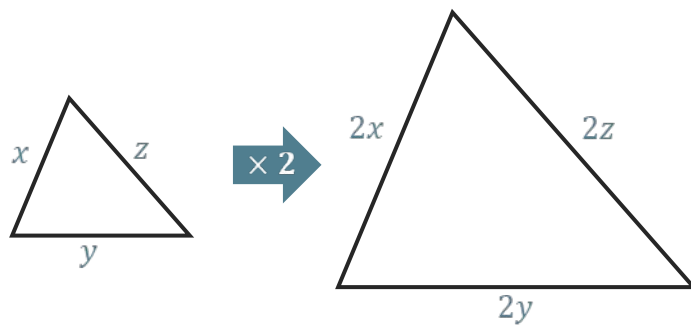




**1** по стороне и двум прилежащим к ней углам

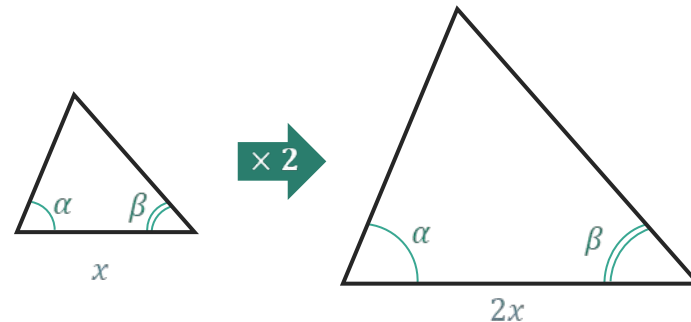


**2** по трем сторонам

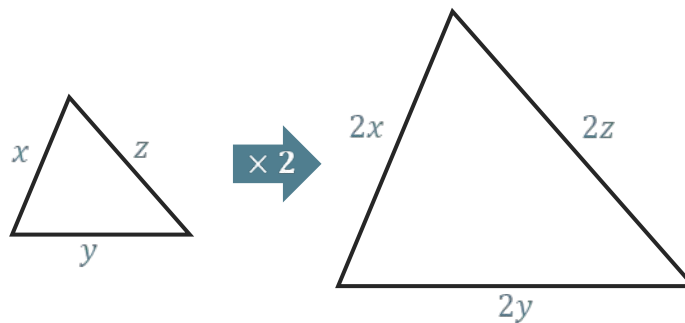




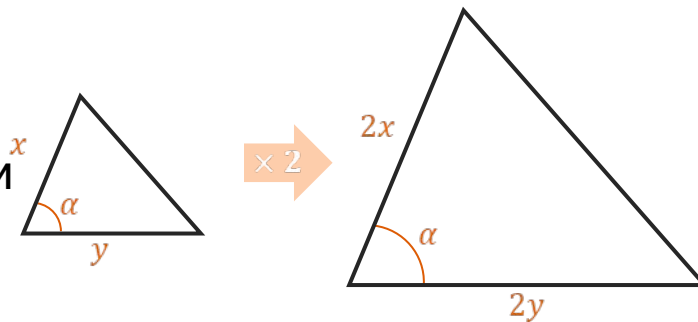
**1** по стороне и двум прилежащим к ней углам

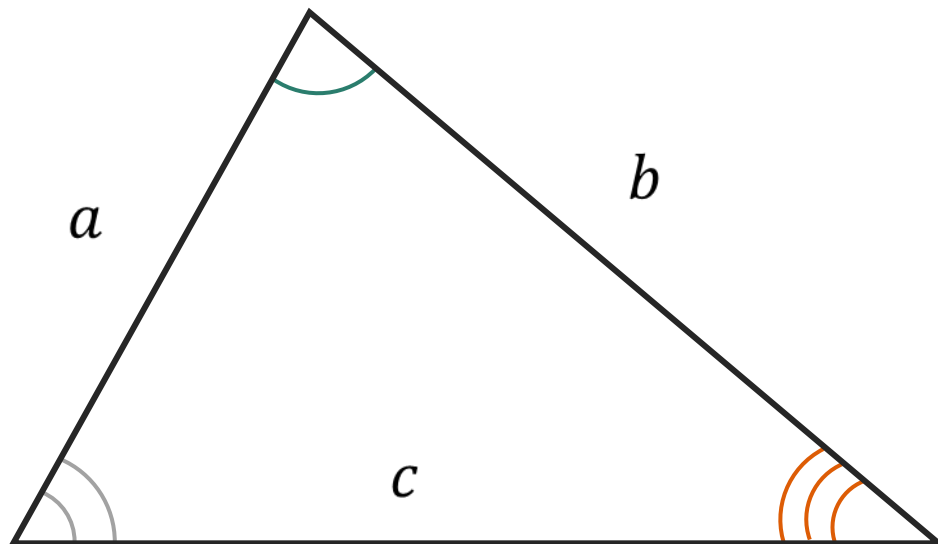


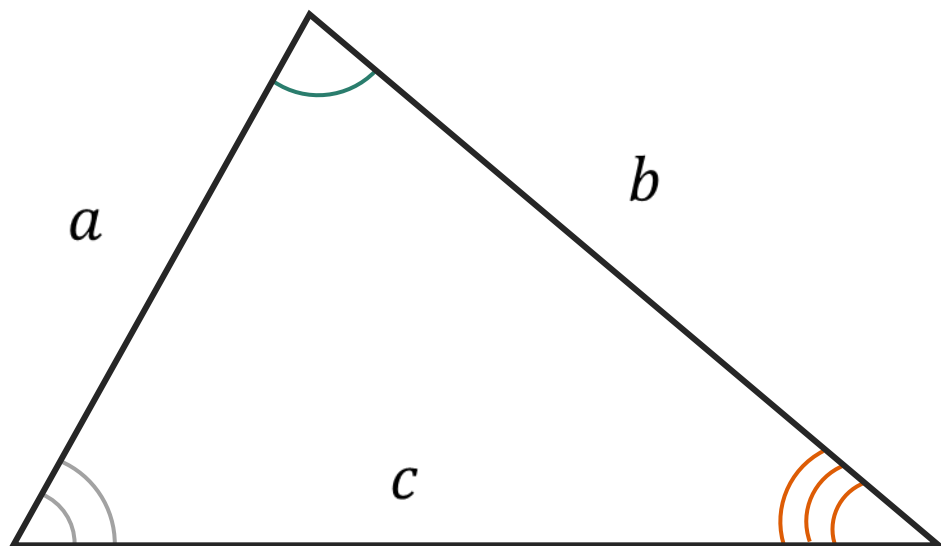
**2** по трем сторонам



**3** по двум сторонам и углу между ними



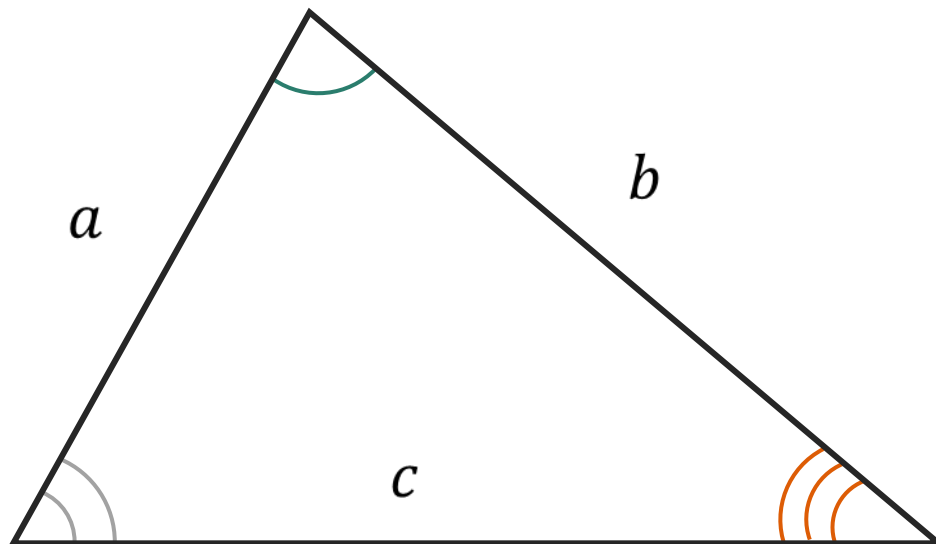




$$a + b > c$$

$$a + c > b$$

$$b + c > a$$

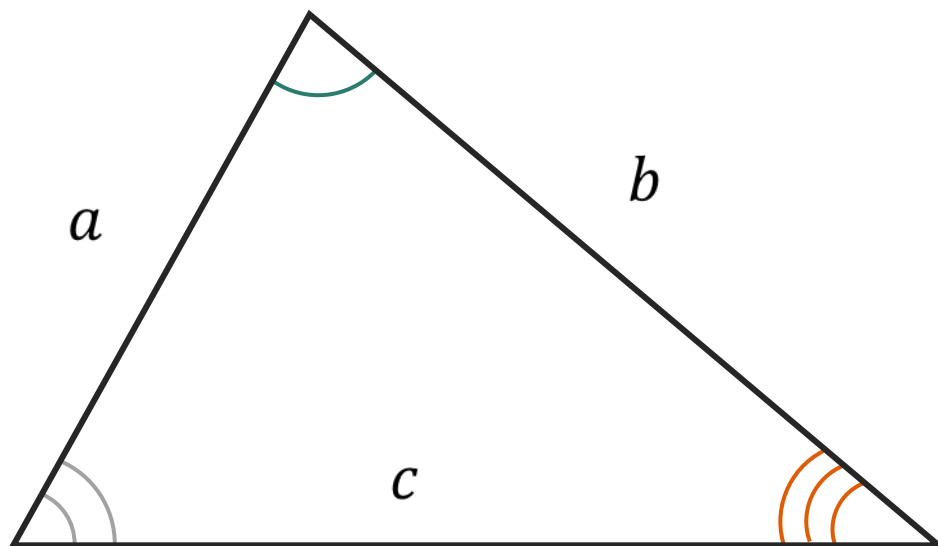


$$a + b > c$$

$$a + c > b$$

$$b + c > a$$

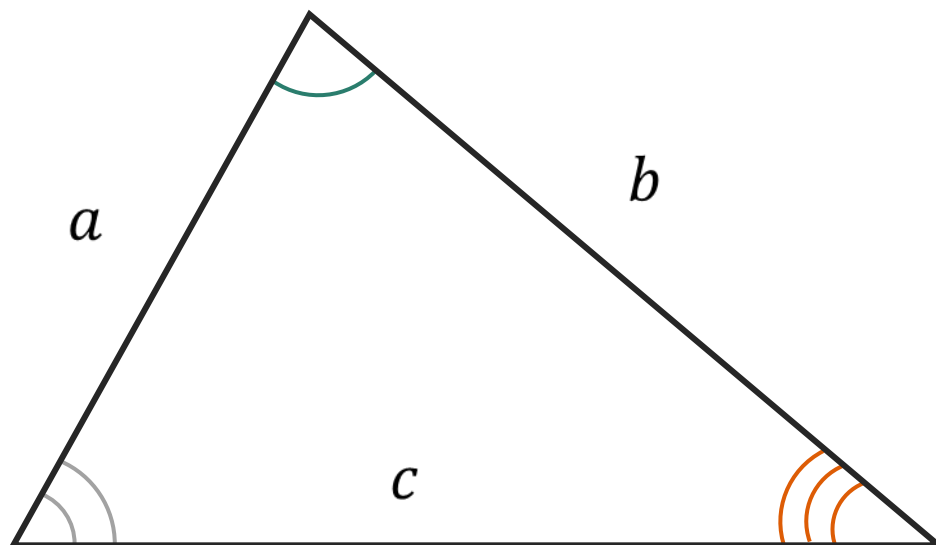




$$a + b > c$$

$$a + c > b$$

$$b + c > a$$



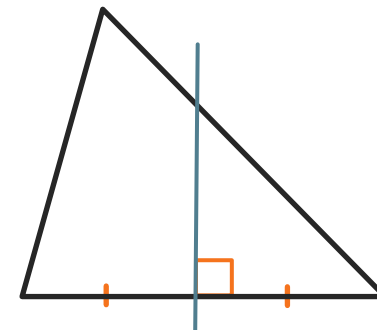
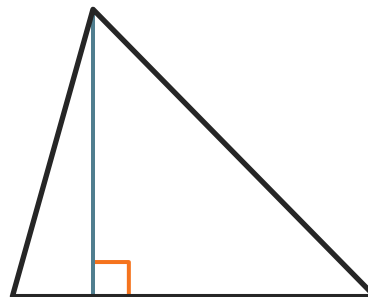
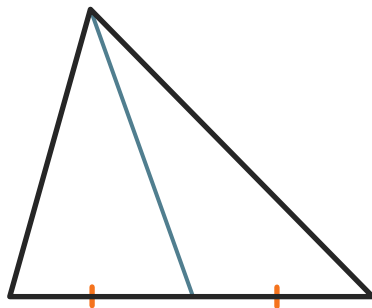
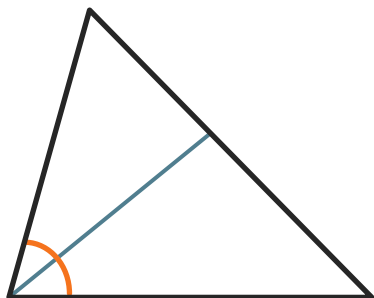
$$a + b > c$$

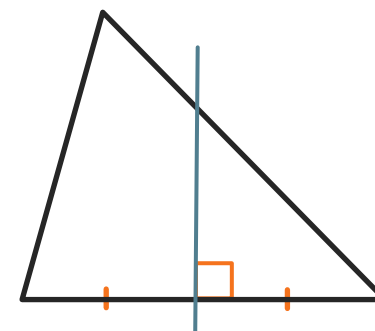
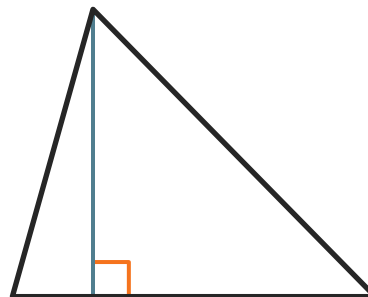
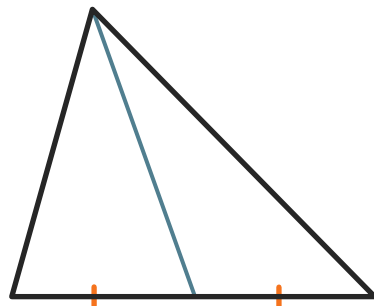
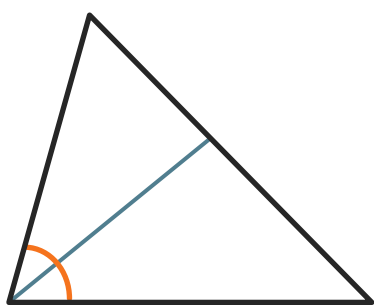
$$a + c > b$$

$$b + c > a$$

### Неравенство треугольника:

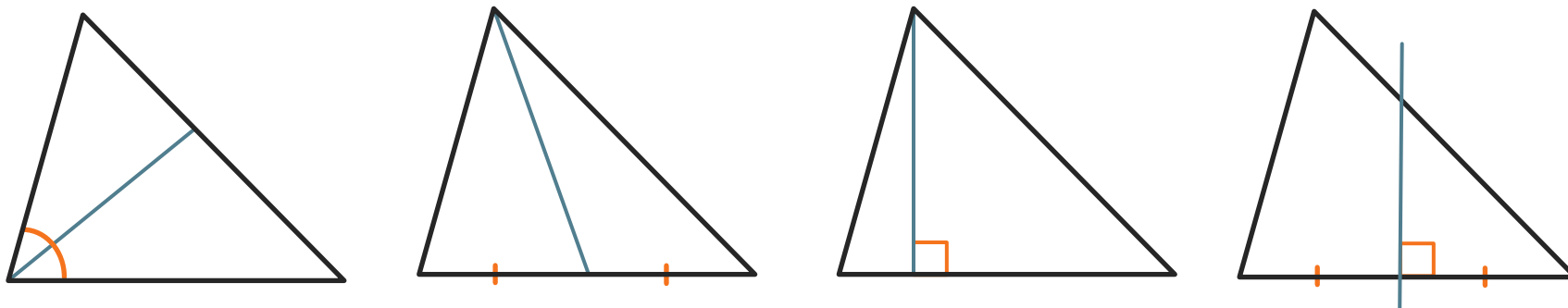
Сумма длин любых двух сторон больше длины третьей стороны.





