

В.А. Смирнов

ГЕОМЕТРИЯ

ДЛИНЫ

2011

## ВВЕДЕНИЕ

Выработка умений находить длины отрезков и расстояний между точками относится к основным целям обучения геометрии в школе.

Задачи на нахождение длин и расстояний входят в содержание ГИА и ЕГЭ по математике.

Для подготовки к этим экзаменам необходимо выработать надежные и устойчивые умения учащихся решать базовые задачи. При этом надежность умений означает получение учащимися правильного ответа даже не для большинства, а для всех предложенных задач. Устойчивость означает сохранение выработанных умений на длительный промежуток времени.

Данное пособие предназначено для организации текущего и итогового контролей за отработкой базовых умений учащихся находить длины и расстояния, а также для подготовки к решению геометрических задач ГИА по математике.

Пособие содержит пять самостоятельных работ и одну контрольную работу в четырех вариантах каждая.

Самостоятельные работы содержат по 6 задач и рассчитаны на 25-30 минут. Все задачи сопровождаются рисунками, позволяющими учащимся лучше понять условие, наметить план решения, провести дополнительные построения. Итоговая контрольная работа содержит 9 задач и рассчитана на 45 минут.

Самостоятельная работа 1 относится к темам «Периметр» и «Средняя линия». Она включает в себя задачи на нахождение периметров и средних линий, для решения которых используются свойства, изучаемые до теоремы Пифагора и подобия треугольников.

Самостоятельная работа 2 относится к теме «Теорема Пифагора». Она включает в себя задачи на нахождение длин отрезков, решение которых использует теорему Пифагора.

Самостоятельная работа 3 относится к теме «Окружность». Она содержит задачи на нахождение радиусов вписанных и описанных окружностей.

Самостоятельная работа 4 относится к теме «Подобие». Она содержит задачи на нахождение длин отрезков с использованием признаков подобия треугольников.

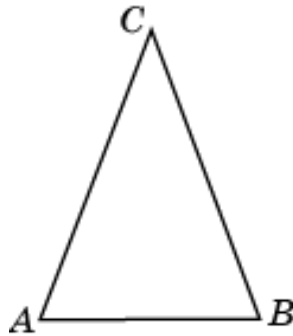
Самостоятельная работа 5 относится к теме «Тригонометрические функции углов». Она содержит задачи на нахождение длин отрезков, для решения которых используются значения тригонометрических функций углов треугольника.

Итоговая контрольная работа содержит задачи по всем перечисленным выше темам.

В конце пособия даны ответы ко всем задачам. В задачах, для решения которых используется таблица тригонометрических функций, в зависимости от того, какие тригонометрические функции используются, могут получаться разные ответы.

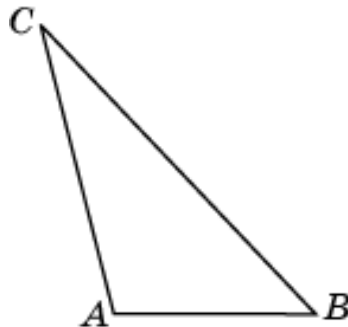
Самостоятельная работа 1  
Периметр, средняя линия  
Вариант 1

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 15. Основание меньше боковой стороны на 3. Найдите боковую сторону.



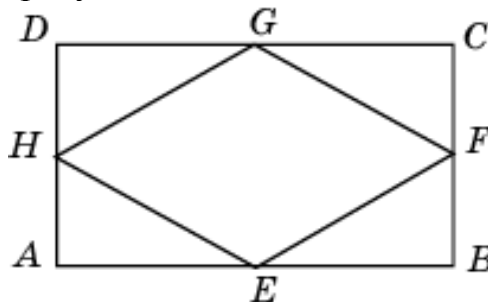
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Периметр треугольника равен 54. Его стороны относятся как 2:3:4. Найдите меньшую сторону треугольника.



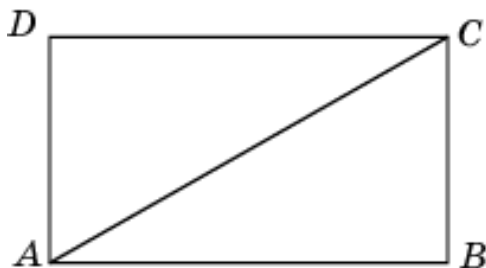
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Середины последовательных сторон прямоугольника, диагональ которого равна 5, соединены отрезками. Найдите периметр образовавшегося четырехугольника.



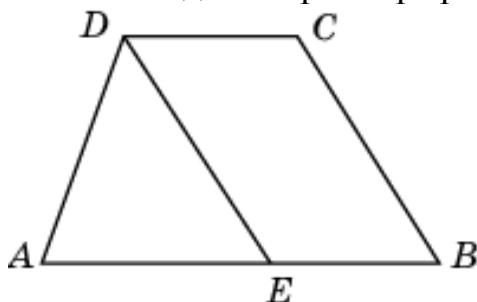
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Найдите диагональ прямоугольника, если его периметр равен 28, а периметр одного из треугольников, на которые диагональ разделила прямоугольник, равен 24.



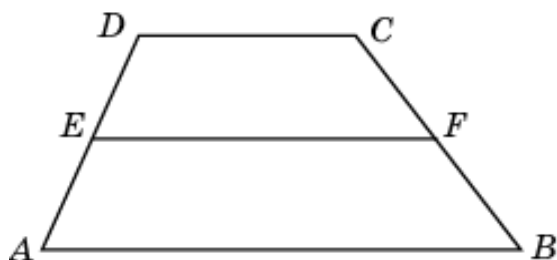
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 4, отсекает треугольник, периметр которого равен 15. Найдите периметр трапеции.



