



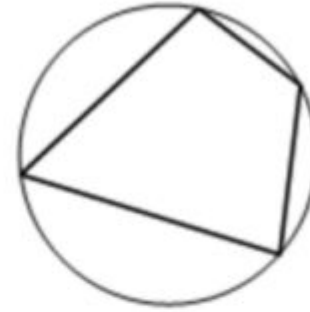
# ЕГЭ 2020 Профиль

## Решение задания №6

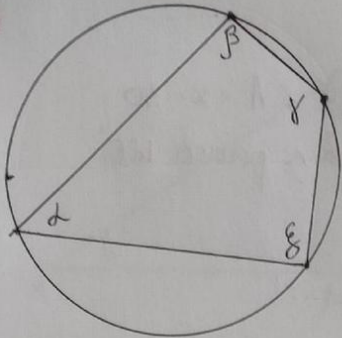


6

Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны  $78^\circ$  и  $113^\circ$ .  
Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



ТРН1



В окружность можно вписать  
четырёхугольник, если сумма  
противоположных углов  
равна между собой и  
эта сумма равна  $180^\circ$ , например.

$$\alpha + \gamma = \beta + \delta = 180^\circ$$

Пусть  $\delta = 78^\circ$  тогда  $\alpha + 113^\circ = \beta + 78^\circ = 180^\circ$

$$\alpha = 180 - 113 = 67^\circ$$

$$\beta = 180 - 78 = 102^\circ$$

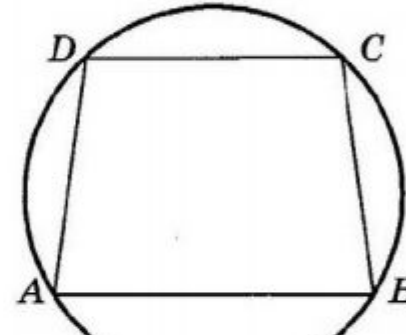
Ответ:  $102^\circ$

Больший из оставшихся

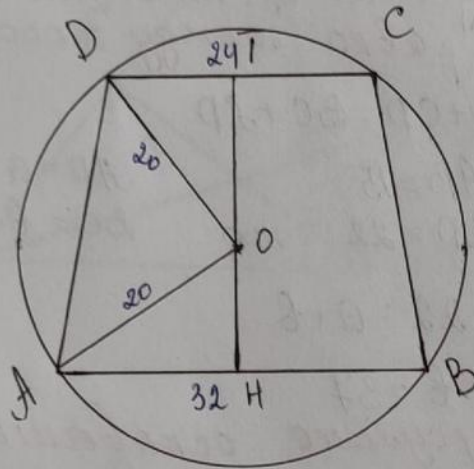


6

Основания равнобедренной трапеции равны 32 и 24. Центр окружности, описанной около трапеции, лежит внутри трапеции, а радиус окружности равен 20. Найдите высоту трапеции.



ТРН 2



искомая высота  $h = TO + OH = TH$

1) из  $\triangle ODT$ :  $OD^2 = DT^2 + TO^2$   
 $20^2 = 12^2 + TO^2$

$DT = \frac{DC}{2} = 12$

$TO^2 = 400 - 144$

$TO = \sqrt{256} = 16$

2) из  $\triangle AOH$ :

$AO^2 = OH^2 + AH^2$

$OH^2 = 20^2 - 16^2$

$OH^2 = 400 - 256$

$OH = \sqrt{144} = 12$

$AH = \frac{AB}{2} = 16$

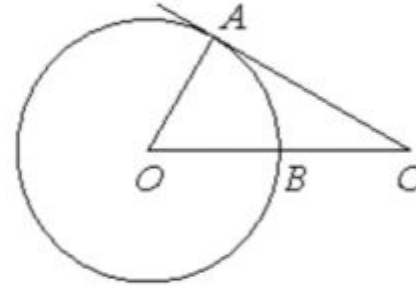
$h = TO + OH = 16 + 12 = 28$

Ответ: 28

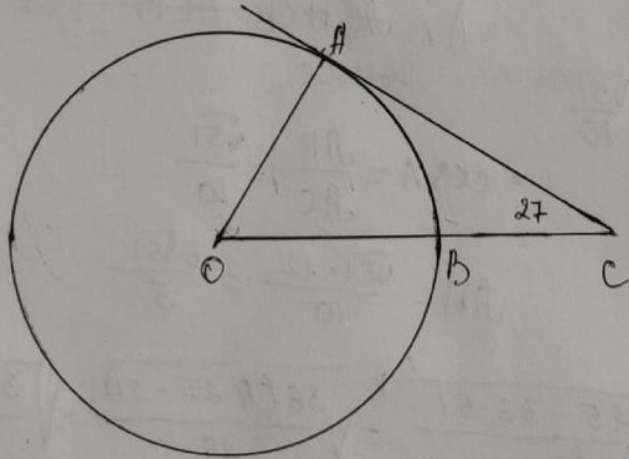


6

Угол  $ACO$  равен  $27^\circ$ , где  $O$  – центр окружности. Его сторона  $CA$  касается окружности. Сторона  $CO$  пересекает окружность в точке  $B$  (см. рис.). Найдите величину меньшей дуги  $AB$  окружности. Ответ дайте в градусах.