**Биссектриса** — это отрезок, делящий угол треугольника на две равные части

---

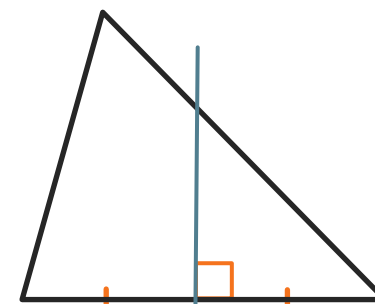
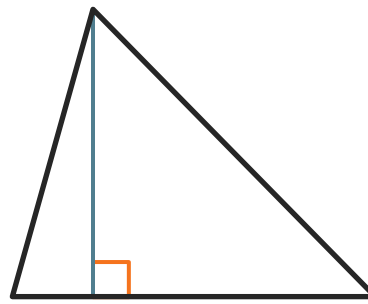
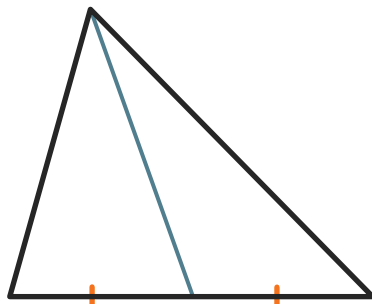
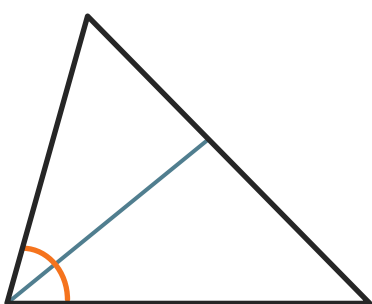


**Биссектриса** — это отрезок, делящий угол треугольника на две равные части

---

**Медиана** — это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

---



**Биссектриса** — это отрезок, делящий угол треугольника на две равные части

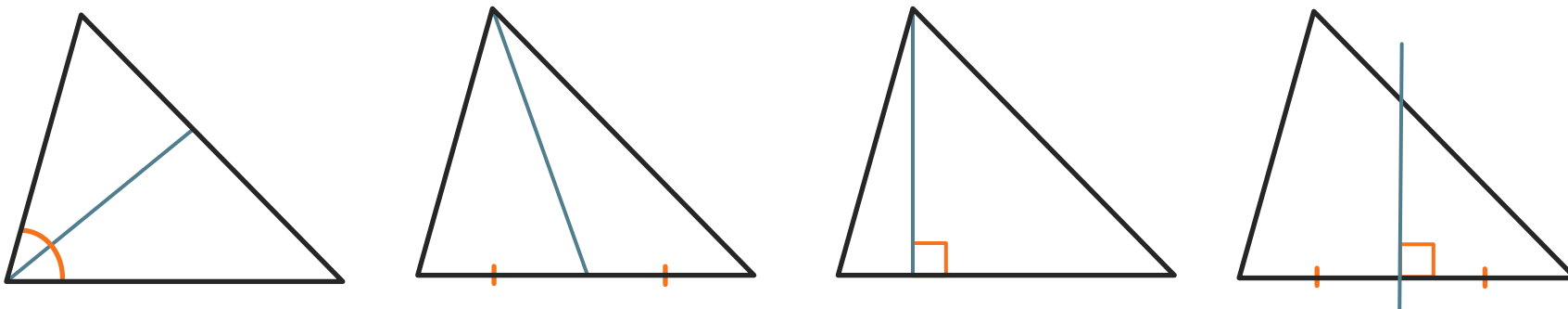
---

**Медиана** — это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

---

**Высота** — это перпендикуляр, проведённый из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону.

---

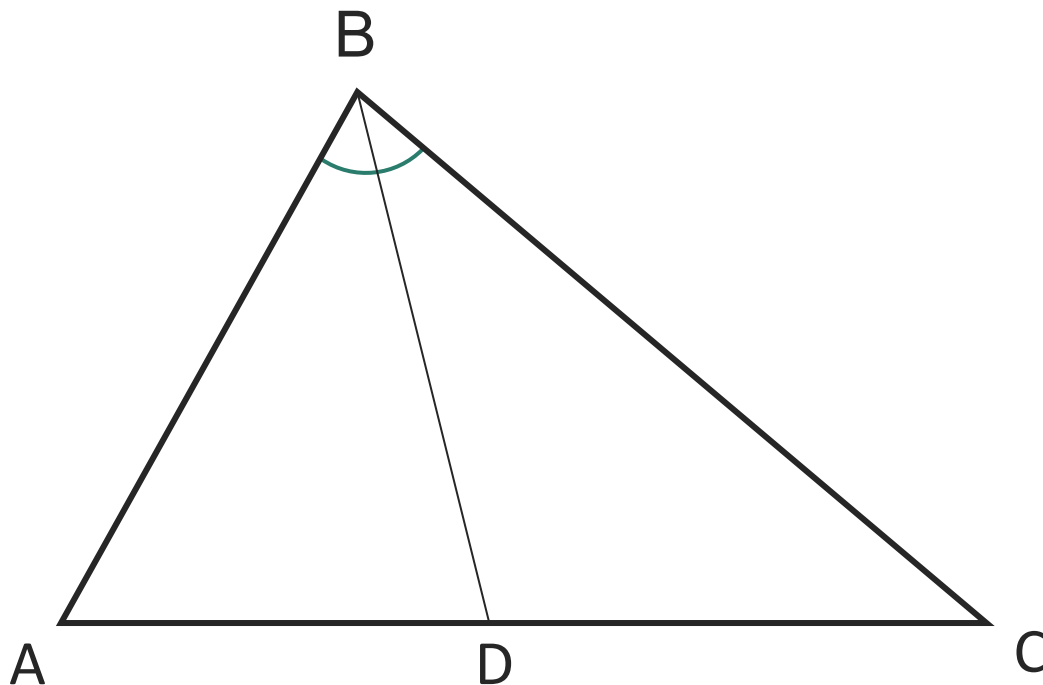


**Биссектриса** — это отрезок, делящий угол треугольника на две равные части

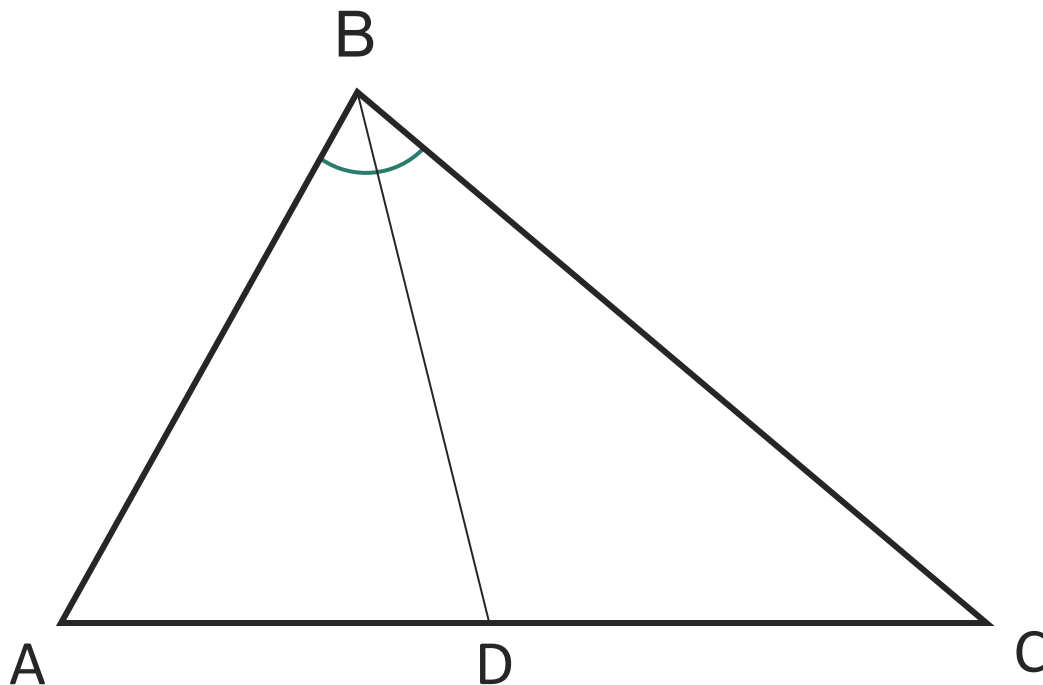
**Медиана** — это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

**Высота** — это перпендикуляр, проведённый из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону.

**Срединный перпендикуляр** — это перпендикуляр к отрезку, который проходит через середину этого отрезка.





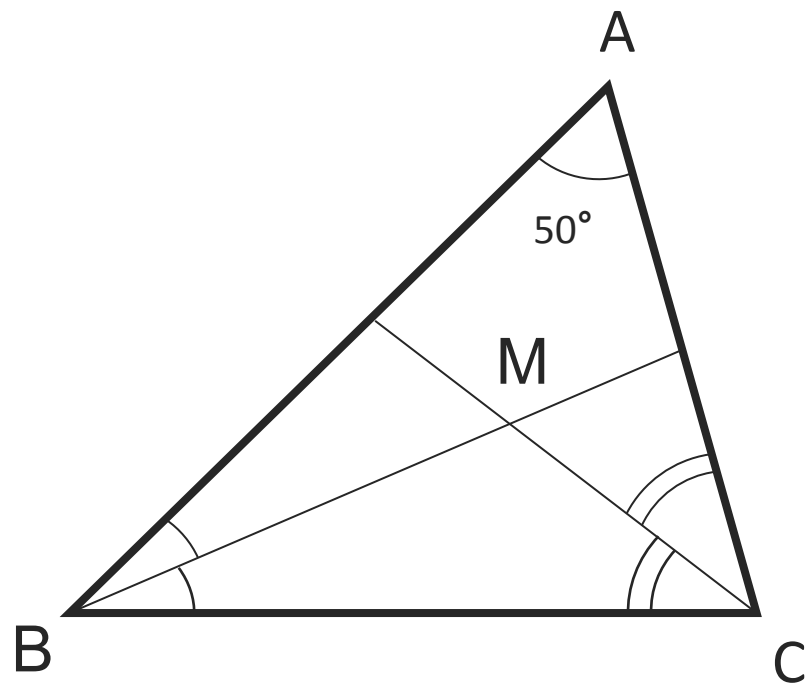


$$\frac{AD}{AB} = \frac{DC}{BC}$$



Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

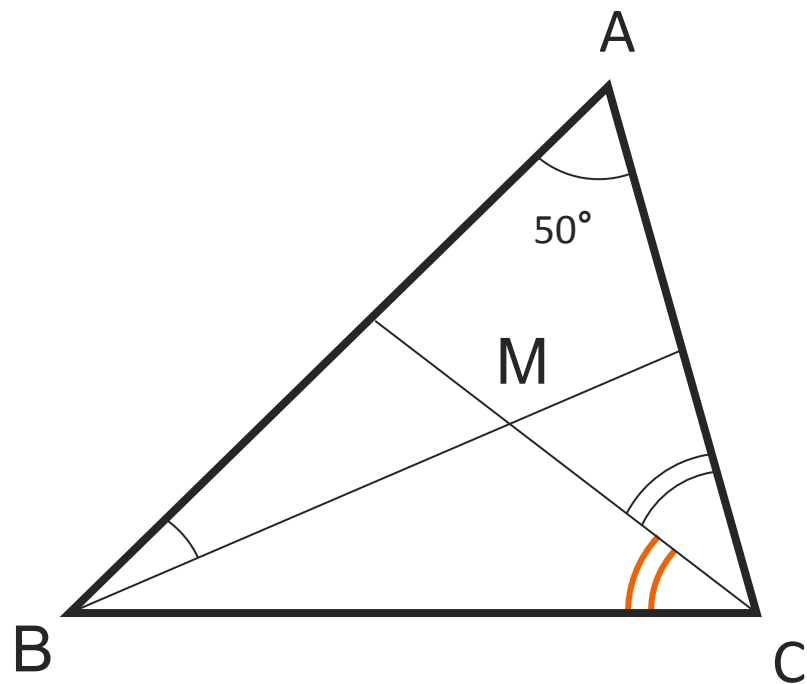
✓ Решение:





Биссектриса углов  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите угол  $BMC$ , если угол  $BAC$  равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:



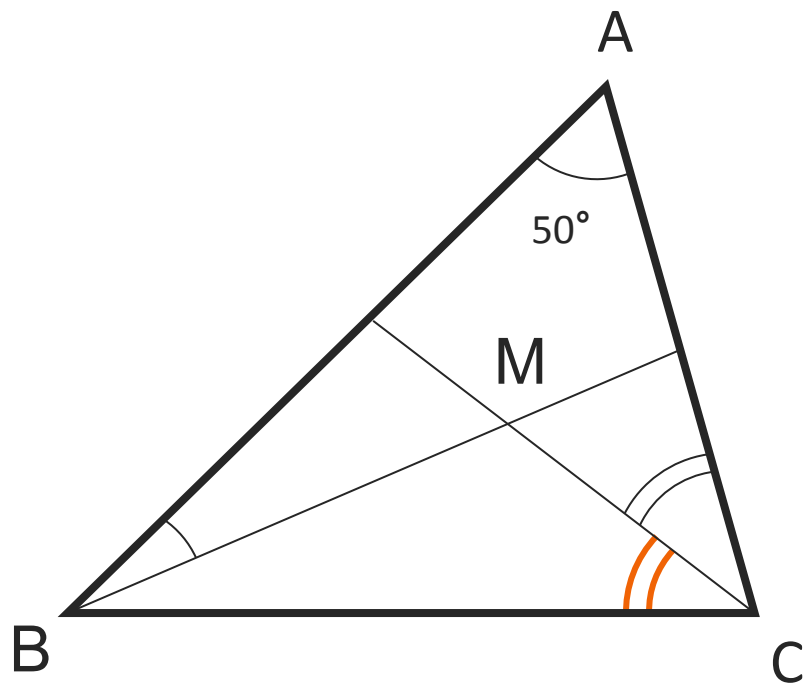


# Задание № 4

Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВСМ, если угол ВАС равен 50°. Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C$$

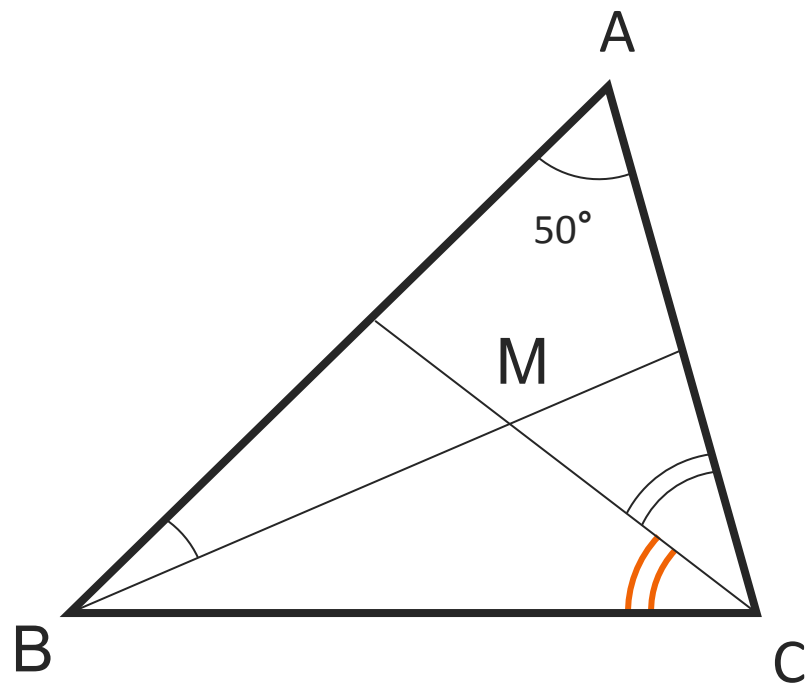




Биссектриса углов В и С треугольника АВС пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен 50°. Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$



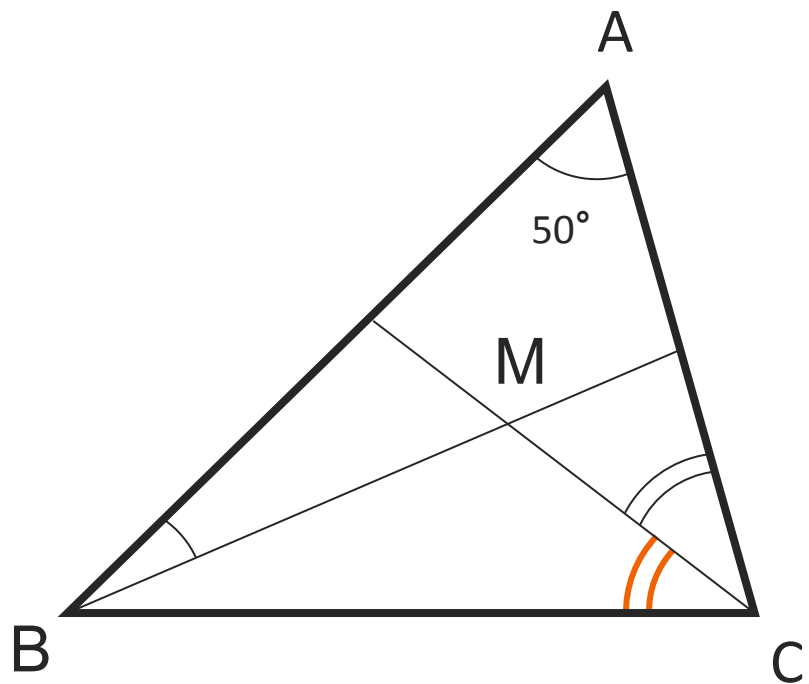


Биссектриса углов В и С треугольника АВС пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$



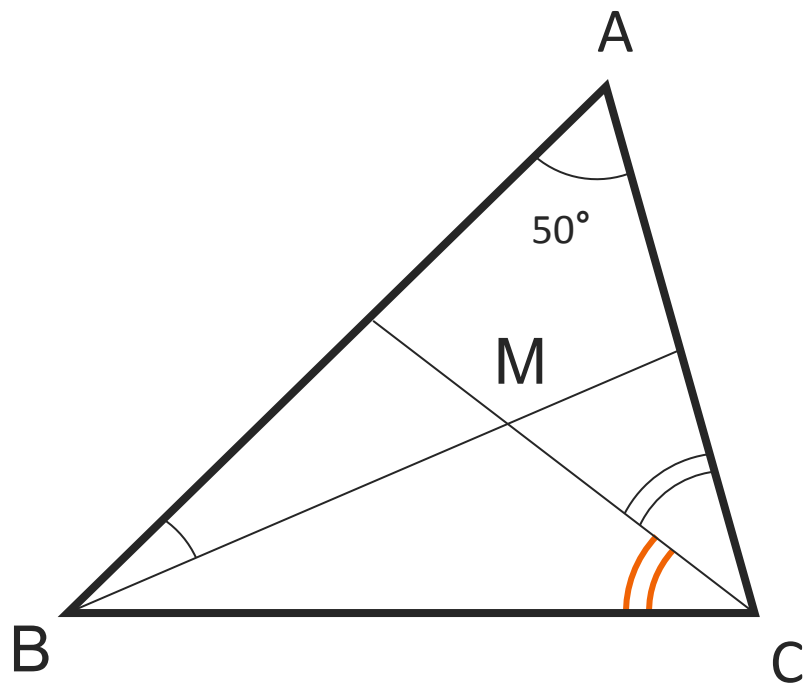


Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$



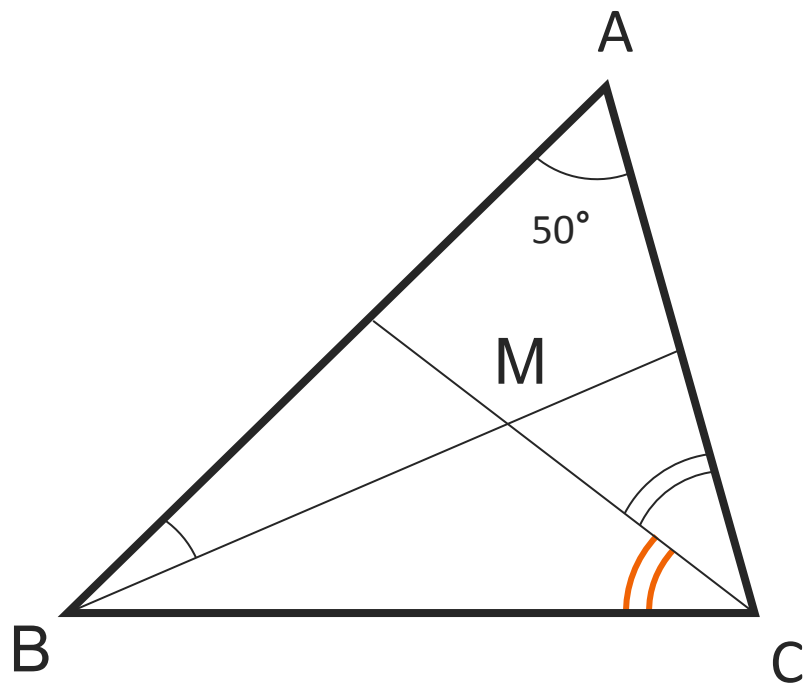


Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$





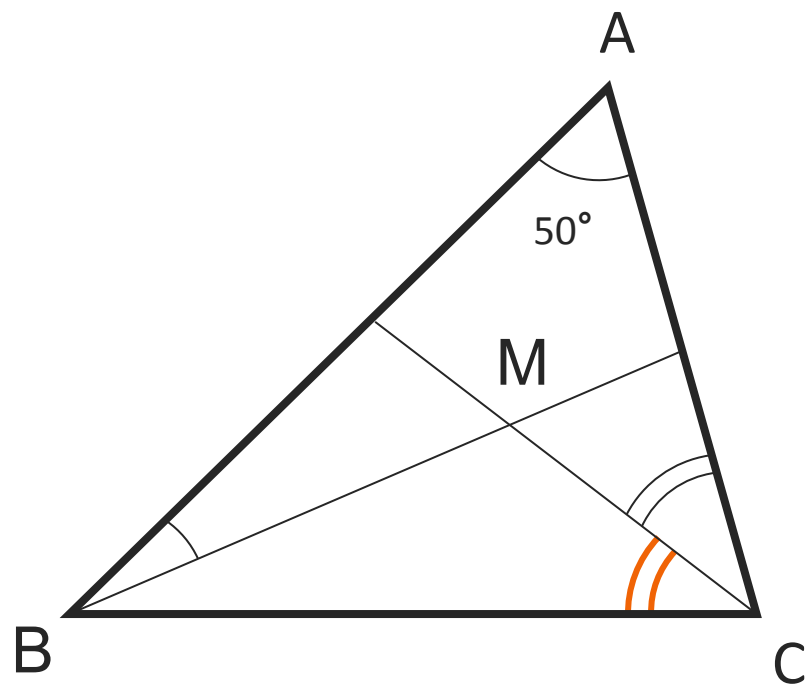


Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$





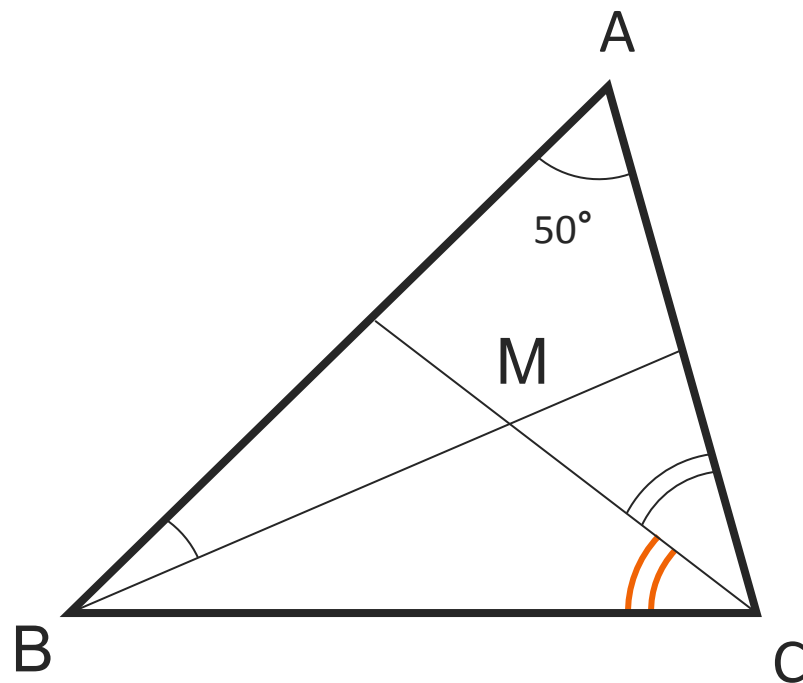
Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен  $50^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$$\frac{1}{2} (\angle B + \angle C) = 65^\circ$$





Биссектриса углов В и С треугольника ABC пересекаются в точке М. Найдите угол BMC, если угол BAC равен 50°. Ответ дайте в градусах.

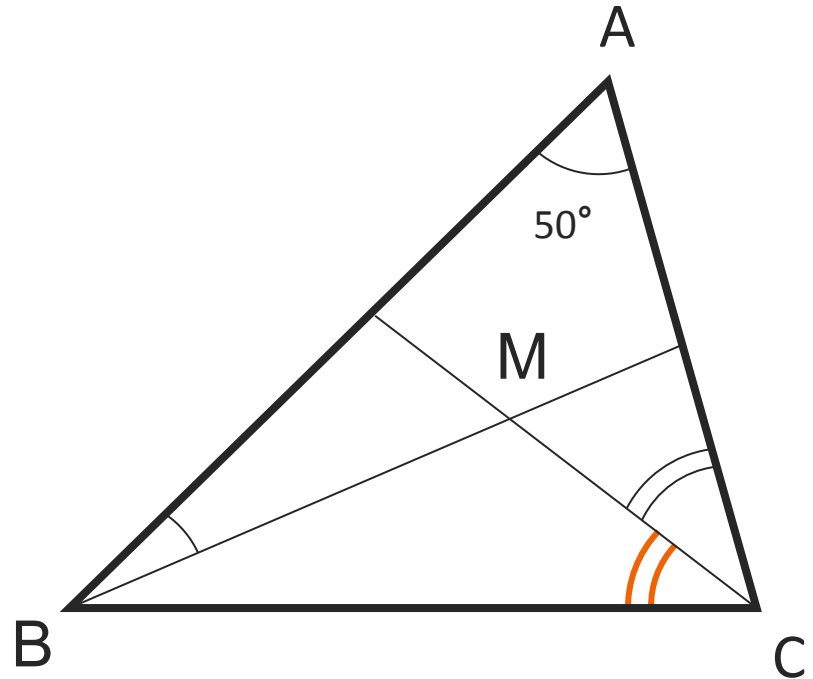
## Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$$\frac{1}{2} (\angle B + \angle C) = 65^\circ$$

$$\angle BMC = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$





Биссектриса углов В и С треугольника АВС пересекаются в точке М. Найдите угол ВМС, если угол ВАС равен 50°. Ответ дайте в градусах.