Ответ. \_\_\_\_\_

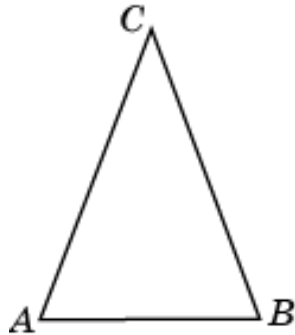
6. Боковые стороны трапеции равны 24 и 26. Средняя линия равна 28. Найдите периметр трапеции.



Ответ. \_\_\_\_\_

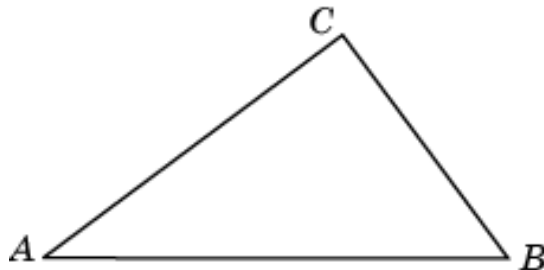
Самостоятельная работа 1  
Периметр, средняя линия  
Вариант 2

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 20 см. Одна его сторона в два раза больше другой. Найдите боковую сторону треугольника.



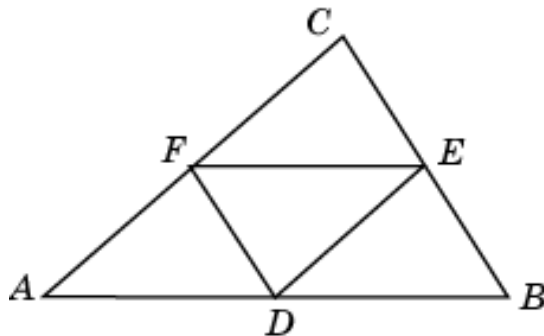
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Периметр треугольника равен 96. Его стороны пропорциональны числам 3, 4, 5. Найдите большую сторону треугольника.



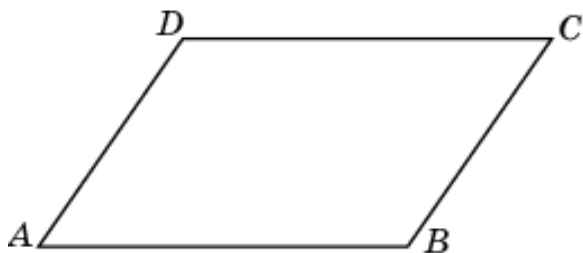
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Периметр треугольника равен 30. Найдите периметр треугольника, вершинами которого являются середины сторон данного треугольника.



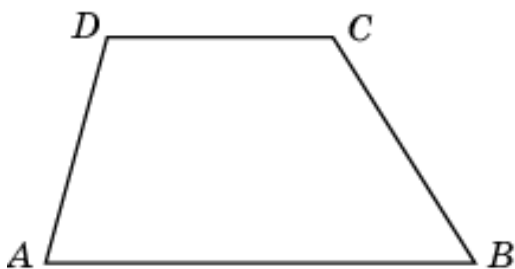
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Периметр параллелограмма равен 46. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой. Найдите большую сторону параллелограмма.



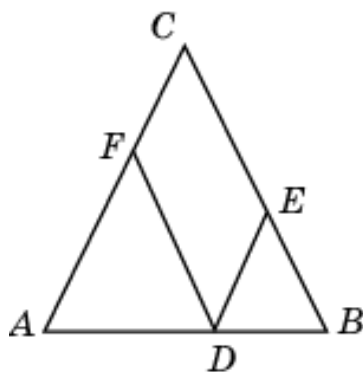
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Периметр трапеции равен 50, а сумма непараллельных сторон равна 20. Найдите среднюю линию трапеции.



Ответ. \_\_\_\_\_

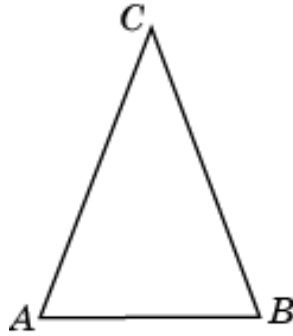
6. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 10. Из точки, взятой на основании этого треугольника, проведены две прямые, параллельные боковым сторонам. Найдите периметр получившегося параллелограмма.



Ответ. \_\_\_\_\_

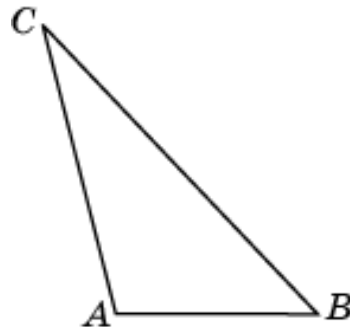
Самостоятельная работа 1  
Периметр, средняя линия  
Вариант 3

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 23. Основание меньше боковой стороны на 4. Найдите основание.



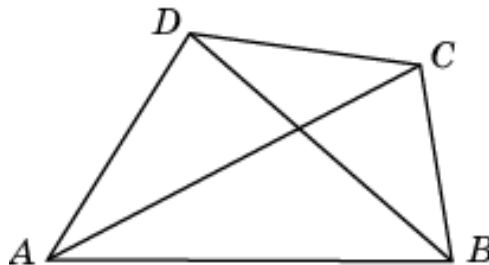
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Периметр треугольника равен 55. Его стороны относятся как 2:4:5. Найдите большую сторону треугольника.