ТР №3



$$\sphericalangle AB = ?$$

$\triangle AOC$  – прямоугольный.  $\angle OAC = 90^\circ$   
 $\angle ACO = 27^\circ \quad | \Rightarrow$

$$\angle AOC = 180 - 90 - 27 = 63^\circ$$

$\angle AOC$  – центральный! Он равен дуге на которую опирается.

$$\text{т.о. } \angle AOC = \sphericalangle AB = 63^\circ$$

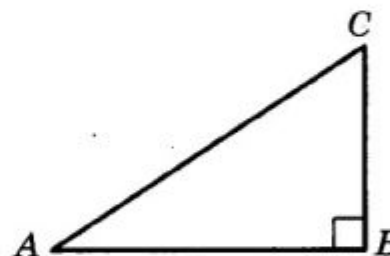
Ответ: 63

SHOT ON MI 9 LITE  
ULTRIPLE CAMERA



6

Один острый угол прямоугольного треугольника на  $30^\circ$  больше другого. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.



ТР №4

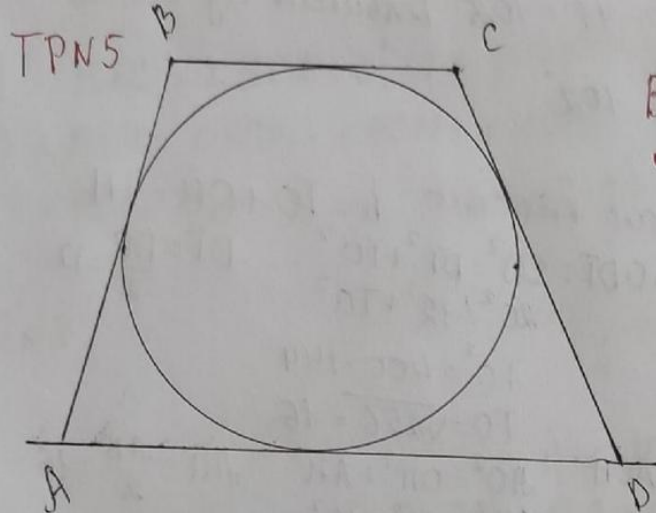
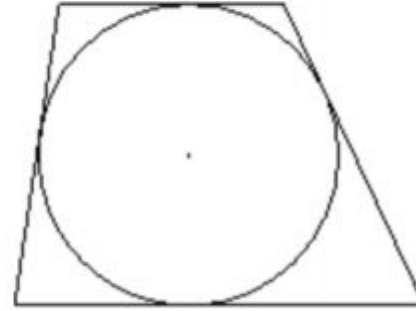
$\angle B = 90^\circ$   
Пусть  $\angle C = x$ , тогда  $\angle A = x - 30$   
Сумма всех углов  $\Delta$  равна  $180^\circ$   
 $\angle A + \angle C + \angle B = 180^\circ$   
 $(x - 30) + x + 90 = 180$   
 $x - 30 + x = 180 - 90$   
 $2x = 90 + 30$   
 $2x = 120$   
 $x = 60$       Ответ: 60





6

Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 15 и 22. Найдите среднюю линию трапеции.



Во круге любой окружности можно описать четырехугольник, если суммы противоположных сторон равны между собой.

$$\text{т.е. } AB + CD = BC + AD$$

$$\text{если } AB = 15 \quad AD = a \\ CD = 22 \quad \text{то } BC = b$$

$$15 + 22 = a + b$$

$$a + b = 37$$

Средняя линия трапеции равна полусумме оснований. Т.е.

$$\text{ср. линия тр} = \frac{a+b}{2} \text{ м.о.} = \frac{37}{2} = 18,5$$

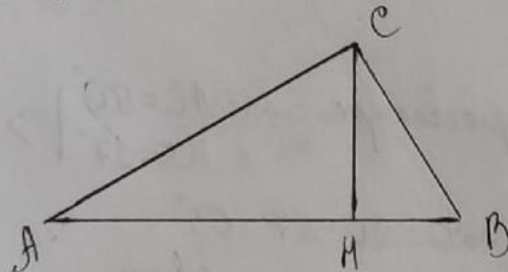
Ответ: 18,5



6

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 12$ ,  $\cos A = \frac{\sqrt{51}}{10}$ . Найдите высоту  $CH$ .