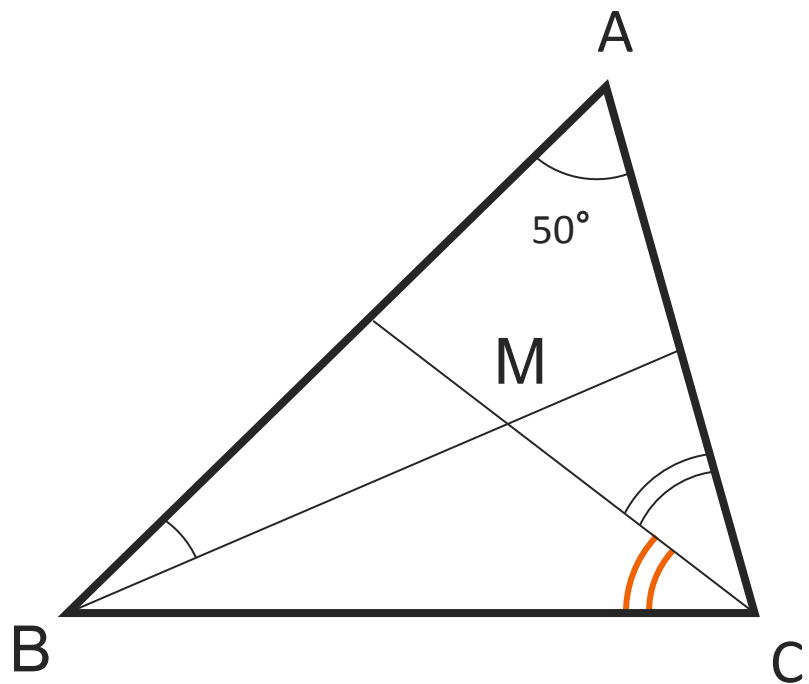
✓ Решение:

$$\angle MCB = \frac{1}{2} \angle C \quad \angle MBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$$\frac{1}{2} (\angle B + \angle C) = 65^\circ$$

$$\angle BMC = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$



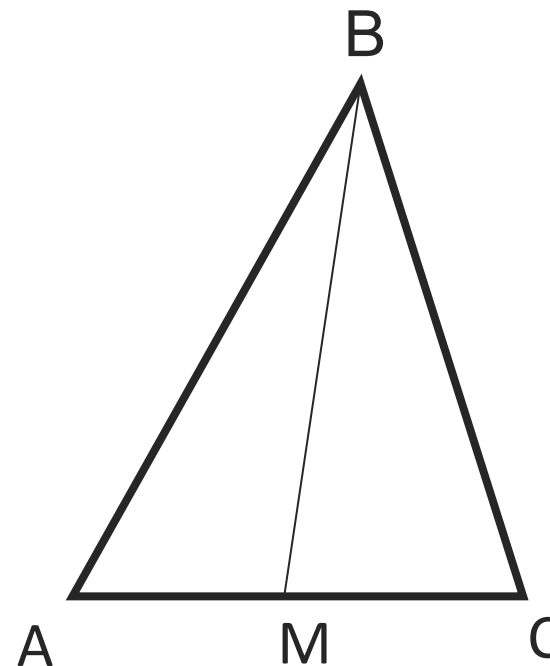
Ответ: 115



## Задание № 5

В треугольнике  $ABC$  проведена медиана  $BM$ , равная 11. Известно, что периметр треугольника  $ABM$  равен 42, а периметр  $BMC$  – 40. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .

✓ Решение:

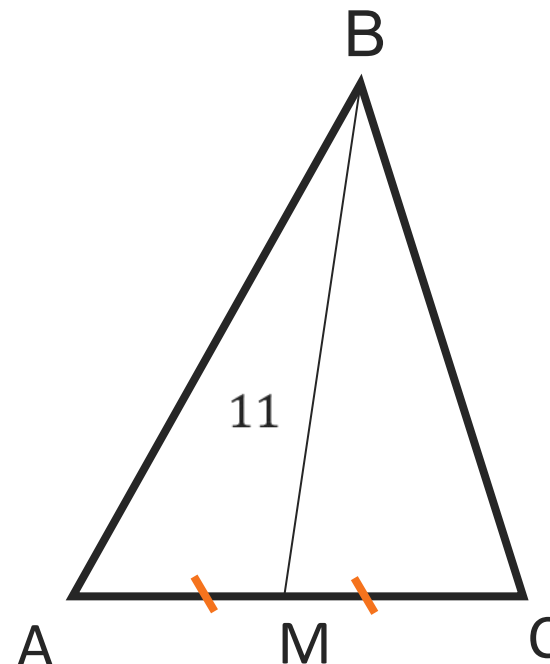




# Задание № 5

В треугольнике  $ABC$  проведена медиана  $BM$ , равная 11. Известно, что периметр треугольника  $ABM$  равен 42, а периметр  $BMC$  – 40. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .

✓ Решение:



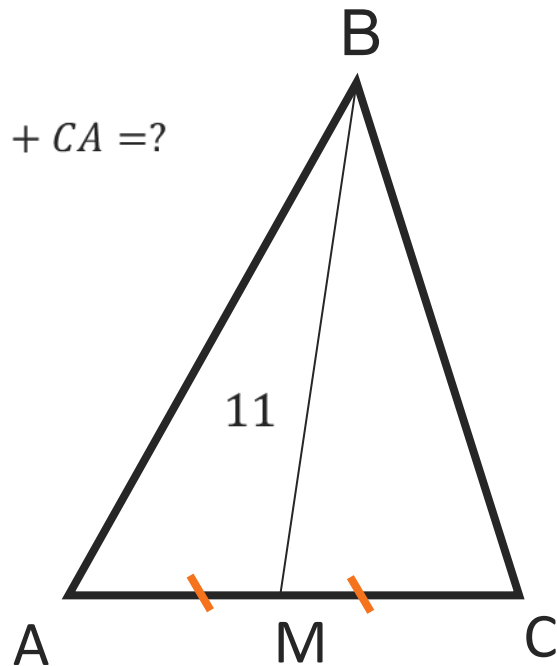


# Задание № 5

В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

✓ Решение:

$$AB + BC + CA = ?$$



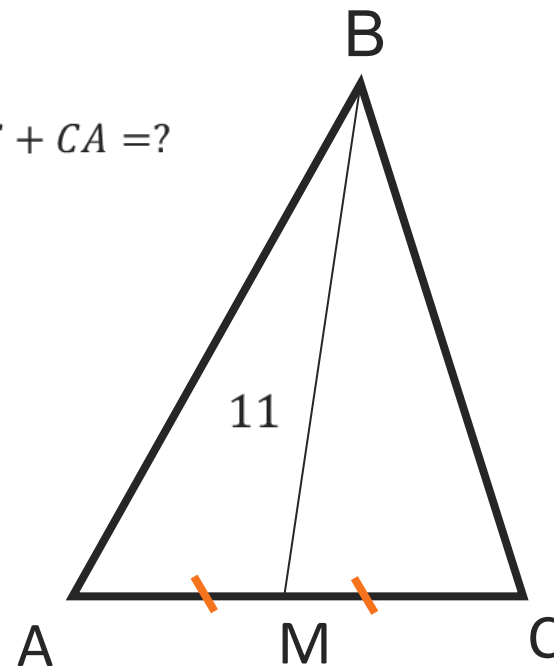


В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из  
условия:

$$AB + BC + CA = ?$$







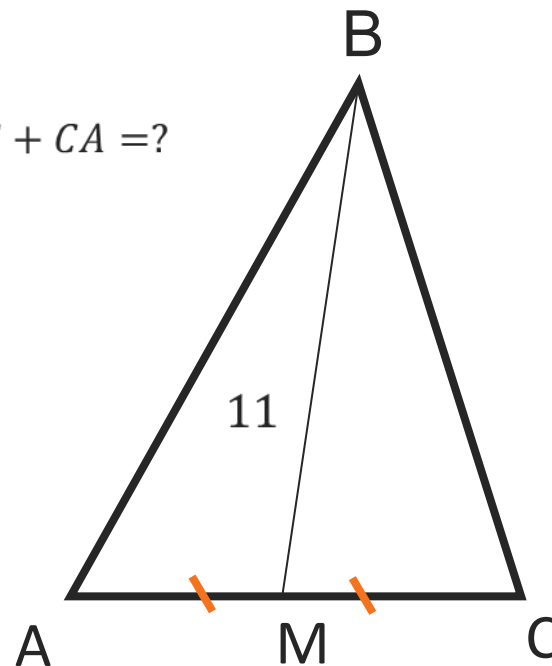
В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия  $AB + AM + BM = 42$

$AB + BC + CA = ?$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

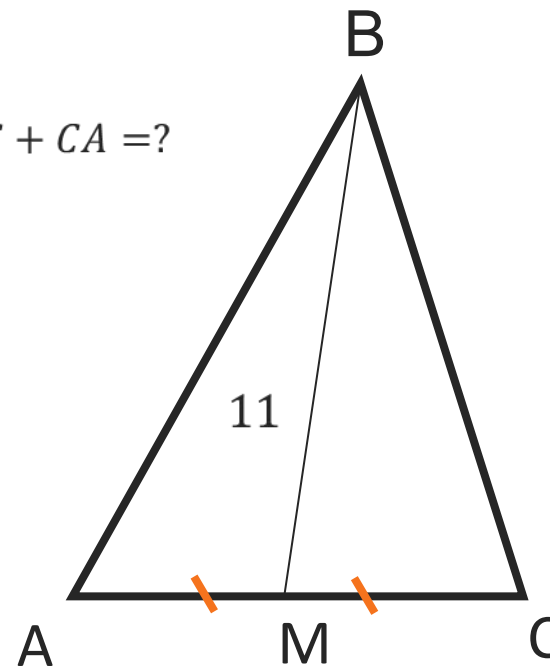
Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

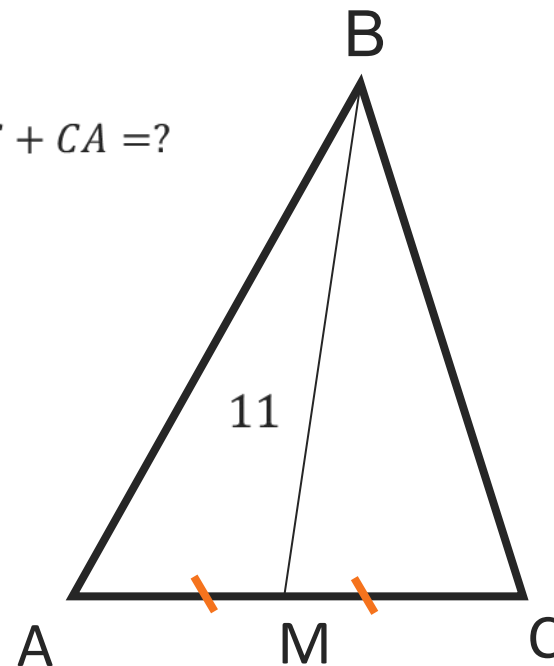
условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

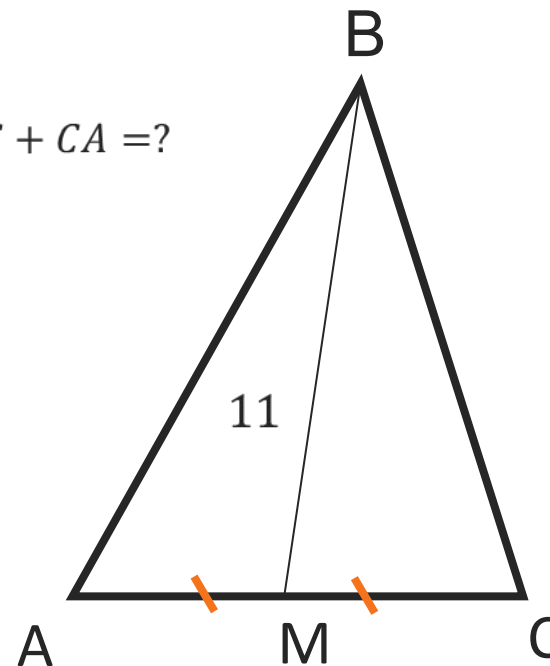
$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

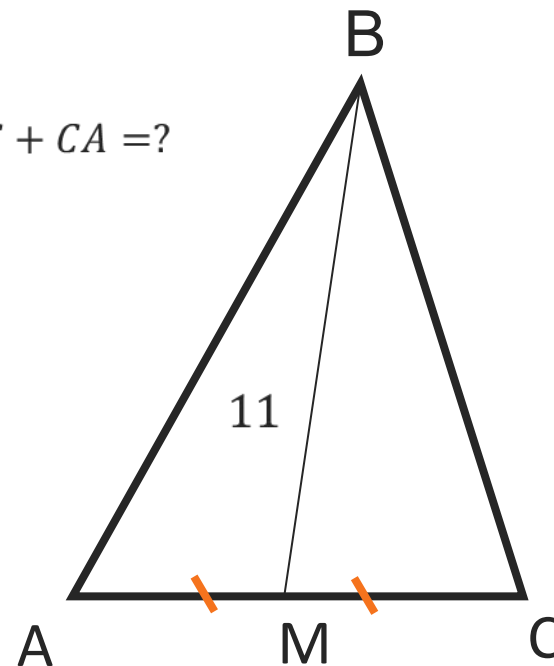
$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