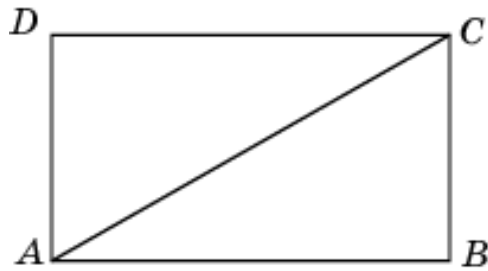
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Диагонали четырехугольника равны 4 и 5. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника.



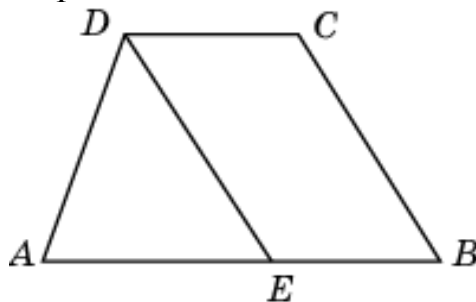
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Периметр прямоугольника  $ABCD$  равен 28, диагональ  $AC$  равна 10. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .



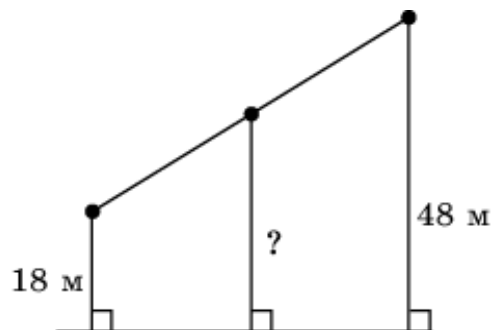
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Периметр трапеции  $ABCD$  равен 24. Прямая, проведенная параллельно боковой стороне  $BC$  через вершину  $D$ , отсекает треугольник  $ADE$ , периметр которого равен 16. Найдите основание  $CD$  трапеции.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга стоят три телеграфных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 18 м и 48 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги средний столб.

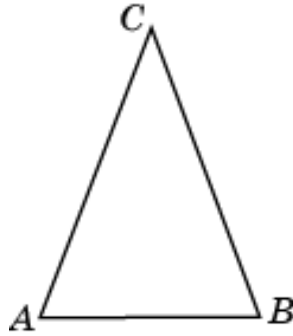


Ответ. \_\_\_\_\_



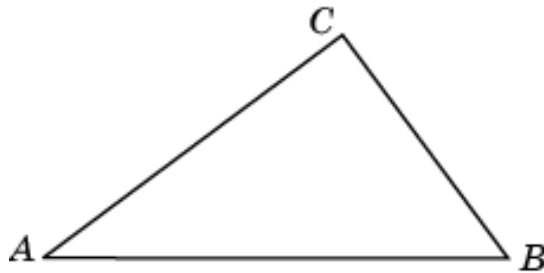
Самостоятельная работа 1  
Периметр, средняя линия  
Вариант 4

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 24. Одна его сторона в два раза меньше другой. Найдите основание треугольника.



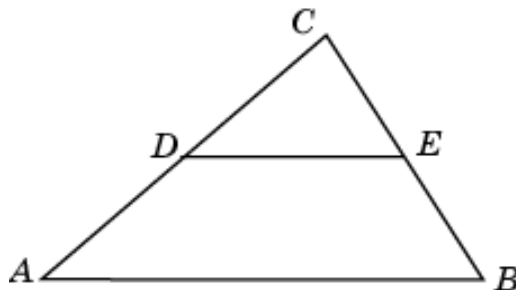
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Периметр треугольника равен 48. Его стороны пропорциональны числам 3, 4, 5. Найдите меньшую сторону треугольника.



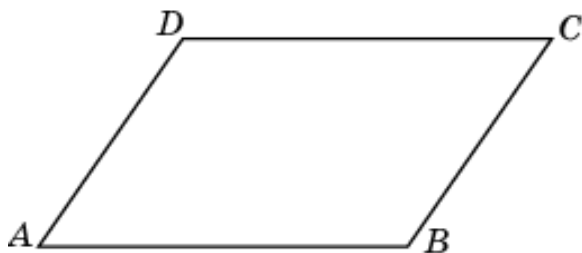
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Периметр треугольника  $ABC$  равен 30,  $DE$  – средняя линия. Найдите периметр треугольника  $CDE$ .



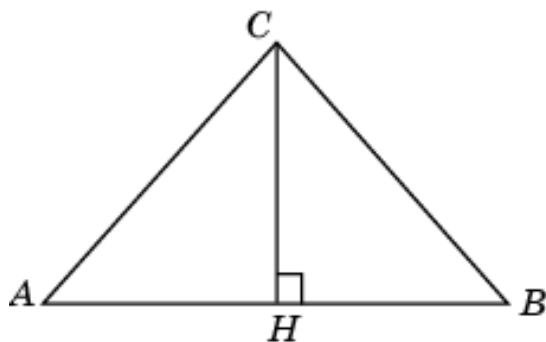
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Периметр параллелограмма равен 28. Одна сторона параллелограмма на 2 меньше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.



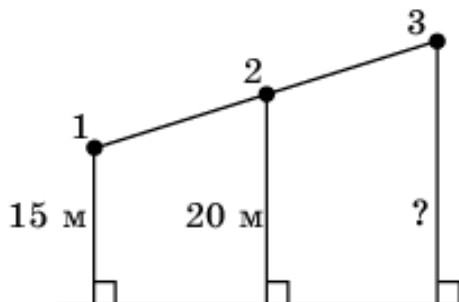
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите высоту  $CH$  равнобедренного треугольника  $ABC$  ( $AC = BC$ ), если периметр треугольника  $ABC$  равен 26, а периметр треугольника  $ACH$  равен 18.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга стоят три телеграфных столба. Первый и второй находятся от дороги на расстояниях 15 м и 20 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб.