РДНБ.



$\angle C = 90^\circ$   
 $\cos A = \frac{\sqrt{51}}{10}$   
 $AC = 12$   
 $CH = ?$

1)  $\triangle ACH, \triangle ACB$  - подобные.

$$\cos A = \frac{AH}{AC} = \frac{\sqrt{51}}{10}$$

$$AH = \frac{\sqrt{51} \cdot 12}{10} = \frac{6\sqrt{51}}{5}$$

• по  $\triangle ACH$ :  $AC^2 = AH^2 + HC^2$   
 $12^2 = \left(\frac{6\sqrt{51}}{5}\right)^2 + HC^2$

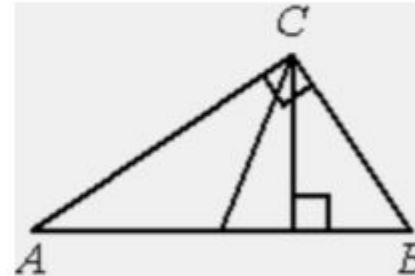
$$HC = \sqrt{144 - \frac{36 \cdot 51}{25}} = \sqrt{\frac{144 \cdot 25 - 36 \cdot 51}{25}} = \sqrt{\frac{36(4 \cdot 25 - 51)}{25}} = \sqrt{\frac{36 \cdot 49}{25}}$$

$$= \frac{6 \cdot 7}{5} = \frac{42}{5} = 8,4$$

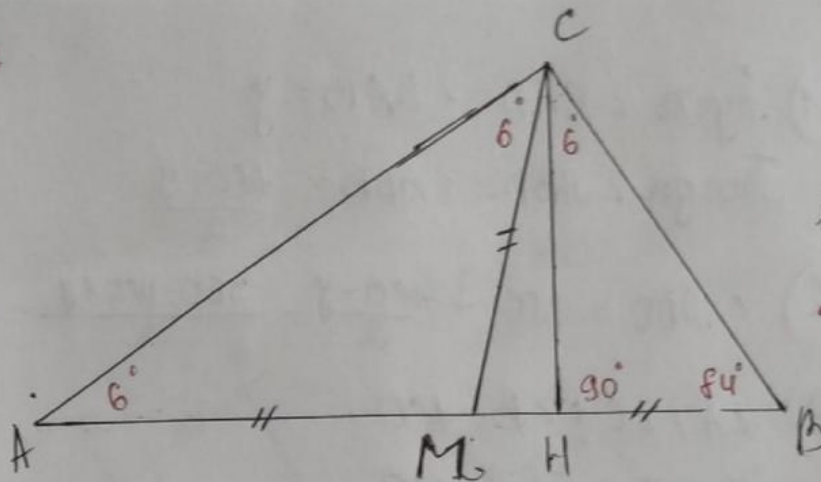
• Ответ: 8,4

6

Острые углы прямоугольного треугольника равны  $84^\circ$  и  $6^\circ$ . Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.



ТР№7



CH - высота  
CM - медиана

$$1) \angle BСН = 180 - 84 - 90 = 6^\circ$$

• Медиана в прямоугол.  $\Delta$  образует равнобедренные  $\Delta$

$\Delta AMC$

$\Delta CNB$

$$2) \angle MAC = \angle MCA = 6^\circ \text{ (т.к. равнобедр.)}$$

$$3) \angle MСН = \angle ACB - \angle ACM - \angle HСВ$$

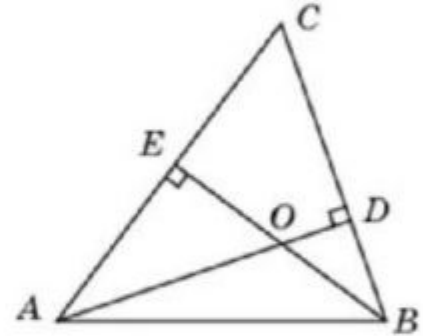
$$\angle MСН = 90^\circ - 6^\circ - 6^\circ = 90^\circ - 12^\circ = 78^\circ$$

Ответ:  $78^\circ$



6

Два угла треугольника равны  $68^\circ$  и  $35^\circ$ . Найдите тупой угол, который образуют высоты треугольника, выходящие из вершин этих углов. Ответ дайте в градусах.



