



## «32 СТУПЕНИ К УСПЕХУ»

(практико-ориентированный культурно-образовательный проект для школьников)

Математика НОЯБРЬ 9 класс (2016-2017)



### СТУПЕНЬ 5

#### Углы

1. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $A$  равен  $131^\circ$ . Найдите величину угла  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.
2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $50^\circ$ ,  $AC=BC$ . Найдите градусную меру внешнего угла при вершине  $B$ .
3. Найдите угол  $ACD$  (в градусах), если прямые  $a$  и  $b$  параллельны, угол  $DBE$  равен  $45^\circ$ .

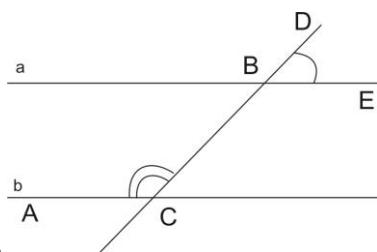


Рис.

4. Градусные меры углов треугольнику относятся как 3:5:7. Найдите градусную меру меньшего из углов треугольника.
5. Один из внешних углов треугольника равен  $132^\circ$ . Градусные меры углов треугольника, не смежных с данным внешним углом, относятся как 5:6. Найдите градусную меру большего из этих углов.
6. В треугольнике  $ABC$  внешний угол при вершине  $A$  равен  $125^\circ$ , а внешний угол при вершине  $B$  равен  $89^\circ$ . Найдите угол  $C$  треугольника. Ответ дайте в градусах.
7. Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность.  $\angle ABC = 130^\circ$ ;  $\angle CAD = 70^\circ$ . Чему равен  $\angle ACD$ ?
8. Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность с центром  $O$ .  $\angle ABD = 30^\circ$ ;  $\angle BCA = 50^\circ$ . Чему равен  $\angle BOD$ ?
9. На основании  $AD$  трапеции  $ABCD$  взята такая точка  $E$ , что  $BC = CE$ . Найти угол  $BEA$ , если угол  $BCE$  равен  $70^\circ$ .





## «32 СТУПЕНИ К УСПЕХУ»

(практико-ориентированный культурно-образовательный проект для школьников)

Математика НОЯБРЬ 9 класс (2016-2017)

10. Точка  $O$  – центр окружности, точки  $A, B, C$  лежат на окружности, угол  $ACB$  равен  $28^\circ$ . Найдите величину угла  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

11. В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $AL$ , угол  $ALC$  равен  $85^\circ$ , угол  $ABC$  равен  $48^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

12. В прямоугольном треугольнике угол между биссектрисой и медианой, проведенных из вершины прямого угла, равен  $13^\circ$ . Найдите больший из двух острых углов треугольника. Ответ дайте в градусах.



**СТУПЕНЬ 6**

### Свойства медиан и биссектрис треугольника

1. Медианы треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $AOC$  равна 4. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

2. Найти угол между медианами равностороннего треугольника.

3. Биссектриса угла при основании равнобедренного треугольника делит его боковую сторону на отрезки 3 и 6, считая от основания. Найти длину основания треугольника.

4. Катеты прямоугольного треугольника 12 и 5. Найти длину высоты, проведенной из вершины прямого угла.

5. Длины сторон треугольника равны 13, 14 и 15. Найти отрезки, на которые делит среднюю по длине сторону высота треугольника, опущенная на эту сторону

6. В равнобедренном треугольнике с основанием 4 и боковой стороной 8 найти длины медиан.

7. Докажите, что в любом треугольнике медиана меньше полу суммы сторон между которыми она идет.

8. Длины сторон треугольника равны 11, 12 и 19. Найти длину медианы, проведенной к большей стороне.



«УМНАЯ МЕТОДИКА»

© Все права защищены



## «32 СТУПЕНИ К УСПЕХУ»

(практико-ориентированный культурно-образовательный проект для школьников)

Математика НОЯБРЬ 9 класс (2016-2017)

9. В треугольнике  $ABC$   $AB = 4$ ;  $AC = 8$ ;  $\angle BAC = 60^\circ$ . Из точки  $A$  проведен отрезок  $AK$  до пересечения с прямой  $BC$ . При этом  $BK : KC = \frac{1}{2}$ . Найти  $\angle KAC$ .