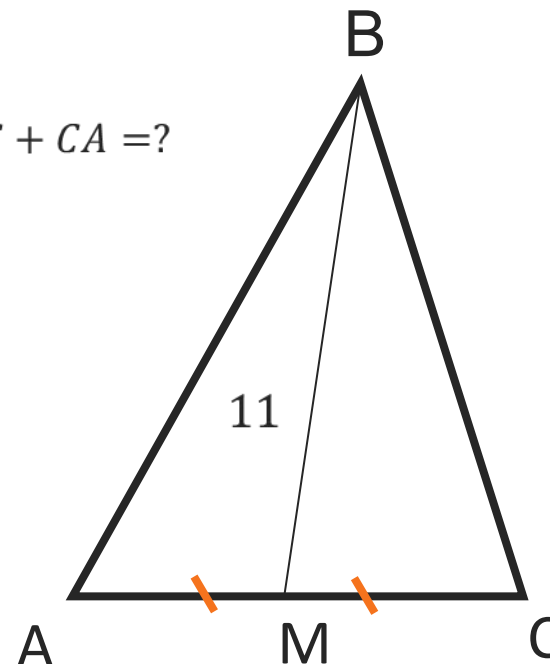
$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

$$AM + MC = AC$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

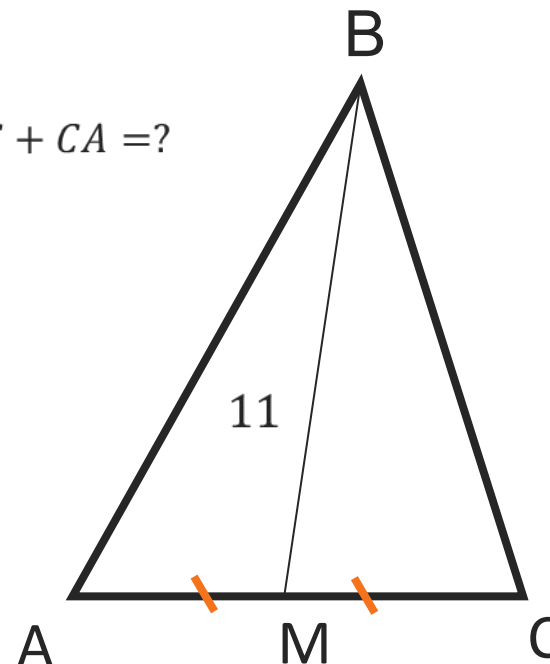
$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

$$AM + MC = AC$$

$$AB + BC + AC + 2BM = 82$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

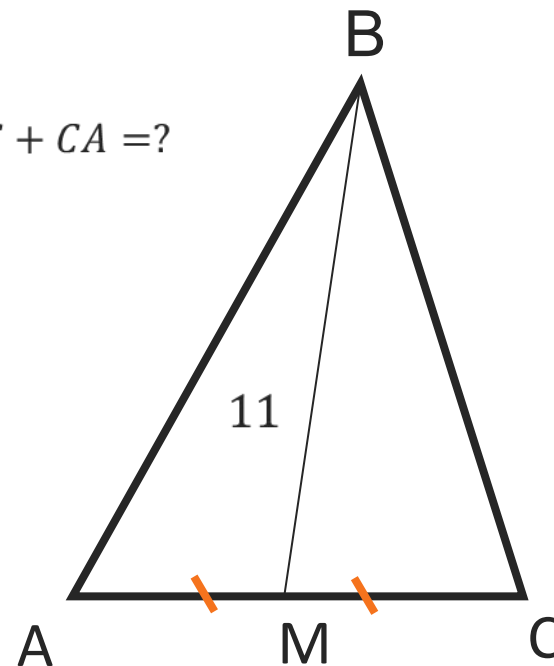
$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

$$AM + MC = AC$$

$$AB + BC + AC + 2BM = 82$$

$$AB + BC + AC = 82 - 2 \cdot 11$$

$$AB + BC + CA = ?$$







В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

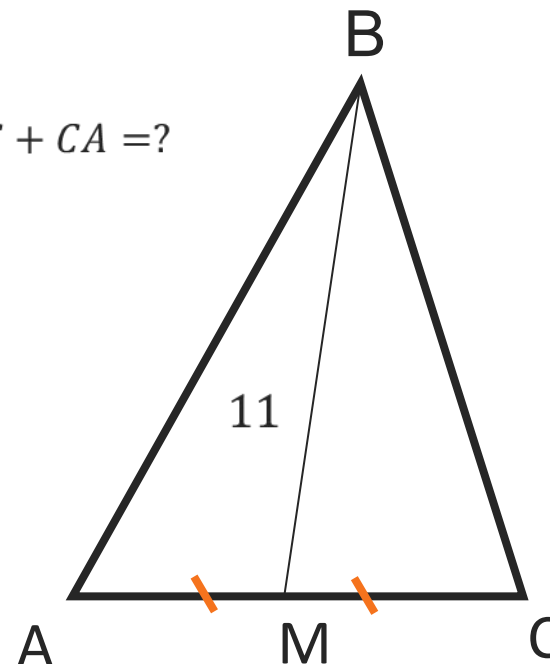
$$AM + MC = AC$$

$$AB + BC + AC + 2BM = 82$$

$$AB + BC + AC = 82 - 2 \cdot 11$$

$$AB + BC + AC = 60$$

$$AB + BC + CA = ?$$





В треугольнике ABC проведена медиана BM, равная 11. Известно, что периметр треугольника ABM равен 42, а периметр BMC – 40. Найдите периметр треугольника ABC.

## Решение:

Из

условия

$$AB + AM + BM = 42$$

$$BM + MC + BC = 40$$

$$BM = 11$$

$$AB + AM + BM + BM + MC + BC = 82$$

$$AB + BC + 2BM + AM + MC = 82$$

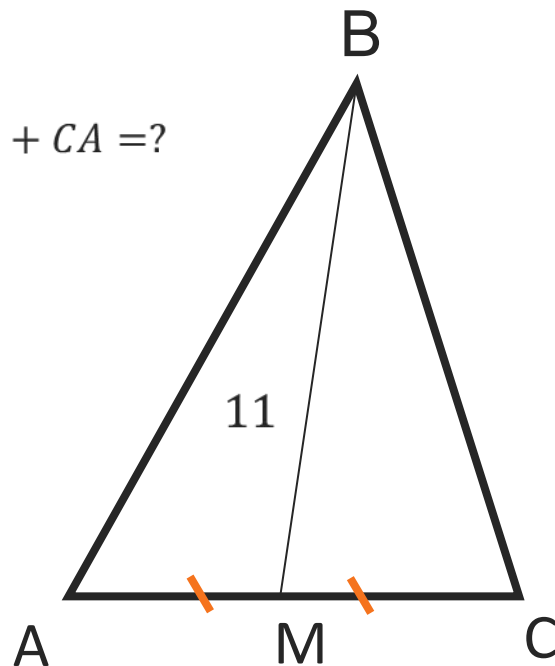
$$AM + MC = AC$$

$$AB + BC + AC + 2BM = 82$$

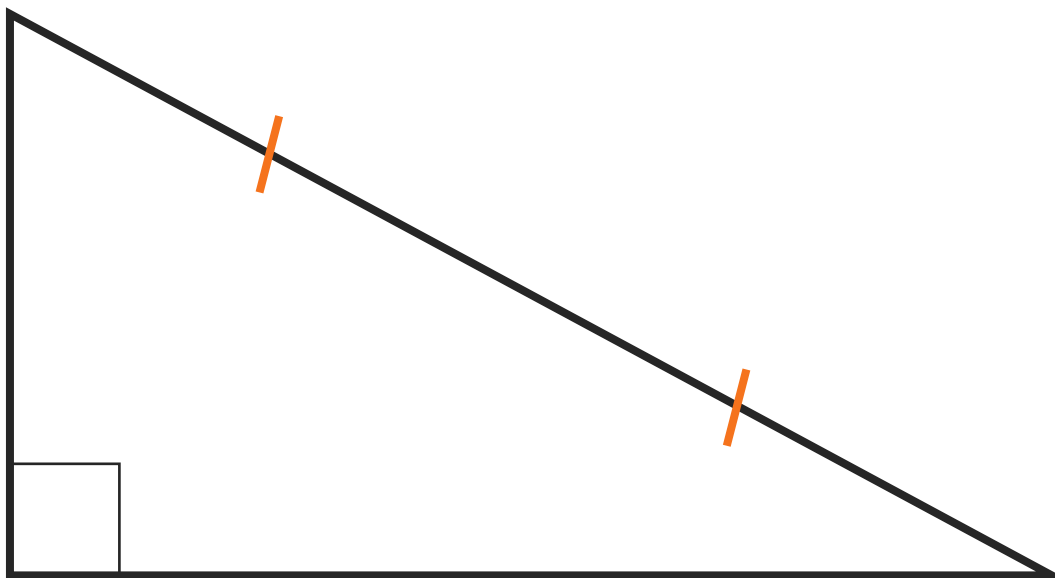
$$AB + BC + AC = 82 - 2 \cdot 11$$

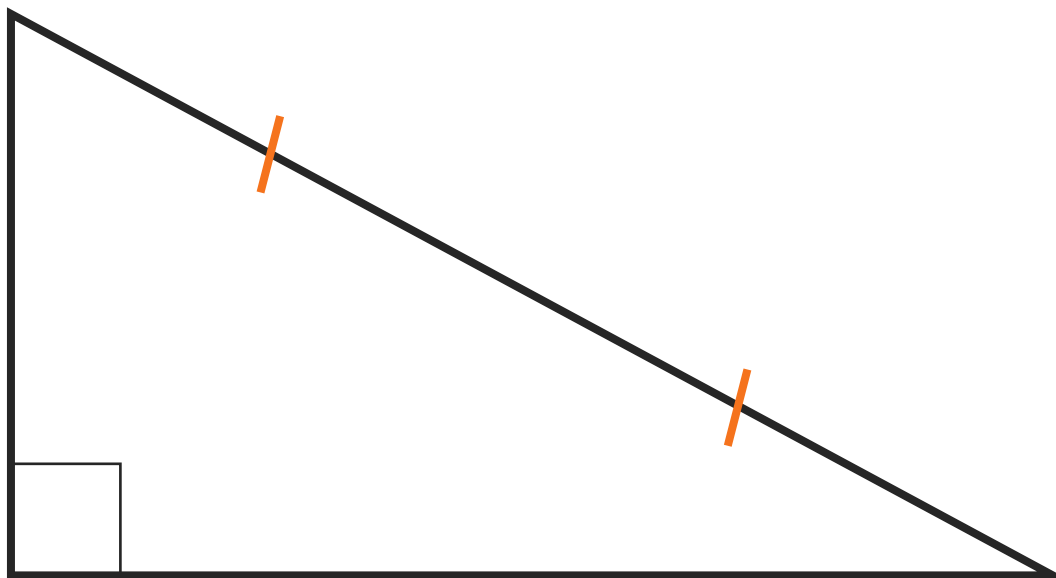
$$AB + BC + AC = 60$$

$$AB + BC + CA = ?$$



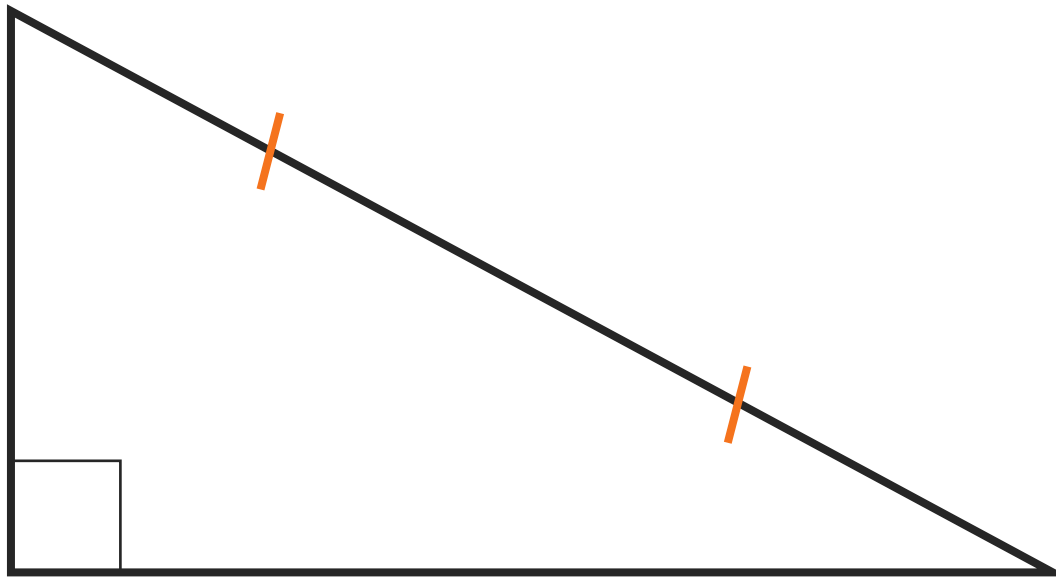
Ответ: 60





## Медиана в прямоугольном треугольнике :

Медиана в прямоугольном треугольнике, проведенная к гипотенузе, равна половине гипотенузы.



## Медиана в прямоугольном треугольнике :

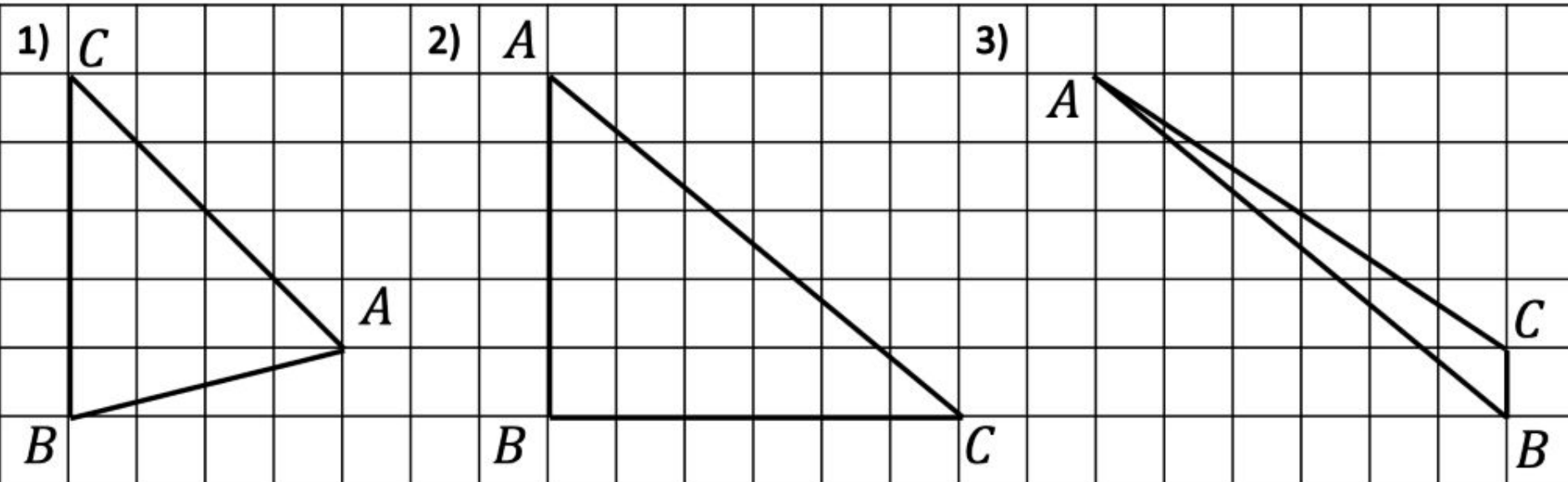
Медиана в прямоугольном треугольнике, проведенная к гипотенузе, равна половине гипотенузы.

Если медиана равна половине стороны, к которой она проведена, то этот треугольник прямоугольный.



На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $BC$ .