TPN8

Пусть  $\angle CAB = 68^\circ$   
 $\angle CBA = 35^\circ$

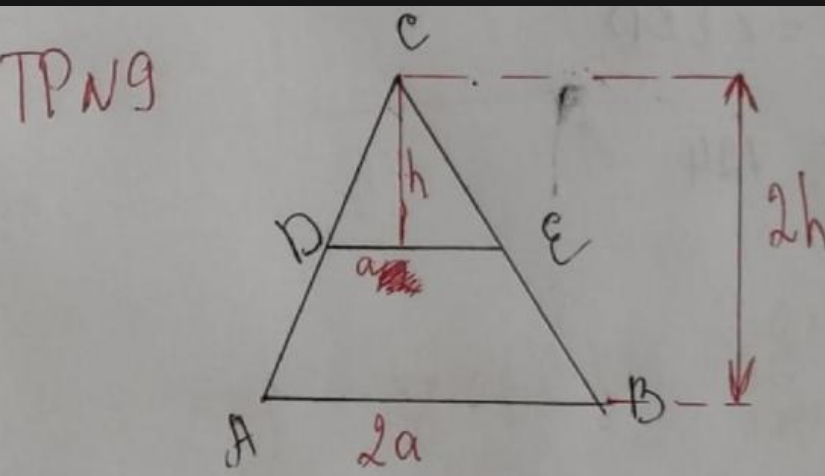
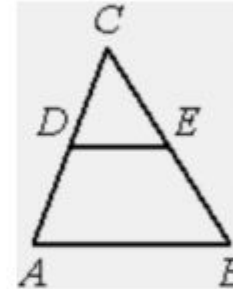
- $\angle ACB = 180^\circ - 68^\circ - 35^\circ = 77^\circ$
- в четырёхугольнике  $EODC$ :  $\angle E = 90^\circ$   
 $\angle D = 90^\circ$   
 $\angle C = 77^\circ$   
 $\angle O = 360^\circ - 180^\circ - 77^\circ = 103^\circ$
- $\angle EOD = \angle AOB = 103^\circ$   
 т.к. вертикальные углы.

Ответ:  $103^\circ$



6

В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 24. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



$$S_{\triangle CDE} = 24 = \frac{1}{2} ah$$

$$ah = 48$$

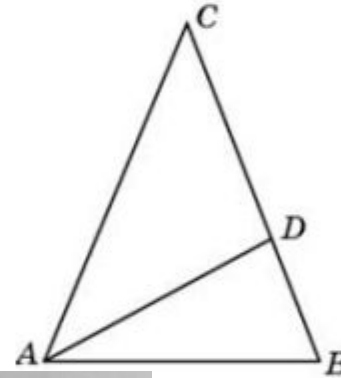
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} 2a \cdot 2h = 2ah = 2 \cdot 48 = 96$$

Ответ: 96

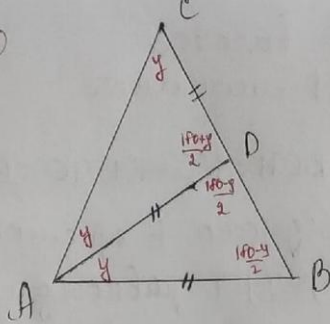


6

В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $AD$  и  $AB = AD = CD$ . Найдите меньший угол треугольника  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



ТРН 10



1) Пусть  $\angle CAD = \angle DAB = y$

Тогда  $\angle ABD = \angle ADB = \frac{180-y}{2}$

2)  $\angle ADC = 180 - \frac{180-y}{2} = \frac{360-180+y}{2} = \frac{180+y}{2}$

3)  $\angle A + \angle C + \angle B = 180$

$2y + y + \frac{180-y}{2} = 180$

$3y + \frac{180-y}{2} = 180$

$\frac{6y + 180 - y}{2} = 180$

$5y = 360 - 180$

$5y = 180$

$y = \frac{180}{5} = 36^\circ$

Ответ:  $36^\circ$

4) Если  $y = 36^\circ$

$\angle A = 2y = 72^\circ$

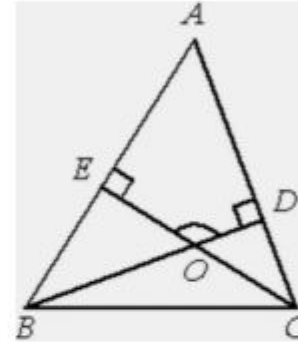
$\angle B = \frac{180-y}{2} = \frac{180-36}{2} = \frac{144}{2} = 72^\circ$

$\angle C = y = 36^\circ$

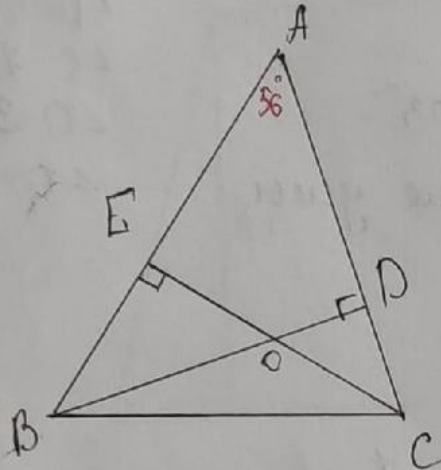


6

В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $56^\circ$ , углы  $B$  и  $C$  – острые, высоты  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.