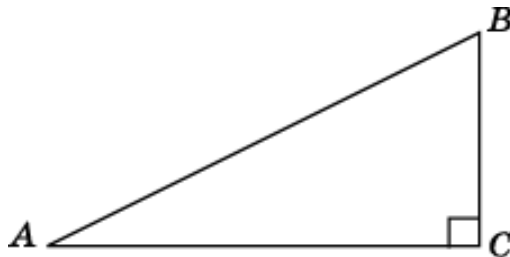


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 2  
Теорема Пифагора

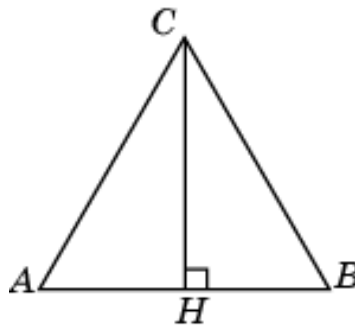
Вариант 1

1. Один катет прямоугольного треугольника в два раза больше другого. Гипотенуза равна 10. Найдите больший катет.



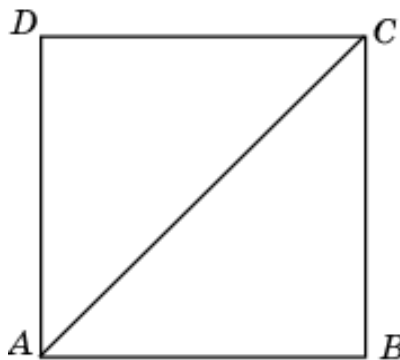
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Найдите высоту равностороннего треугольника, стороны которого равны 2.



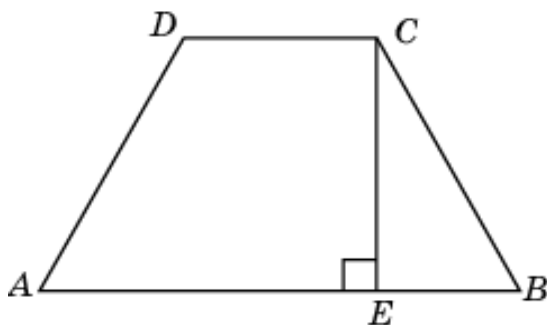
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Найдите сторону квадрата, диагональ которого равна  $\sqrt{8}$ .



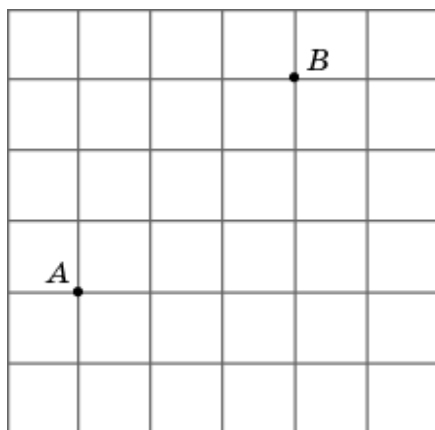
Ответ. \_\_\_\_\_

4. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, боковые стороны равны 5. Найдите высоту трапеции.



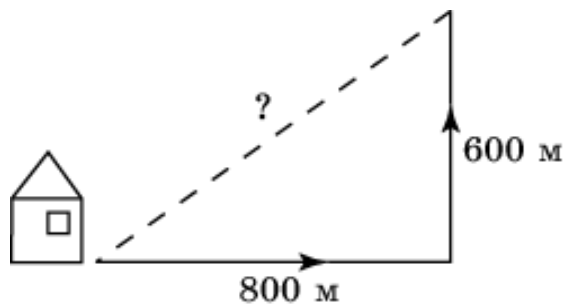
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , изображенными на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Мальчик прошел от дома по направлению на восток 800 м. Затем повернул на север и прошел 600 м. На каком расстоянии от дома оказался мальчик?

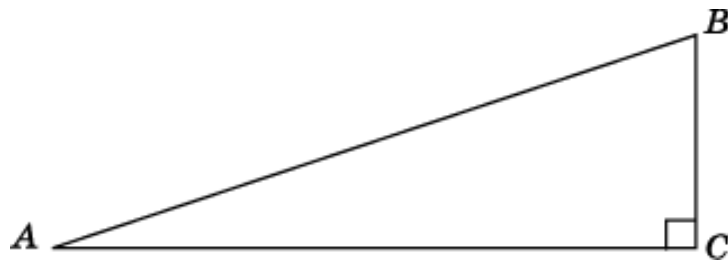


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 2  
Теорема Пифагора

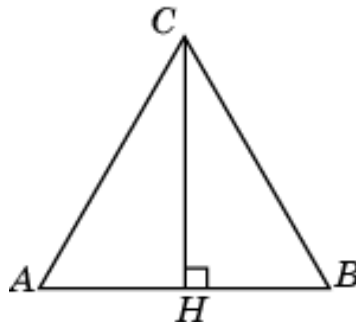
Вариант 2

1. Один катет прямоугольного треугольника в три раза больше другого. Гипотенуза равна 20. Найдите меньший катет.



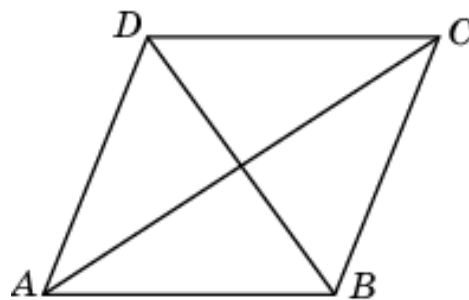
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 10. Основание равно 12. Найдите высоту, опущенную на основание.