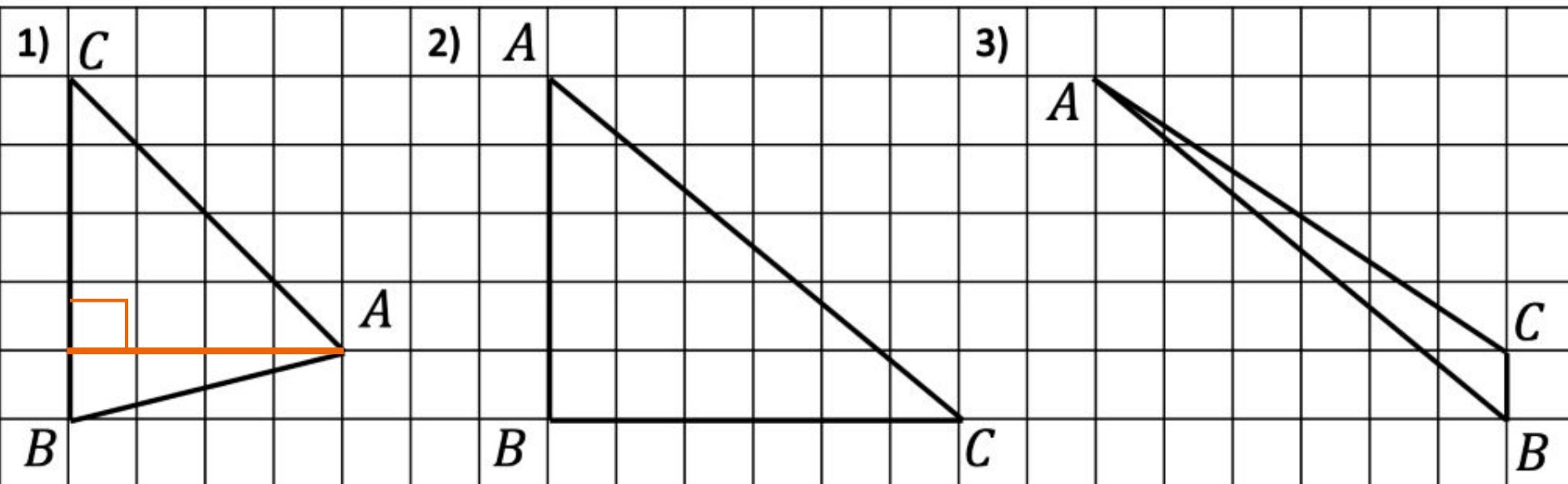
✓ Решение:





На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $BC$ .

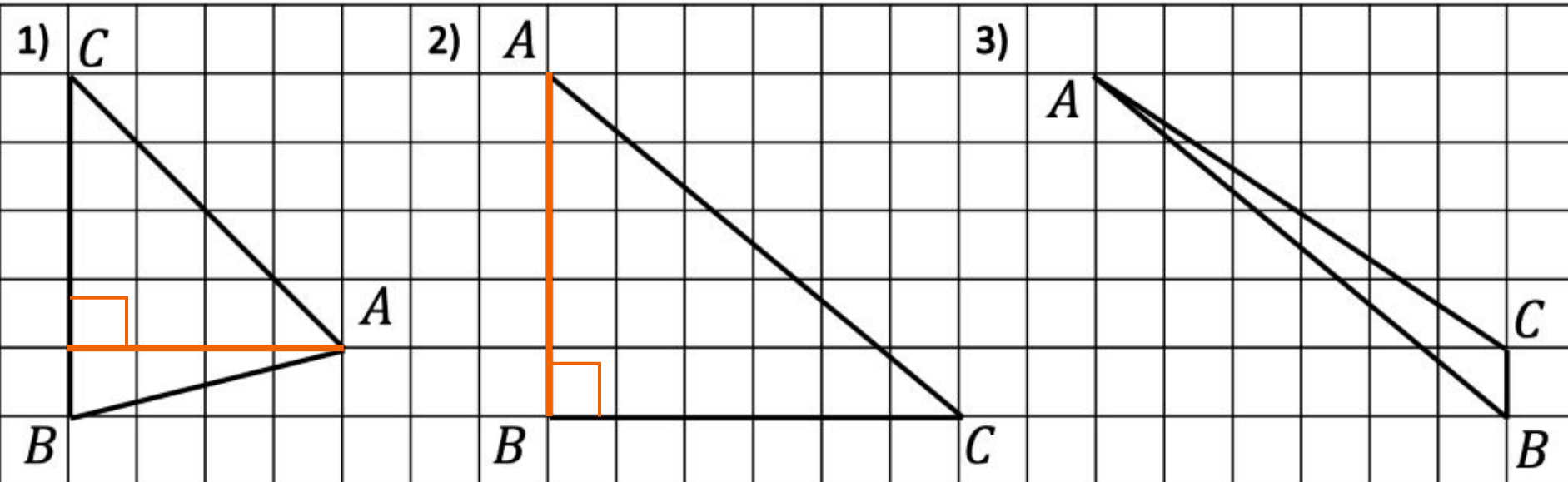
✓ Решение:





На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $BC$ .

✓ Решение:

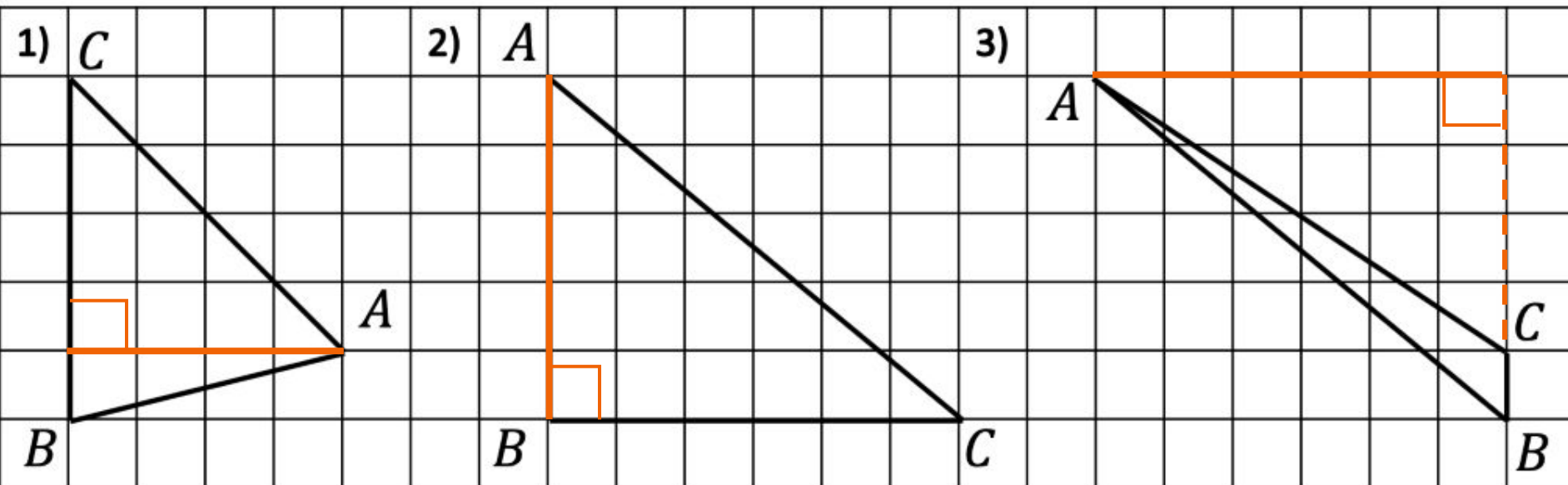






На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $BC$ .

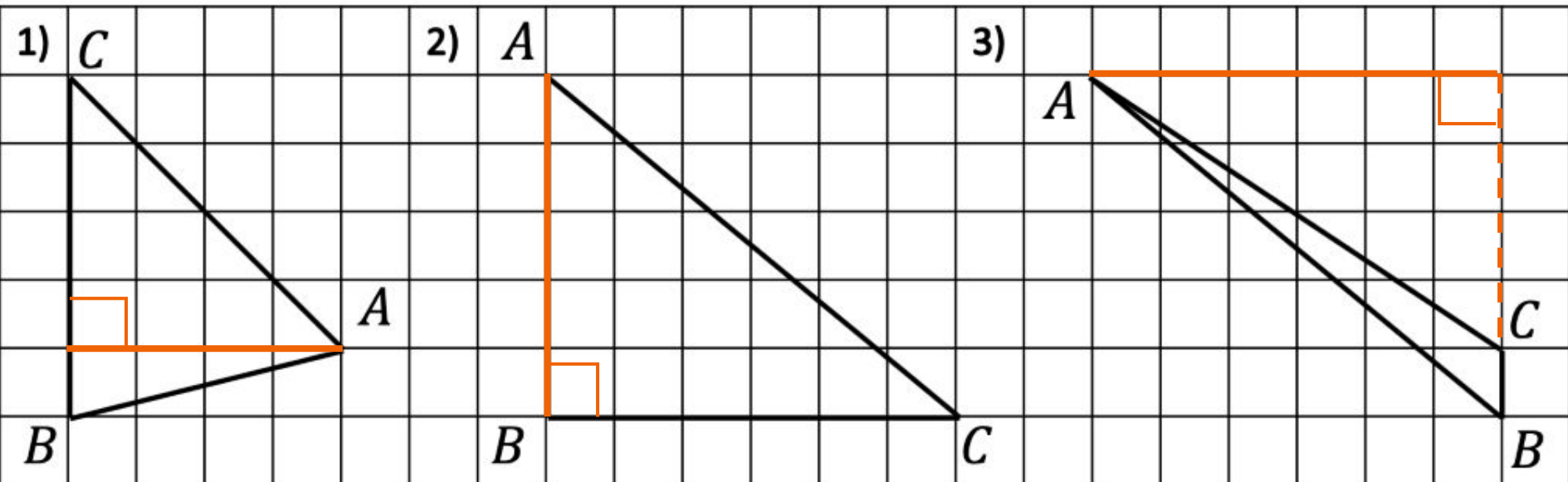
✓ Решение:





На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $BC$ .

✓ Решение:

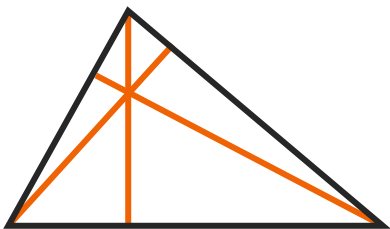


Ответ: 1) 4; 2) 5; 3) 6



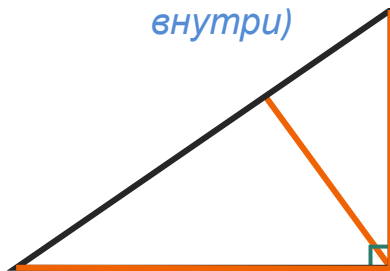
## Остроугольный

*(все высоты лежат  
внутри)*



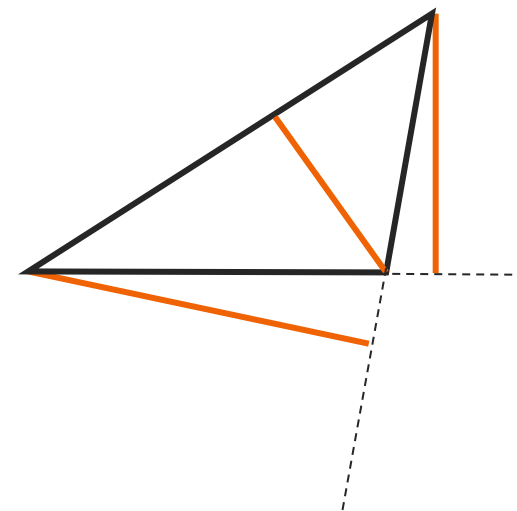
## Прямоугольный

*(две высоты совпадают с  
катетами, третья лежит  
внутри)*



## Тупоугольный

*(одна высота лежит внутри,  
две другие вне)*

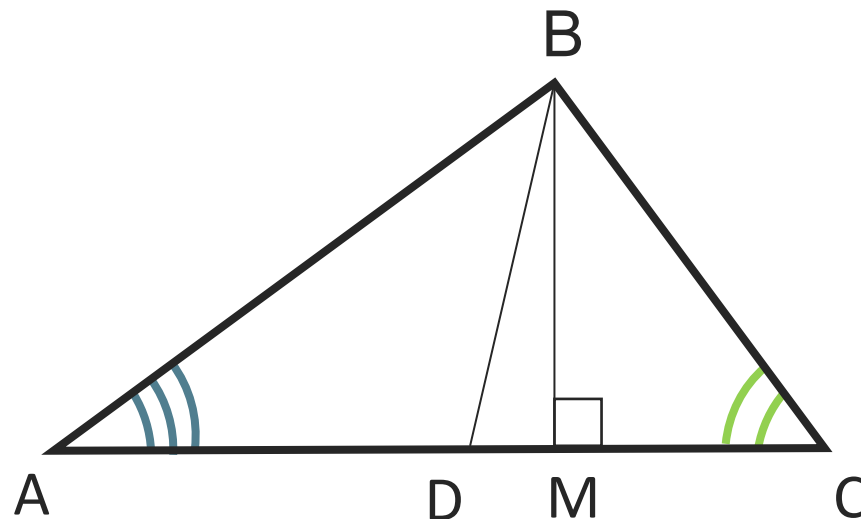




# Задание № 7

В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

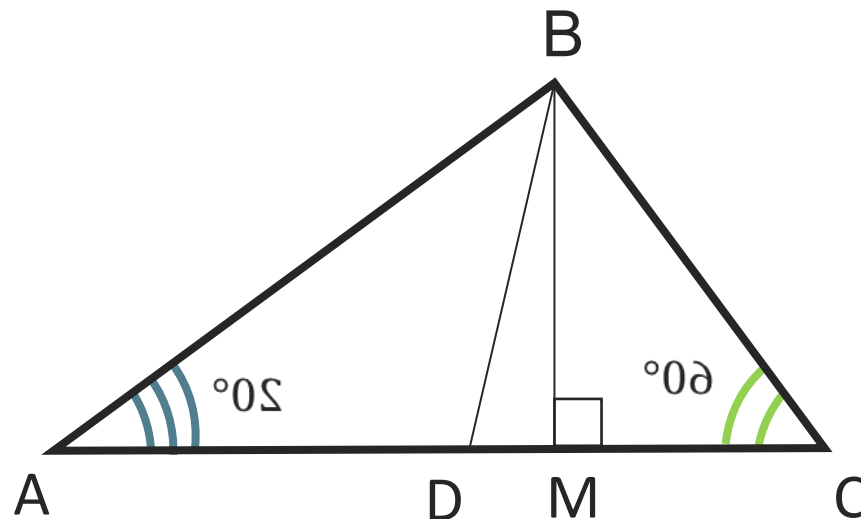




# Задание № 7

В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

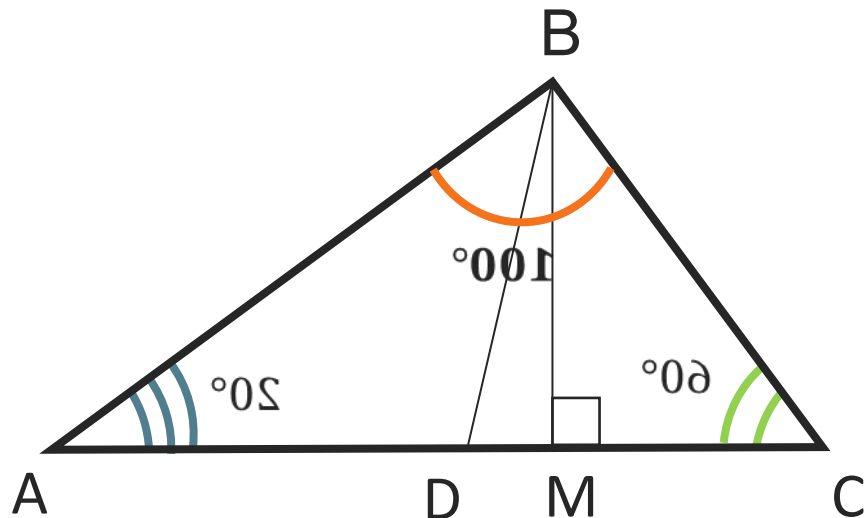




В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

✓ Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$



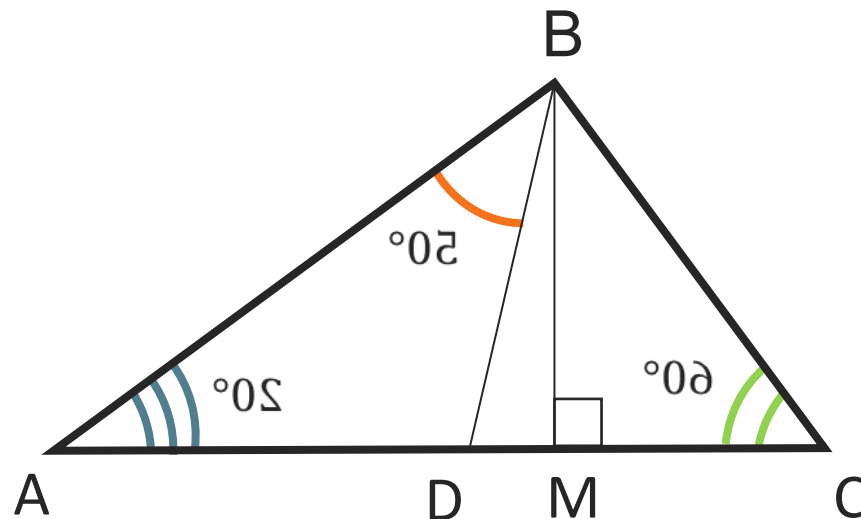


В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

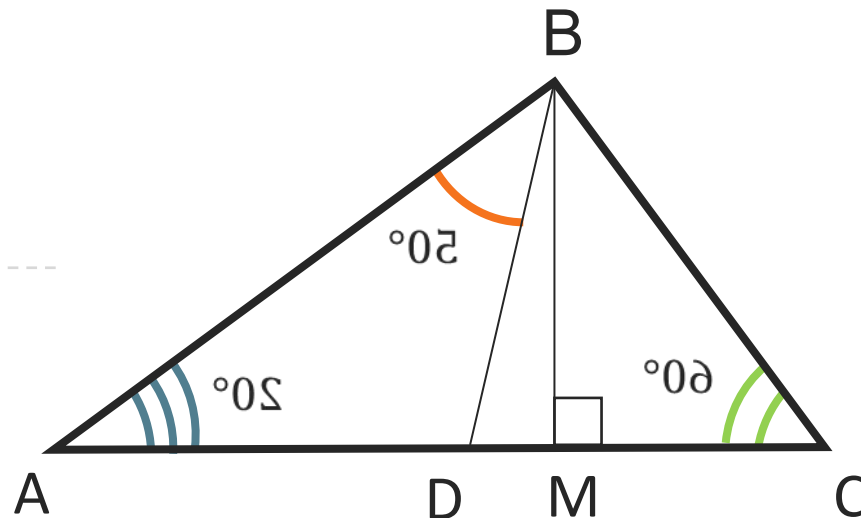
## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

CBM:  
 $\angle CMB = 90^\circ$







В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

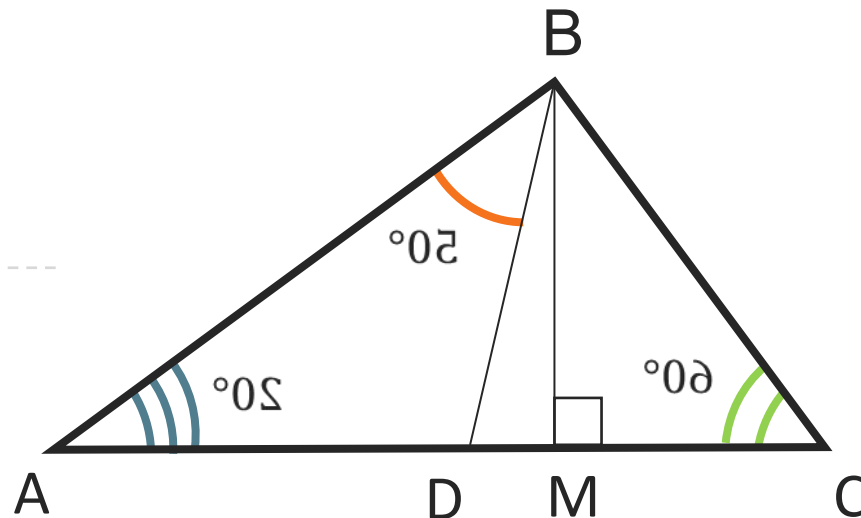
$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

CBM:  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

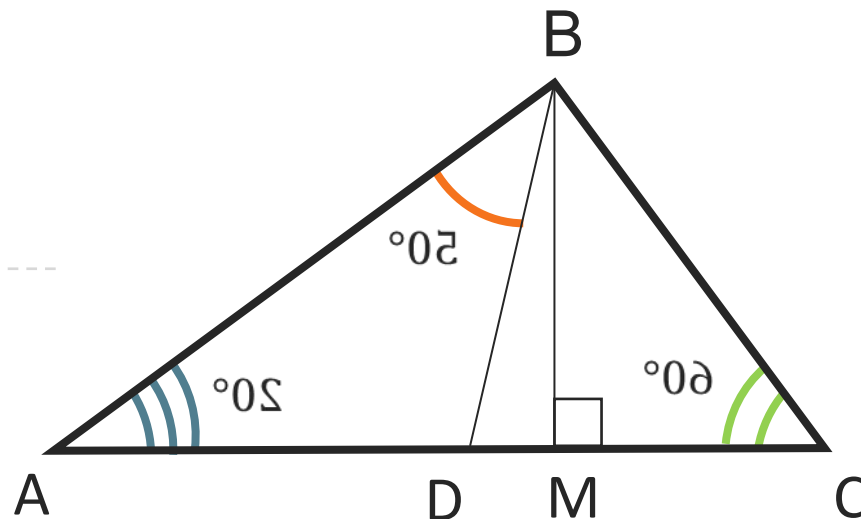
$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

*CBM:*  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

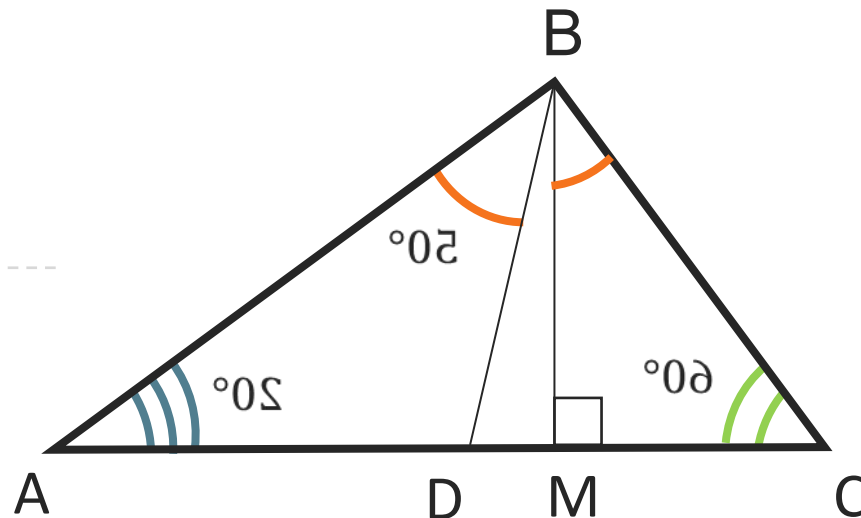
Рассмотрим треугольник

*CBM*:  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$

$$\angle CBM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ =$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

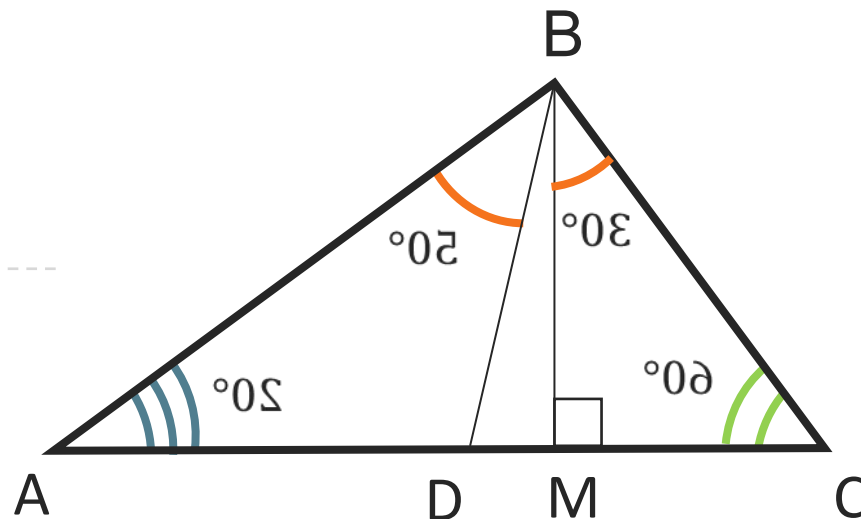
Рассмотрим треугольник

*CBM*:  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$

$$\angle CBM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

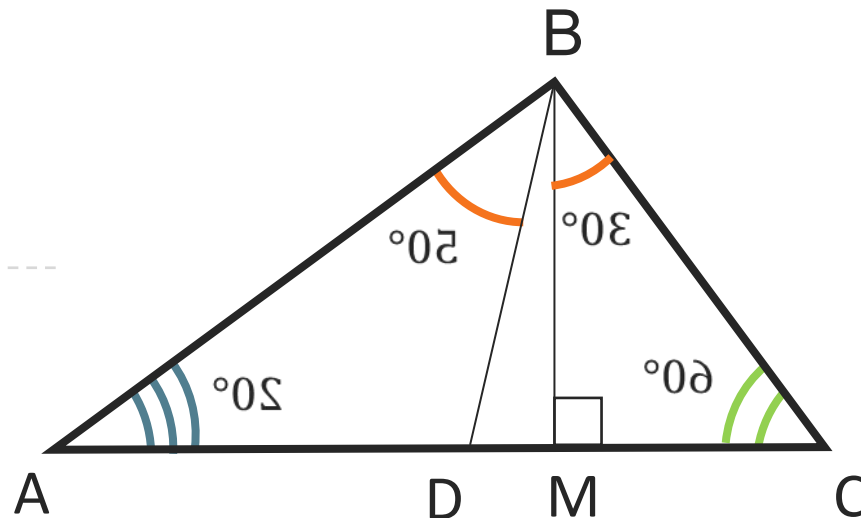
*CBM*:  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$

$$\angle CBM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\angle CBD - \angle CBM =$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

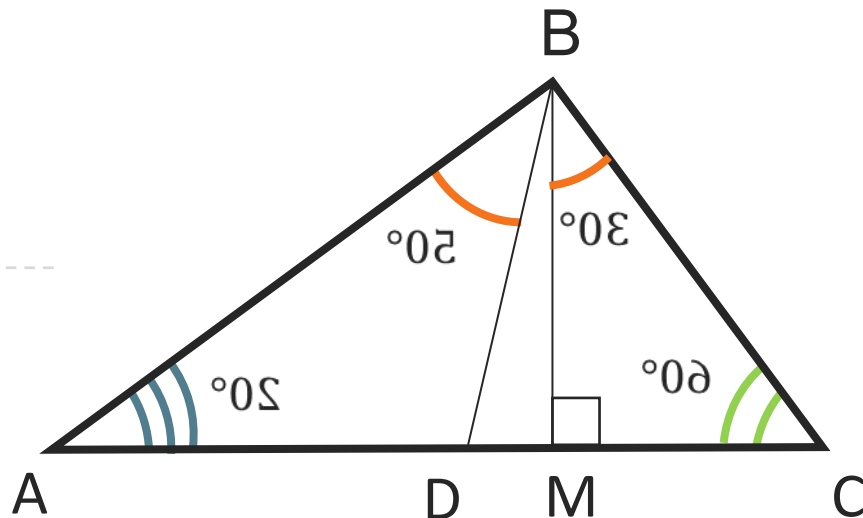
*CBM:*  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$

$$\angle CBM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\angle CBD - \angle CBM = 50^\circ - 30^\circ = 20^\circ$$





В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BM и биссектрисой BD. Ответ дайте в градусах.