ТР №11



$$\angle A + \angle E + \angle D + \angle O = 360$$

$$\angle E = \angle D = 90^\circ$$

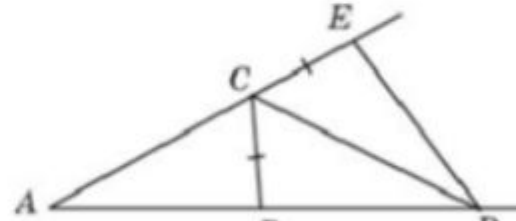
$$56^\circ + 90^\circ + 90^\circ + \angle O = 360^\circ$$

$$\angle O = 124^\circ = \angle DOE$$

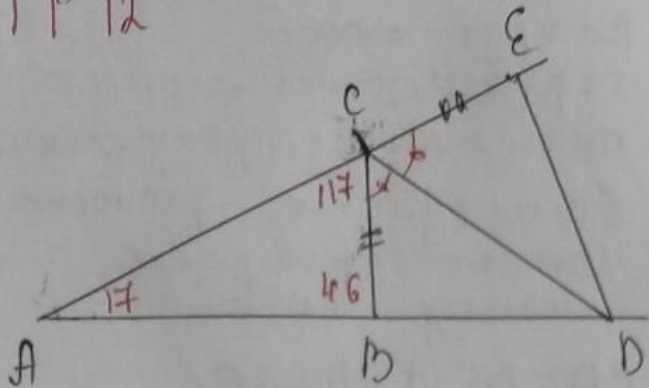
Ответ: 124

6

В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $17^\circ$ , угол  $B$  равен  $46^\circ$ ,  $CD$  – биссектриса внешнего угла при вершине  $C$ , причем точка  $D$  лежит на прямой  $AB$ . На продолжении стороны  $AC$  за точку  $C$  выбрана такая точка  $E$ , что  $CE = CB$ . Найдите угол  $BDE$ . Ответ дайте в градусах.



ТР 12



1)  $\triangle CBD = \triangle CED$  (по двум сторонам и углу между ними)  $\Rightarrow$

$$\begin{aligned} \angle BDC &= \angle EDC \\ \angle BDE &= 2\angle BDC \end{aligned}$$

2) Рассмотрим  $\triangle CBD$ :

$$\begin{aligned} \angle DBC &= 180 - 46 = 134 \\ \angle BCD &= \frac{180 - 117}{2} = \frac{63}{2} = 31,5 \\ \angle BDC &= 180 - 134 - 31,5 = 14,5 \end{aligned}$$

3)  $\angle BDE = 2\angle BDC = 2 \cdot 14,5 = 29$

Ответ: 29

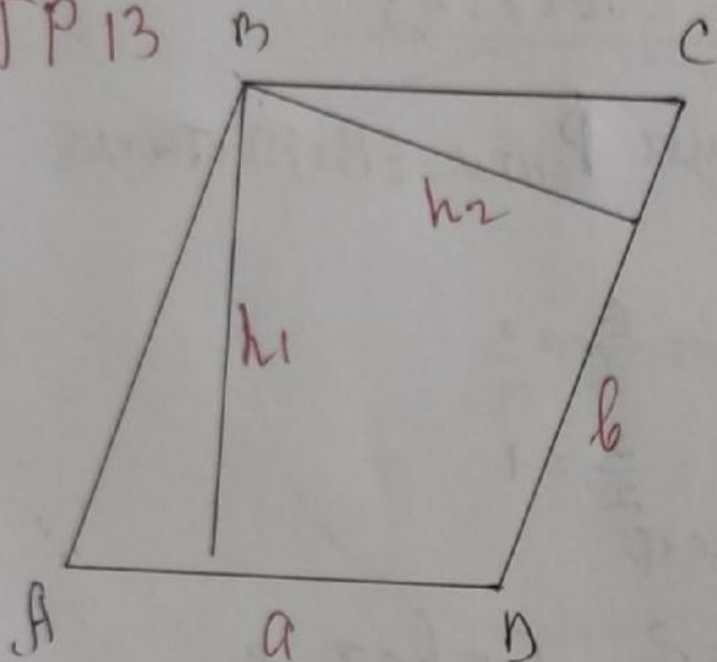




6

Стороны параллелограмма равны 5 и 10. Высота, опущенная на меньшую из этих сторон, равна 3. Найдите высоту, опущенную на большую сторону параллелограмма.