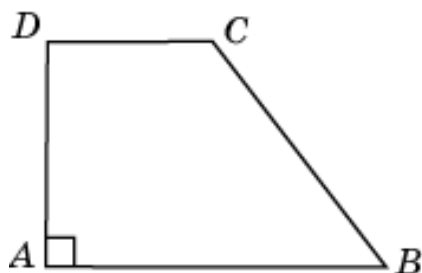
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Найдите сторону ромба, диагонали которого равны 10 и 24.



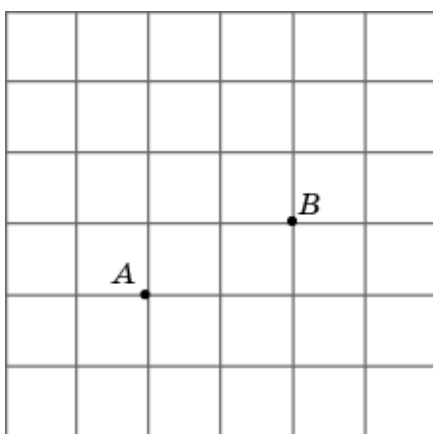
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Основания прямоугольной трапеции равны 12 и 6. Меньшая боковая сторона равна 8. Найдите вторую боковую сторону трапеции.



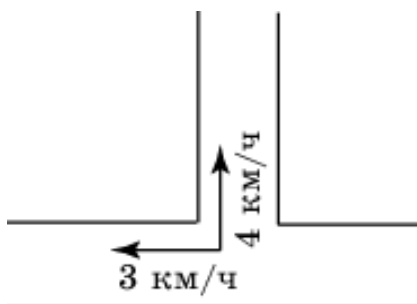
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , изображенными на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Мальчик и девочка, расставшись на перекрестке, пошли по перпендикулярным дорогам, мальчик со скоростью 4 км/ч, девочка – 3 км/ч. Какое расстояние (в км) будет между ними через 30 мин?

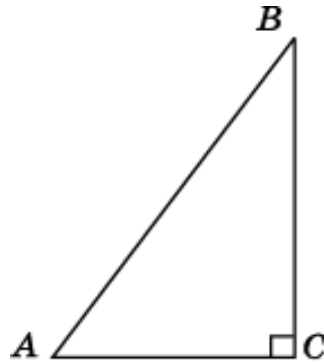


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 2  
Теорема Пифагора

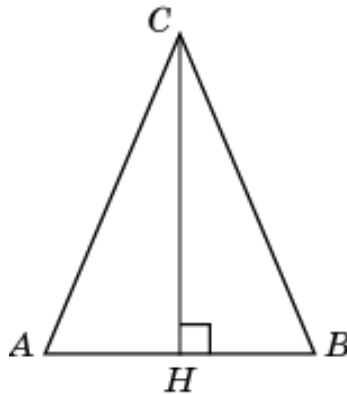
Вариант 3

1. Один катет прямоугольного треугольника равен 4. Гипотенуза на 2 больше другого катета. Найдите гипотенузу.



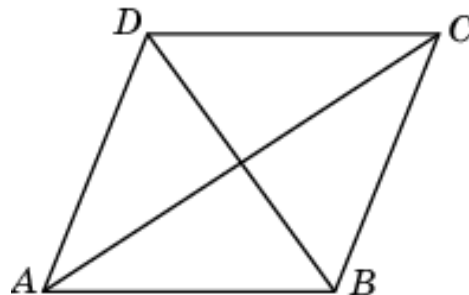
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 13. Высота, опущенная на основание, равна 12. Найдите основание.



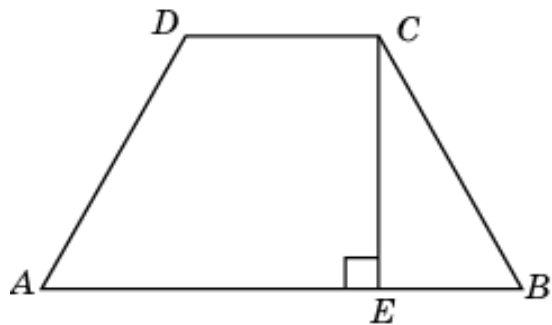
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Стороны ромба равны 5. Одна из его диагоналей равна 6. Найдите другую диагональ.



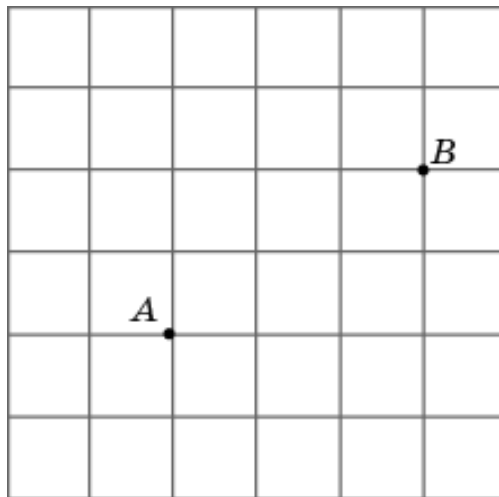
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Основания равнобедренной трапеции равны 10 и 4. Высота равна 4. Найдите боковую сторону.