**СТУПЕНЬ 7**

### Окружность, хорды, касательные и секущие

1. В окружности центральный угол на  $30^\circ$  больше вписанного в окружность угла, опирающегося на ту же дугу. Найдите градусную меру этой дуги.
2. Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $24^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.
3. Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB=BC$  и угол  $ABC$  равен  $124^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.
4. Угол между хордой  $AB$  и касательной  $BC$  к окружности равен  $46^\circ$ . Найдите величину меньшей дуги, стягиваемой хордой  $AB$ . Ответ дайте в градусах.
5. Длина хорды окружности равна 88, а расстояние от центра окружности до хорды равно 33. Найдите диаметр окружности.
6. К окружности с центром в точке  $O$  проведена касательная  $AB$  (точка  $B$  – точка касания) и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB=21$ ,  $AO=75$ .
7. Отрезок  $AB=80$  касается окружности радиуса 18 и центром в точке  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .
8. Хорды  $AB$  и  $CD$  окружности пересекаются в точке  $M$ , точка  $M$  делит отрезок  $AB$  пополам. Длина отрезка  $CM$  равна 16, а длина отрезка  $DM$  относится к длине отрезка  $MC$  как 1:4. Найдите отрезок  $AB$ .
9. Хорды  $AB$  и  $CD$  окружности пересекаются в точке  $M$ , длина отрезка  $AM$  относится к длине отрезка  $MB$  как 1:3, длина хорды  $CD$  равна 20, длина отрезка  $DM$  равна 5. Найдите длину хорды  $AB$ .



«УМНАЯ МЕТОДИКА»

© Все права защищены



## «32 СТУПЕНИ К УСПЕХУ»

(практико-ориентированный культурно-образовательный проект для школьников)

Математика НОЯБРЬ 9 класс (2016-2017)

10. Из точки, лежащей вне окружности, проведены секущая и касательная. Отрезки, на которые окружность делит секущую, равны 18 (внешняя часть секущей) и 54. Найдите длину отрезка касательной.

11. Из точки, лежащей вне окружности, проведена касательная длиной 48. Расстояние от этой точки до окружности равно 24. Найдите радиус окружности.

12. В окружности диаметра 80 по одну сторону от центра проведены две параллельные хорды длиной 48 и 64. Найдите расстояние между хордами.



**СТУПЕНЬ 8**

### Вписанные и описанные окружности

1. В правильном треугольнике найдите отношение радиусов описанной и вписанной в этот треугольник окружностей.

2. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с гипотенузой  $BC = 30$  точки  $M$  и  $N$  - середины катетов. Найти радиус окружности, описанной около треугольника  $AMN$ .

3. В равнобедренном треугольнике центр вписанной окружности делит высоту, проведенную к основанию в отношении 8;5, а боковая сторона равна 32. Найти длину основания.

4. Найти радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник с боковой стороной 10 и основанием 16.

5. В треугольнике медиана равна половине стороны, к которой она проведена. Докажите, что этот треугольник прямоугольный.

6. Докажите, что если катеты прямоугольного треугольника  $b$  и  $a$ , а гипотенуза  $c$ , то радиус вписанной окружности в этот треугольник можно найти по формуле  $r = \frac{a + b - c}{2}$ .

7. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катеты  $AB = 12$ ;  $AC = 9$ . Найти расстояние между центрами  $O_1$  вписанной и  $O_2$  описанной окружностей.



«УМНАЯ МЕТОДИКА»

© Все права защищены



## «32 СТУПЕНИ К УСПЕХУ»

(практико-ориентированный культурно-образовательный проект для школьников)

Математика НОЯБРЬ 9 класс (2016-2017)

8. Пусть  $a$  и  $b$  длины сторон треугольника,  $h$  - длина высоты, проведенной из их общей вершины и  $R$  - радиус описанной окружности. Доказать, что  $a \cdot b = 2Rh$ .

9. В прямоугольный треугольник вписан полукруг, так что его диаметр лежит на гипотенузе и его центр делит гипотенузу на отрезки 5 и 12. Найдите радиус  $r$  этого полукруга.

### ОЦЕНИ СВОЙ РЕЗУЛЬТАТ

Дорогой девятиклассник!

Чтобы оценить свои успехи в прохождении очередных ступеней, ты можешь воспользоваться одним из вариантов, предложенных ниже:

#### Вариант 1:

Выполняя задания этой ступени, я научился(-ась):

---

---

---

---

Для записи вывода можно воспользоваться следующими фразами: *работая с материалами СТУПЕНИ, я узнал(а)...*; *я понял(а), что...*; *теперь я могу...*; *я приобрел(а)...*; *у меня получилось...*; *я смог(ла)...*; *я попробую...*;

#### Вариант 2:



До встречи на новой ступени!



«УМНАЯ МЕТОДИКА»

© Все права защищены