ТР 13



$$S_{\text{пар}} = a \cdot h_1 = b \cdot h_2$$

m.o

$$a = 5 \quad b = 10 \quad h_1 = 3$$

$$5 \cdot 3 = 10 \cdot h_2$$

$$h_2 = \frac{15}{10} = 1,5$$

Ответ: 1,5



6

Угол между двумя соседними сторонами правильного многоугольника, вписанного в окружность, равен  $168^\circ$ . Найдите число вершин многоугольника.

ТР14

формула для нахождения  
кол-во сторон в многоугольнике вписанного  
в окружность

$$\alpha = \frac{n-2}{n} \cdot 180$$

$$168 = \frac{n-2}{n} \cdot 180$$

$$168n = 180n - 360$$

$$360 = 180n - 168n$$

$$360 = 12n$$

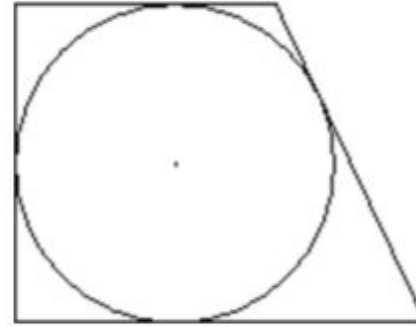
$$n = 30$$

Ответ:  $n = 3$

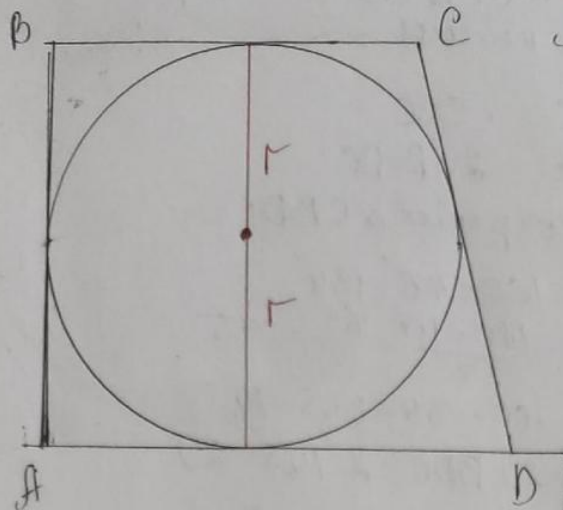


6

Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 40, её большая боковая сторона равна 11. Найдите радиус окружности.



ТР №15



$$AB = 25$$

$$P_{\text{трап}} = 40$$

$$CD = 11$$

Во круг любой окружности можно описать четырехугольник. Если суммы противоположных сторон равна между собой!

$$\bullet AB + CD = BC + AD = 20$$

$$AB + 11 = 20$$

$$AB = 9$$

$$\bullet AB = 25$$

$$9 = 25$$

$$r = 4,5 \quad \text{Ответ: } 4,5$$

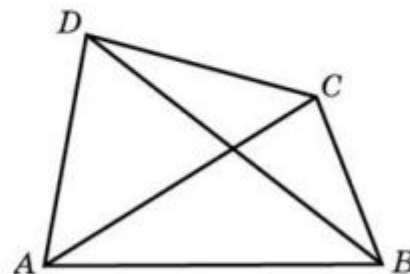
ТР №16

Р.

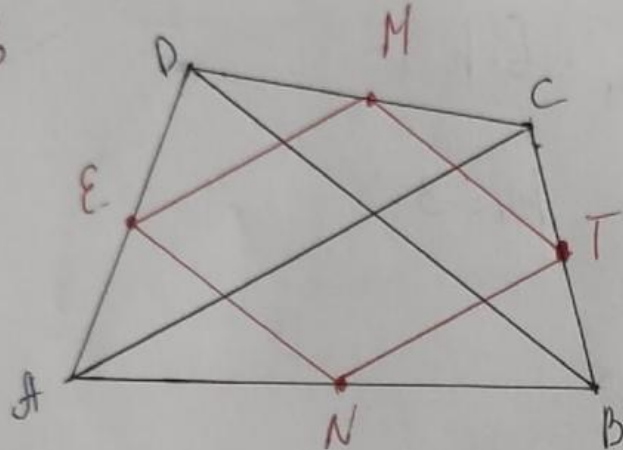
М

6

Диагонали четырёхугольника равны 6 и 2. Найдите периметр четырёхугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырёхугольника.