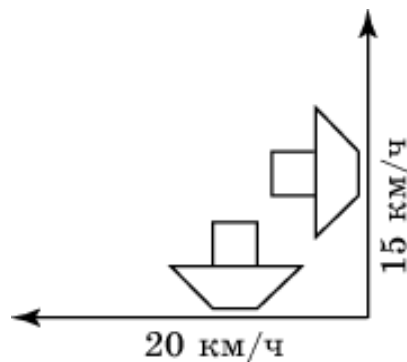
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , изображенными на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 15 км/ч и 20 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 2 ч?



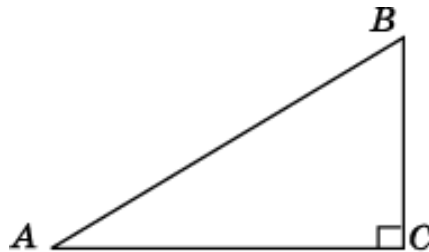
Ответ. \_\_\_\_\_



Самостоятельная работа 2  
Теорема Пифагора

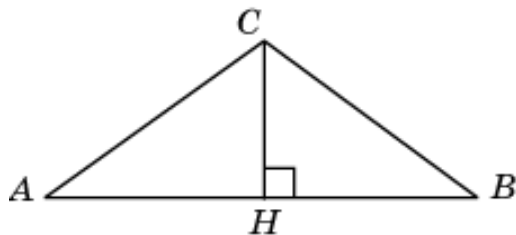
Вариант 4

1. Один катет прямоугольного треугольника равен 8. Другой катет в три раза меньше гипотенузы. Найдите гипотенузу.



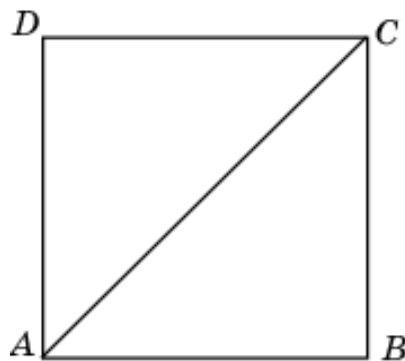
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Основание равнобедренного треугольника равно 16. Высота, опущенная на основание, равна 6. Найдите боковую сторону.



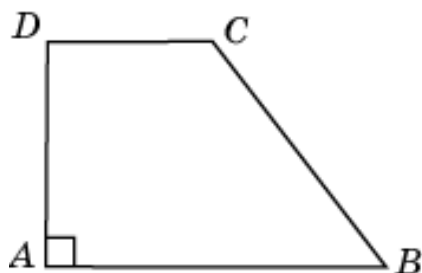
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Найдите сторону квадрата, диагональ которого равна  $\sqrt{18}$ .



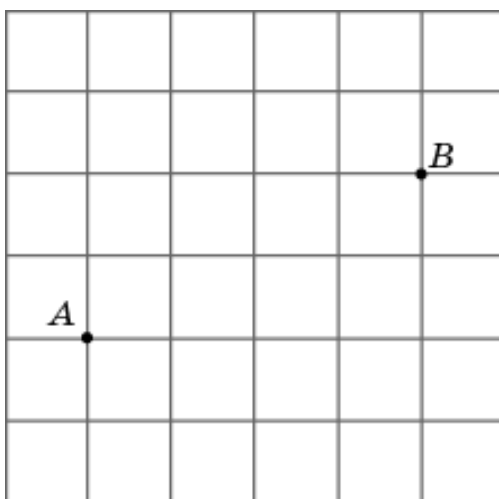
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Основания прямоугольной трапеции равны 6 и 3. Большая боковая сторона равна 5. Найдите меньшую боковую сторону.



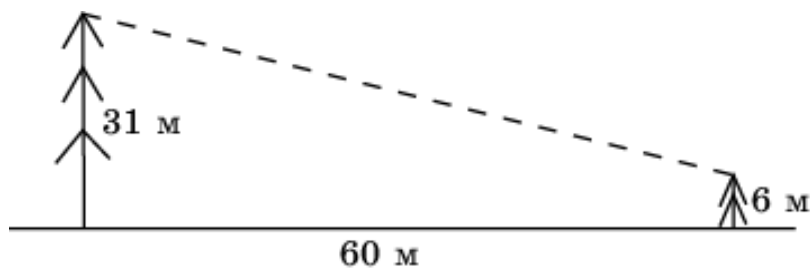
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , изображенными на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. В 60 м одна от другой растут две сосны. Высота одной равна 31 м, а другой – 6 м. Найдите расстояние между их вершущками.



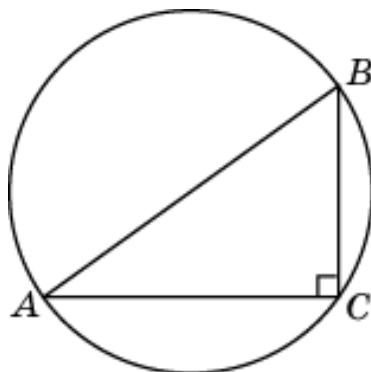
Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 3

Окружность

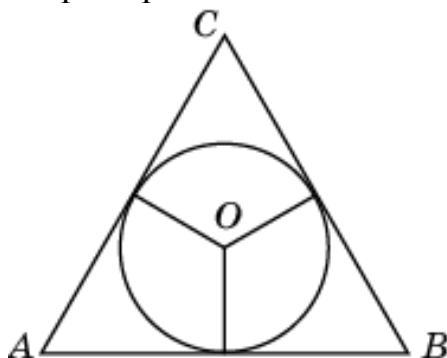
Вариант 1

1. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 12. Найдите радиус описанной окружности.



