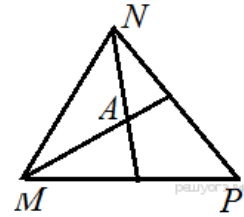


Углы

1. Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A .
Найдите $\angle NAM$, если $\angle N = 84^\circ$, а $\angle M = 42^\circ$.



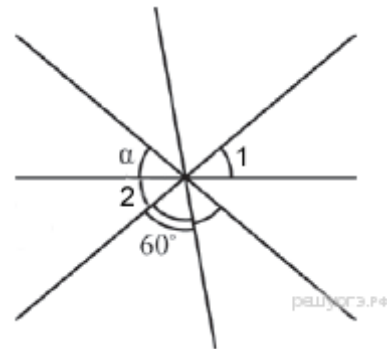
Решение.

По определению биссектрисы $\angle MNA = 42^\circ$ и $\angle NMA = 21^\circ$. В треугольнике NAM :

$$\angle NAM = 180^\circ - 42^\circ - 21^\circ = 117^\circ.$$

Ответ: 117.

2. Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол α . Ответ дайте в градусах.

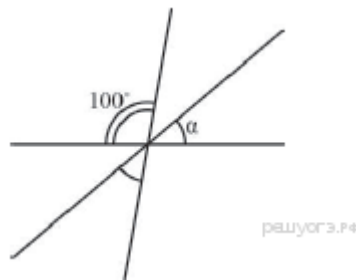


Решение.

Углы 1 и 2 равны как вертикальные, поэтому $60^\circ + 3\alpha = 180^\circ \Leftrightarrow \alpha = 40^\circ$.

Ответ: 40.

3. Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол α . Ответ дайте в градусах.

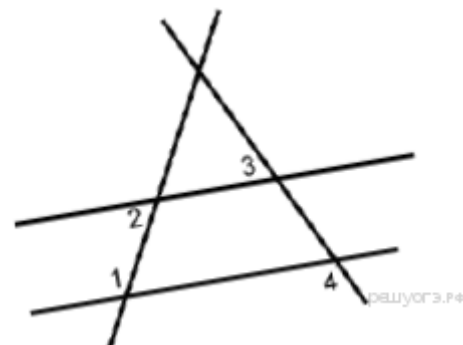


Решение.

Углы 1 и 2 равны как вертикальные, поэтому $100^\circ + 2\alpha = 180^\circ \Leftrightarrow \alpha = 40^\circ$.

Ответ: 40.

4. На плоскости даны четыре прямые. Известно, что $\angle 1 = 120^\circ$, $\angle 2 = 60^\circ$, $\angle 3 = 55^\circ$. Найдите $\angle 4$. Ответ дайте в градусах.



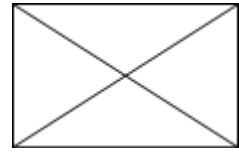
Решение.

Так как $\angle 1$ и $\angle 2$, односторонние и их сумма равна 180° , прямые, которые заключают эти углы, — параллельны. Найдем угол, смежный с углом 3: $180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$. Этот угол и угол 4 соответственные и равны так как прямые параллельны.

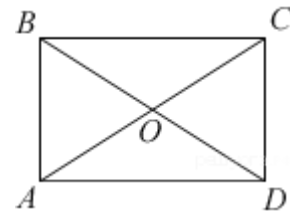
Таким образом, угол $4 = 125^\circ$.

Ответ: 125.

5. Диагональ прямоугольника образует угол 51° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

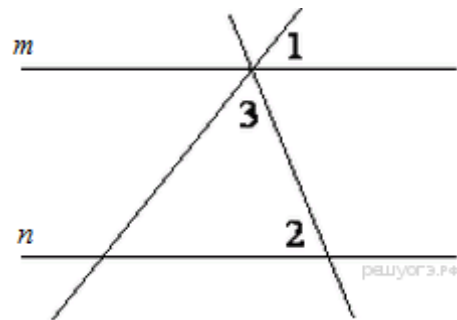
**Решение.**

Введём обозначения, как показано на рисунке. Пусть диагональ BD образует со стороной AB угол 51° . Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам, поэтому треугольник ABO — равнобедренный, откуда получаем, что $\angle ABO = \angle BAO = 51^\circ$. Сумма углов треугольника равна 180° , откуда $\angle BOA = 180^\circ - 2 \cdot 51^\circ = 78^\circ$. Этот угол является острым углом между диагоналями прямоугольника.

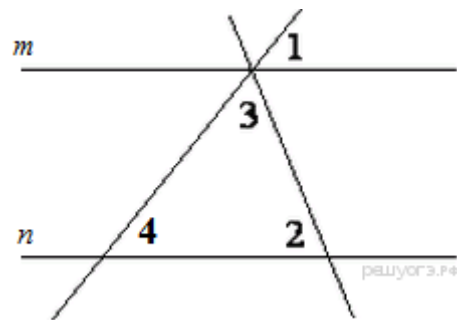


Ответ: 78° .