ТР №16



$AC = 6$   
 $DB = 2$

Найдем  $P_{EMTN} = EM + MT + TN + NE$

1)  $EM = NT = \frac{AC}{2} = \frac{6}{2} = 3$

2)  $MT = EN = \frac{DB}{2} = \frac{2}{2} = 1$

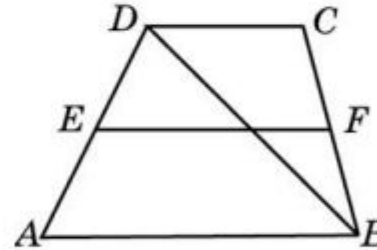
искомый периметр

$P_{EMTN} = 3 + 1 + 3 + 1 = 8$       Ответ: 8

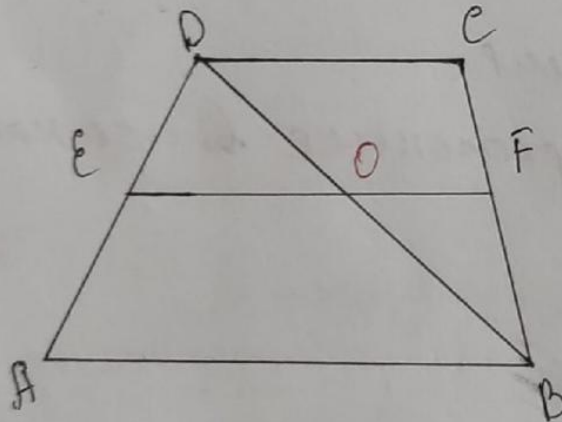


6

Основания трапеции равны 2 и 4. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



ТР №17



$$EO > OF$$

рассмотрим  $\triangle AOB$   
 $EO$  сред. лин.

$$AB = 4 \Rightarrow EO = \frac{4}{2} = 2$$

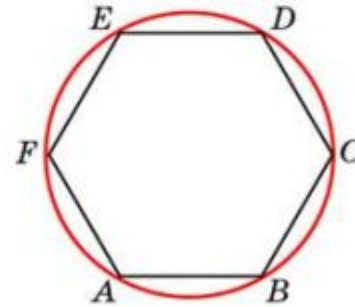
Ответ: 2



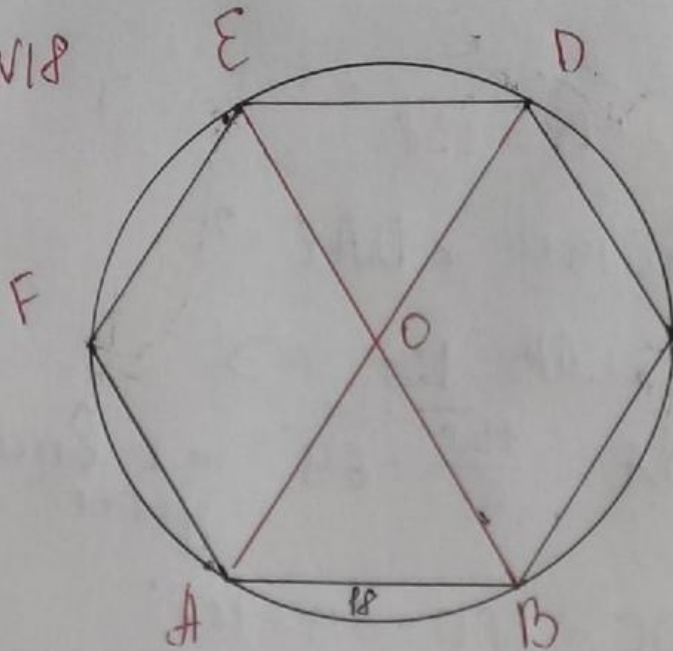


6

Периметр правильного шестиугольника равен 108. Найдите диаметр описанной окружности.



ТР №18



$$P_{AB...F} = 108$$

$$AB = \frac{108}{6} = 18$$

с  $d = AD$

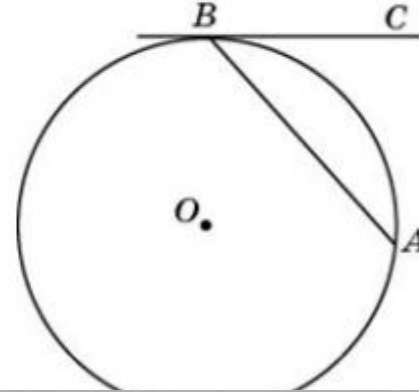
м.к.  $\triangle AOB$  - равносторонний  $\Rightarrow$   
 $d = AO + OB = 18 + 18 = 36$

Ответ: 36

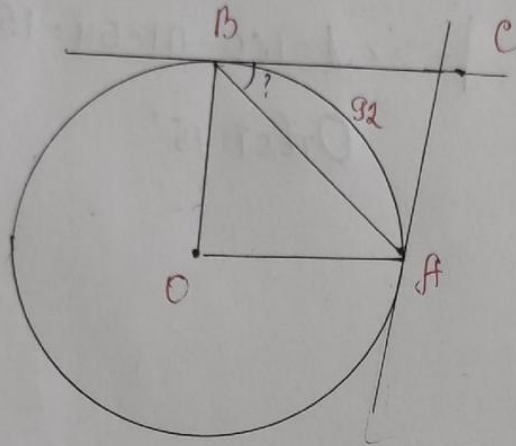


6

Хорда  $AB$  стягивает дугу окружности в  $92^\circ$ . Найдите угол  $ABC$  между этой хордой и касательной к окружности, проведённой через точку  $B$ . Ответ дайте в градусах.