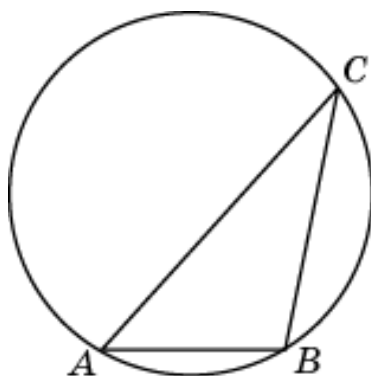
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, высота которого равна 6.



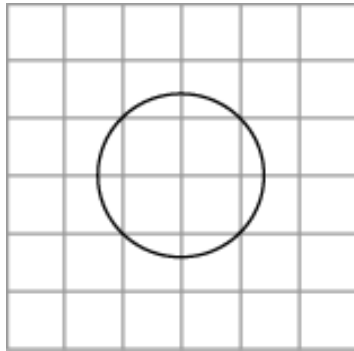
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 1. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $30^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



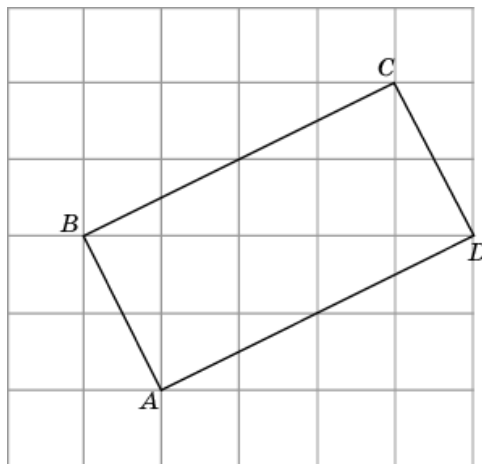
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Найдите радиус окружности, изображенной на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



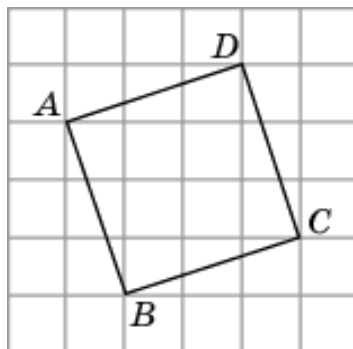
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите радиус окружности, описанной около четырехугольника  $ABCD$ , изображенного на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$ , изображенный на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



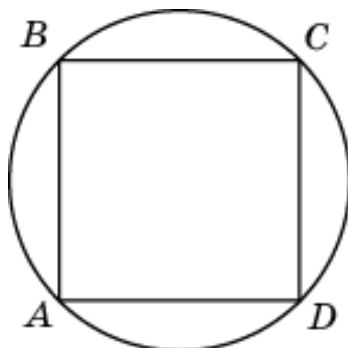
Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 3

Окружность

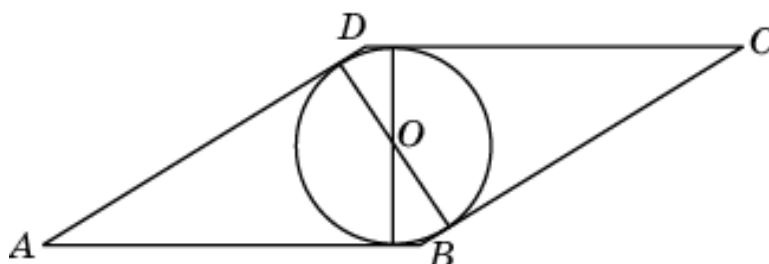
Вариант 2

1. Найдите радиус окружности, описанной около квадрата со стороной, равной 1.



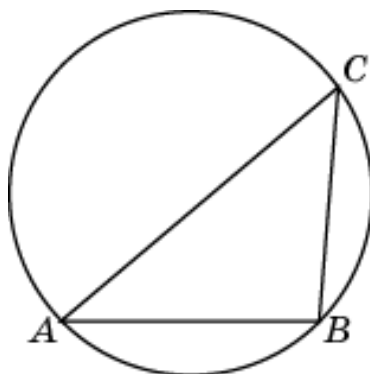
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Сторона ромба равна 1, острый угол равен  $30^\circ$ . Найдите диаметр вписанной окружности.



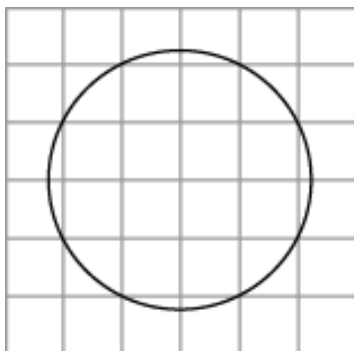
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Угол C треугольника ABC, вписанного в окружность радиуса 3, равен  $45^\circ$ . Найдите сторону AB этого треугольника, противолежащую данному углу.



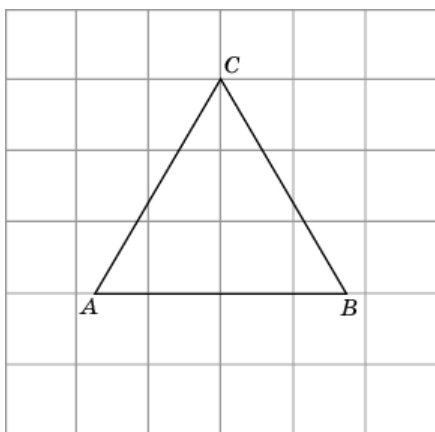
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Найдите радиус окружности, изображенной на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