## Решение:

$$\angle B = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = 50^\circ$$

Рассмотрим треугольник

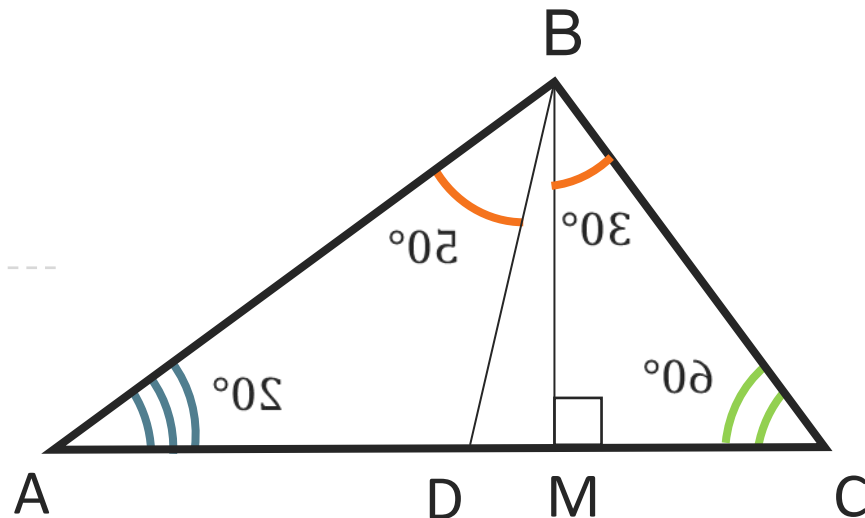
*CBM*:  
 $\angle CMB = 90^\circ$

BM — высота

$$\angle C = 60^\circ$$

$$\angle CBM = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\angle CBD - \angle CBM = 50^\circ - 30^\circ = 20^\circ$$

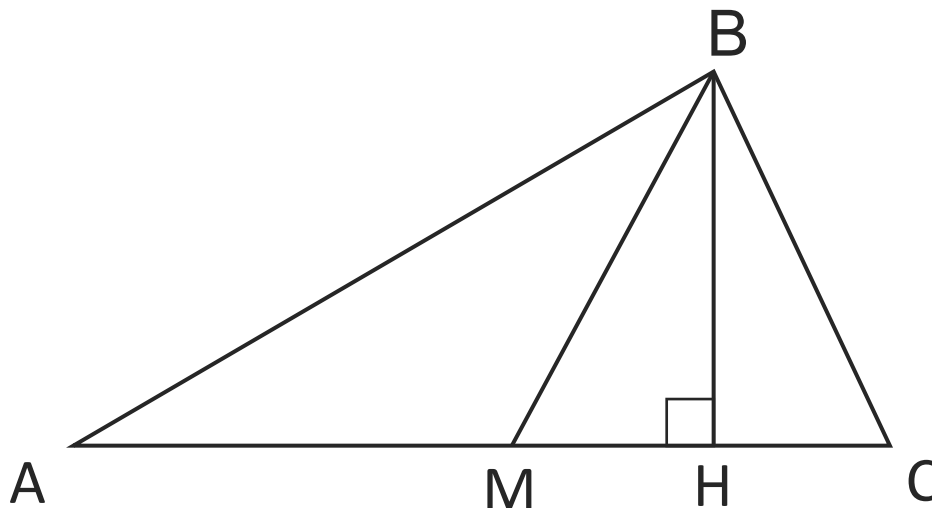


Ответ: 20



В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  
 $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

✓ Решение:



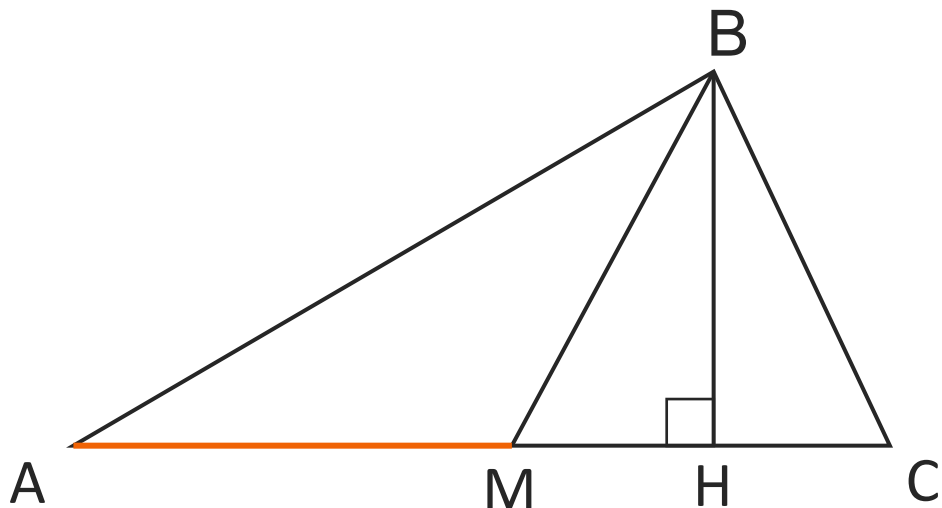




В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

✓ Решение:

$$AC = 56 \rightarrow AM = MC = 28$$

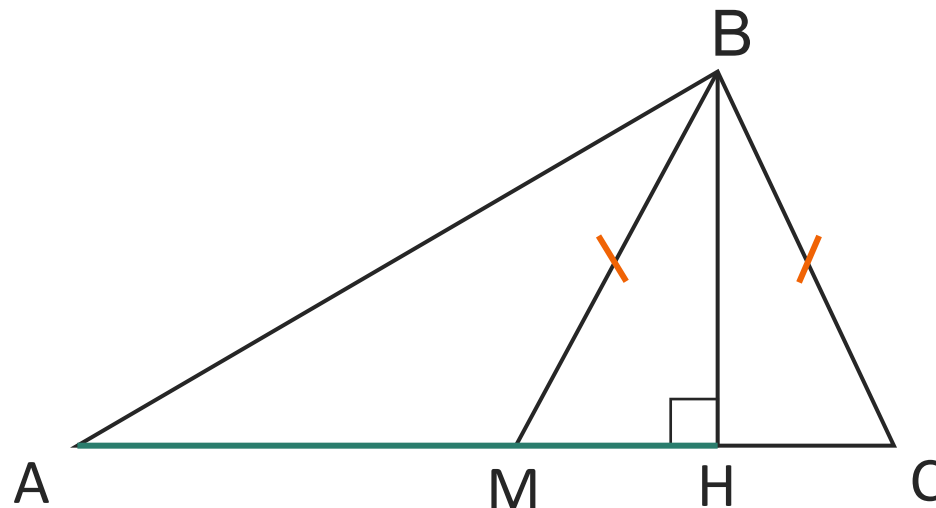




В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

✓ Решение:

$$AC = 56 \rightarrow AM = MC = 28$$



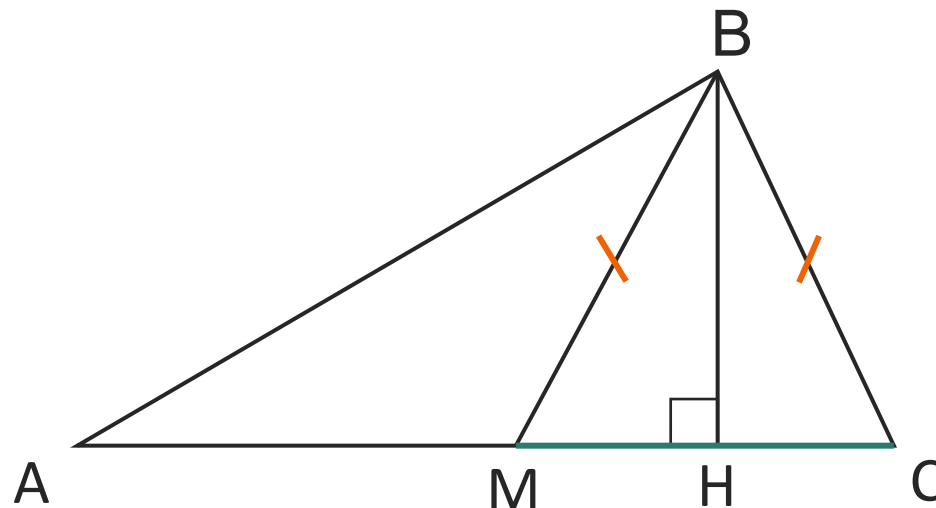


В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

## Решение:

$$AC = 56 \rightarrow AM = MC = 28$$

$$MH = HC = 14$$





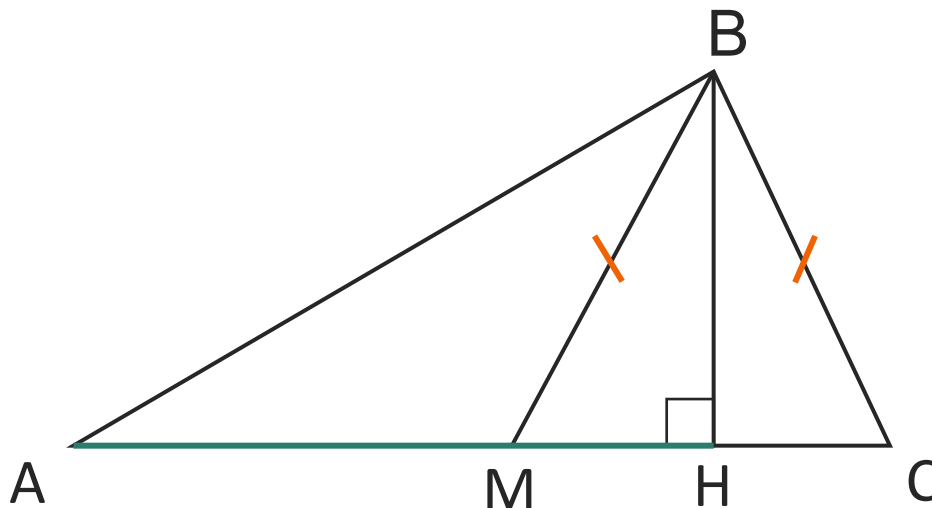
В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

✓ Решение:

$$AC = 56 \rightarrow AM = MC = 28$$

$$MH = HC = 14$$

$$AH = AM + MH = 28 + 14 = 42$$





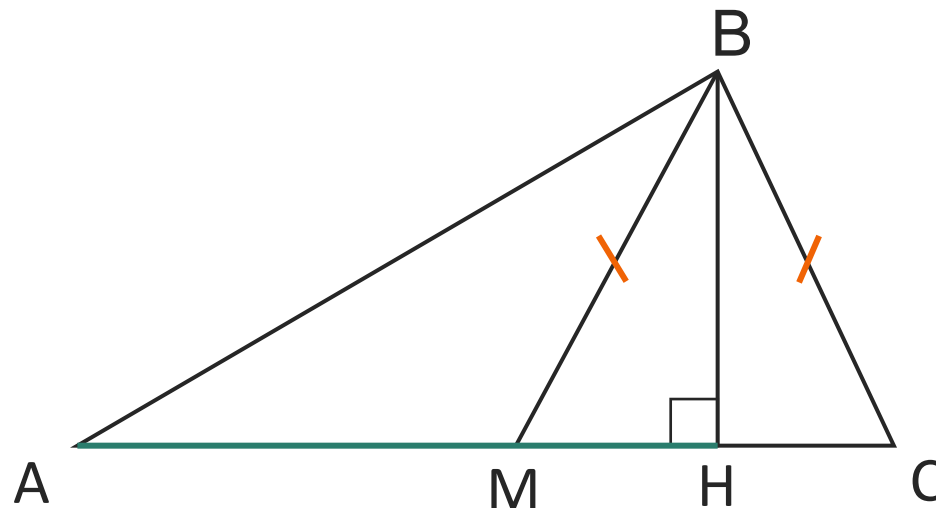
В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 56$ ,  $BM$  — медиана,  $BH$  — высота,  $BC = BM$ .  
Найдите длину отрезка  $AH$ .

✓ Решение:

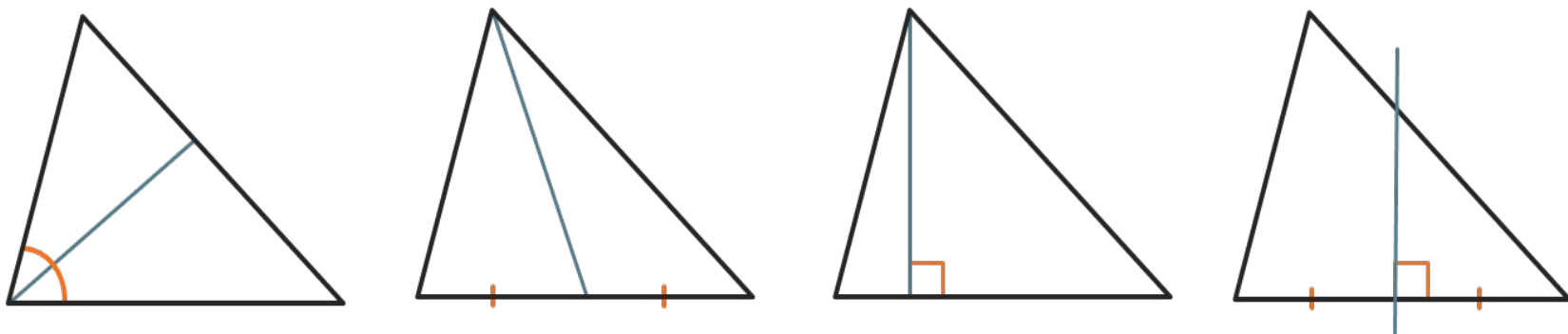
$$AC = 56 \rightarrow AM = MC = 28$$

$$MH = HC = 14$$

$$AH = AM + MH = 28 + 14 = 42$$



Ответ: 42



**Биссектриса** — это отрезок, делящий угол треугольника на две равные части

---

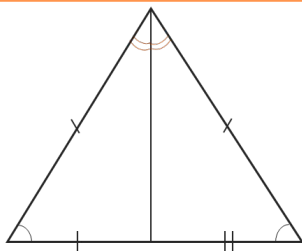
**Медиана** — это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

---

**Высота** — это перпендикуляр, проведённый из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону.

---

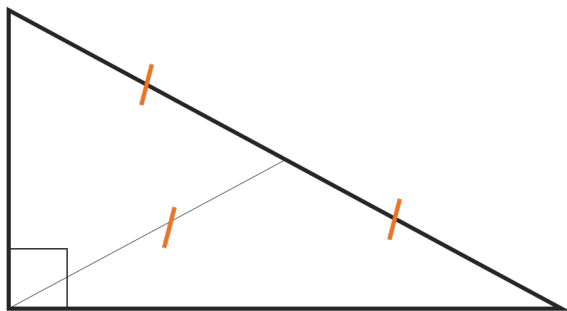
**Срединный перпендикуляр** — это перпендикуляр к отрезку, который проходит через середину этого отрезка.



**Высота**, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, является и медианой, и биссектрисой.

**Медиана**, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, является и высотой, и биссектрисой.

**Биссектриса**, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, является и медианой, и высотой.



### **Медиана в прямоугольном треугольнике :**

Медиана в прямоугольном треугольнике, проведенная к гипотенузе, равна половине гипотенузы.

Если медиана равна половине стороны, к которой она проведена, то этот треугольник прямоугольный.

**Спасибо за внимание!**

---