6. Прямые m и n параллельны. Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 22^\circ$, $\angle 2 = 72^\circ$. Ответ дайте в градусах.

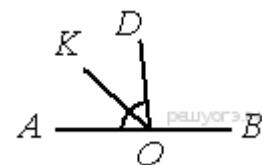
**Решение.**

Введём обозначение как показано на рисунке. Углы 1 и 4 соответственные, поэтому $\angle 4 = \angle 1 = 22^\circ$. Углы 2, 3 и 4 — это углы одного треугольника, сумма углов треугольника равна 180° , откуда $\angle 3 = 180^\circ - 22^\circ - 72^\circ = 86^\circ$.



Ответ: 86.

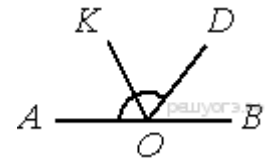
7. Найдите величину угла DOK , если OK — биссектриса угла AOD , $\angle DOB = 108^\circ$. Ответ дайте в градусах.

**Решение.**

Углы AOD и DOB — смежные, вместе составляют развёрнутый угол, следовательно, $\angle AOD = 180^\circ - \angle DOB = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$. Поскольку OK — биссектриса угла AOD , $\angle AOK = \angle KOD = \angle AOD/2 = 72^\circ/2 = 36^\circ$.

Ответ: 36.

8. Найдите величину угла AOK , если OK — биссектриса угла AOD , $\angle DOB = 64^\circ$. Ответ дайте в градусах.

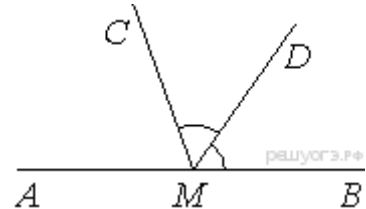


Решение.

Углы AOD и DOB — смежные, вместе составляют развёрнутый угол, следовательно, $\angle AOD = 180^\circ - \angle DOB = 180^\circ - 64^\circ = 116^\circ$. Поскольку OK — биссектриса угла AOD , $\angle AOK = \angle DOK = \angle AOD/2 = 116^\circ/2 = 58^\circ$.

Ответ: 58.

9. На прямой AB взята точка M . Луч MD — биссектриса угла CMB . Известно, что $\angle DMC = 60^\circ$. Найдите угол CMA . Ответ дайте в градусах.

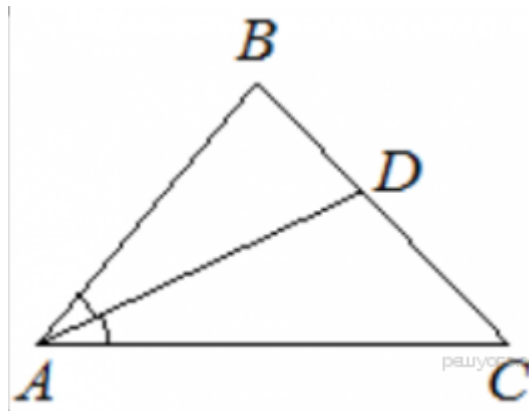


Решение.

Поскольку MD — биссектриса, $\angle DMB = \angle DMC = 60^\circ$. Углы ACM , CMD и DMB вместе составляют развёрнутый угол, откуда $\angle ACM = 180^\circ - \angle DMB - \angle DMC = 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$.

Ответ: 60.

10. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 48^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

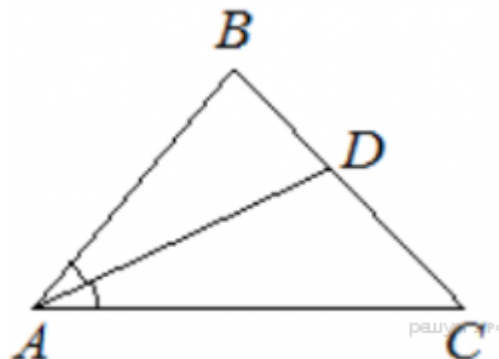


Решение.

Поскольку AD — биссектриса, $\angle BAD = \frac{\angle BAC}{2} = \frac{48}{2} = 24$.

Ответ: 24

11. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 46^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.



Решение.

Поскольку AD - биссектриса, $\angle BAD = \frac{\angle BAC}{2} = \frac{46}{2} = 23$.