ТР №19



I способ

$$\angle ABC = \frac{1}{2} \sphericalangle AOB = \frac{92^\circ}{2} = 46^\circ$$

II способ. Построим четырехугольник  $ACBO$ .

$$1) \angle BOA + \angle BCA = 180^\circ$$

$$92^\circ + \angle BCA = 180^\circ$$

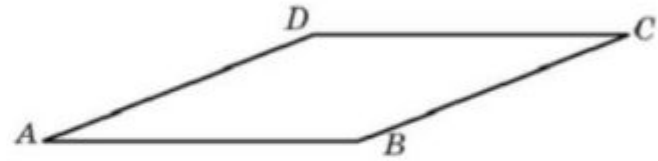
$$\angle BCA = 88^\circ$$

$$2) \triangle BCA; \angle B = \angle A = \frac{180 - 88}{2} = \frac{92}{2} = 46^\circ$$

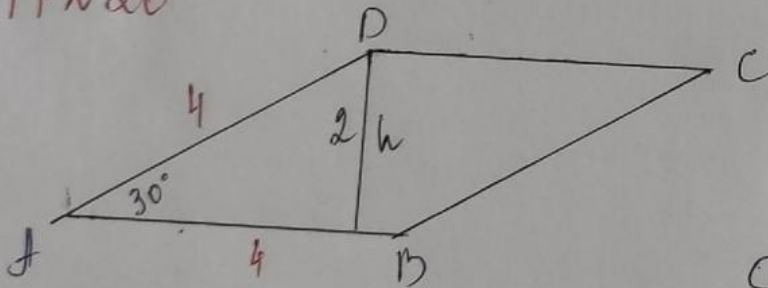
Ответ: 46



6

Найдите площадь ромба, если его высота равна 2, а острый угол  $30^\circ$ .

ТРН20

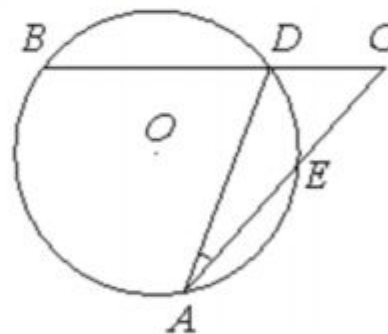


$ABCD$  - ромб  
 На против  $\angle B$   $30^\circ$  лежит сторона  
 равная половине гипотенузы  
 $S_{\text{ромб}} = S_{\text{паралл}} = a \cdot h = 4 \cdot 2 = 8$

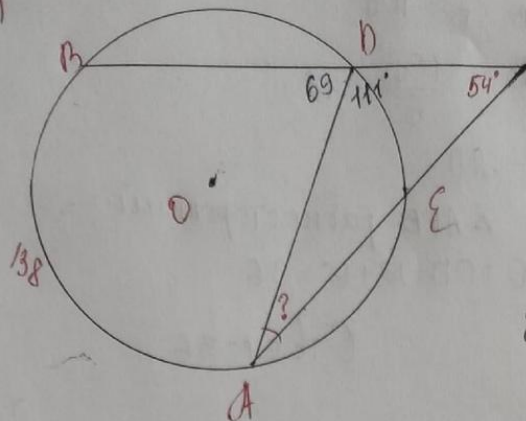
Ответ: 8

6

Угол  $ACB$  равен  $54^\circ$ . Градусная мера дуги  $AB$  окружности, не содержащей точек  $D$  и  $E$  равна  $138^\circ$ . Найдите угол  $DAE$ . Ответ дайте в градусах.



ТР №21



$\cup AB = 138^\circ$

Найти:  $\angle DAE = ?$

т.к.  $\cup AB = 138^\circ \Rightarrow$

1)  $\angle BDA = \frac{138}{2} = 69^\circ$  т.к. впис. угол

2)  $\angle ADC = 180 - 69 = 111^\circ$

3) из  $\triangle ADC$ :  $\angle D = 111$   
 $\angle C = 54 \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle A = 180 - 111 - 54 = 15^\circ$

Ответ:  $15^\circ$

# ЕГЭ



**ТВОЁ БУДУЩЕЕ  
НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ**

# 2020