Ответ: 23

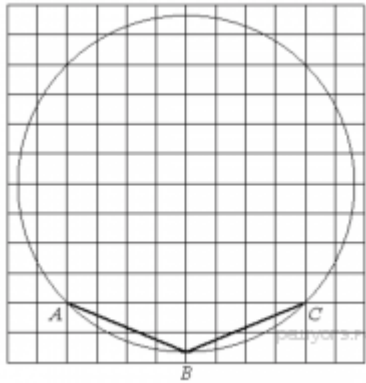
12. В треугольнике два угла равны 54° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Решение.

Сумма углов треугольника равна 180° . Следовательно, $180^\circ - 54^\circ - 58^\circ = 68^\circ$

Ответ: 68

13. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

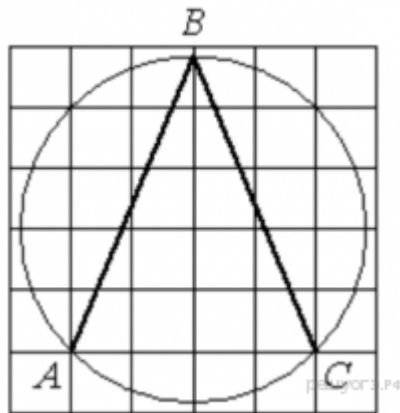


Решение.

Угол ABC опирается на дугу, градусная мера которой составляет $\frac{3}{4}$ всей окружности, т.е. 270 градусов. Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается, т.е. $\angle ABC = 135^\circ$

Ответ: 135

14. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

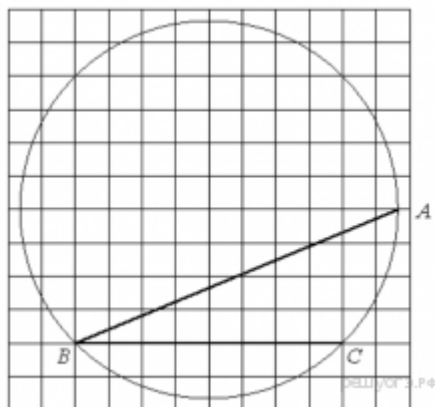


Решение.

Угол ABC опирается на дугу, градусная мера которой составляет $\frac{1}{4}$ всей окружности, т.е. 90 градусов. Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается, т.е. $\angle ABC = 45^\circ$

Ответ: 45

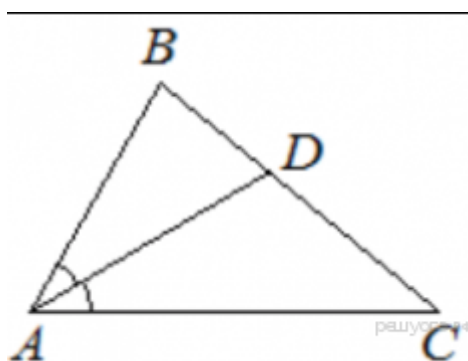
15. Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



Решение.

Угол ABC опирается на дугу, градусная мера которой составляет $\frac{1}{8}$ всей окружности, т.е. 45 градусов. Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается, т.е. $\angle ABC = 22,5^\circ$
 Ответ: 22,5

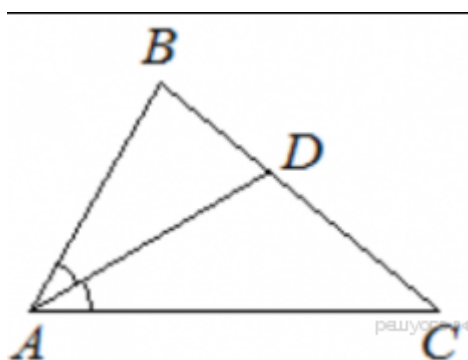
16. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 62^\circ$, AD - биссектриса. Найдите угол BAD .
 Ответ дайте в градусах.



Решение.

Поскольку AD - биссектриса, то $\angle BAD = \frac{\angle BAC}{2}$. Таким образом, $\angle BAD = \frac{62^\circ}{2} = 31^\circ$
 Ответ: 31

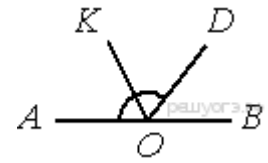
17. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 26^\circ$, AD - биссектриса. Найдите угол BAD .
 Ответ дайте в градусах.



Решение.

Поскольку AD - биссектриса, то $\angle BAD = \frac{\angle BAC}{2}$. Таким образом, $\angle BAD = \frac{26^\circ}{2} = 13^\circ$
 Ответ: 13

18. Найдите величину угла AOK , если OK — биссектриса угла AOD , $\angle DOB = 52^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Решение.

Углы AOD и DOB — смежные, вместе составляют развёрнутый угол, следовательно, $\angle AOD = 180^\circ - \angle DOB = 180^\circ - 52^\circ = 128^\circ$. Поскольку OK — биссектриса угла AOD , $\angle AOK = \angle DOK = \angle AOD/2 = 128^\circ/2 = 64^\circ$.

Ответ: 64.