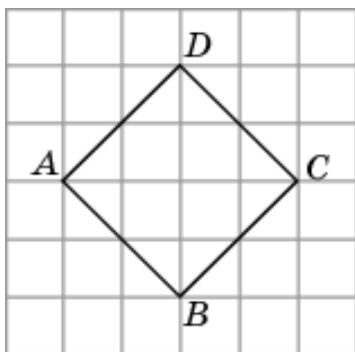
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите радиус окружности, описанной около правильного треугольника  $ABC$ , изображенного на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$ , изображенный на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



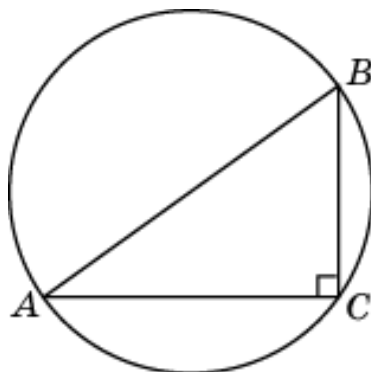
Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 3

Окружность

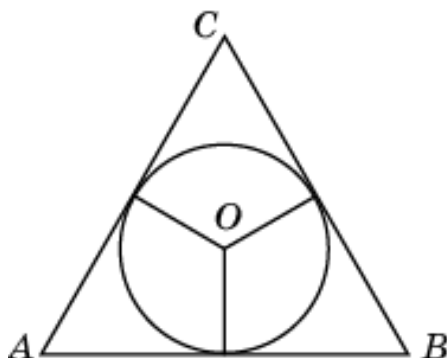
Вариант 3

1. Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника вписанного в окружность радиуса 10.



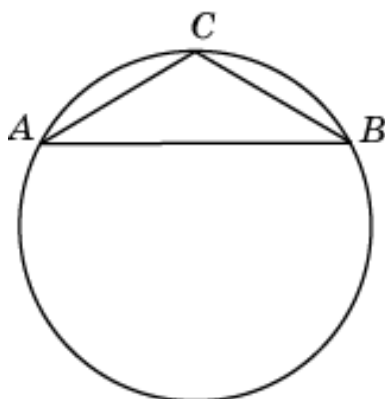
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Найдите высоту правильного треугольника, описанного около окружности радиуса 2.



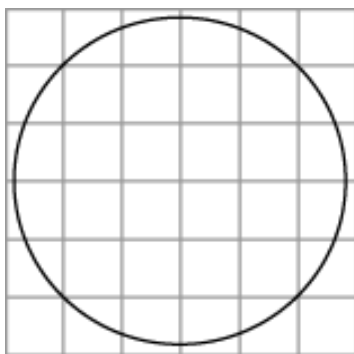
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 1, угол при вершине, противолежащей основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр описанной окружности.



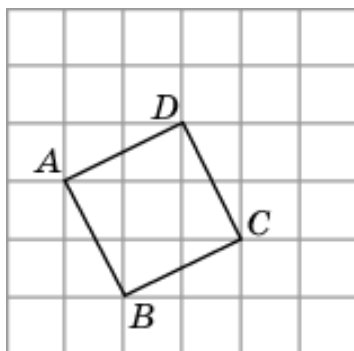
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Найдите радиус окружности, изображенной на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



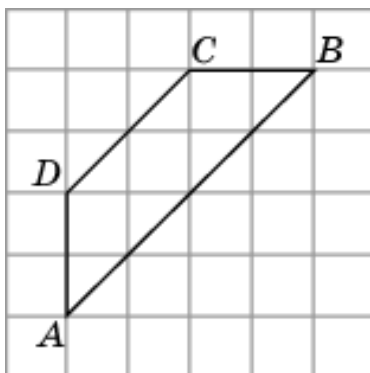
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите радиус окружности, вписанной в четырехугольник  $ABCD$ , изображенный на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, описанной около трапеции  $ABCD$ . Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

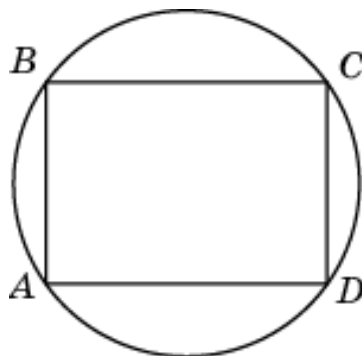


Самостоятельная работа 3

Окружность

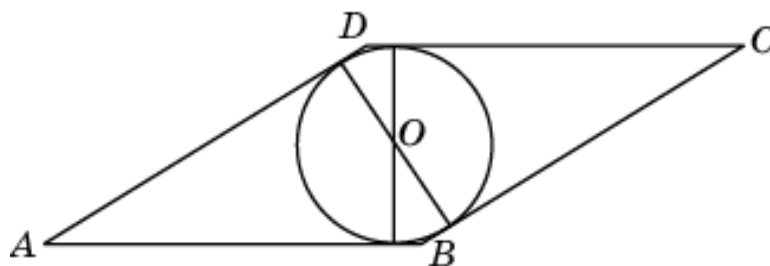
Вариант 4

1. Найдите диагональ прямоугольника, вписанного в окружность, радиус которой равен 5.



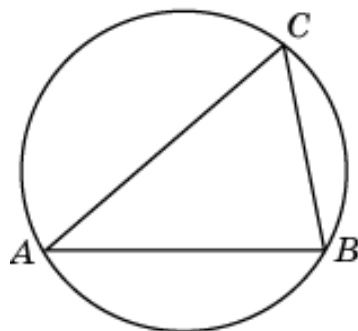
Ответ. \_\_\_\_\_

2. Острый угол ромба равен  $30^\circ$ . Радиус вписанной в него окружности равен 1. Найдите сторону ромба.



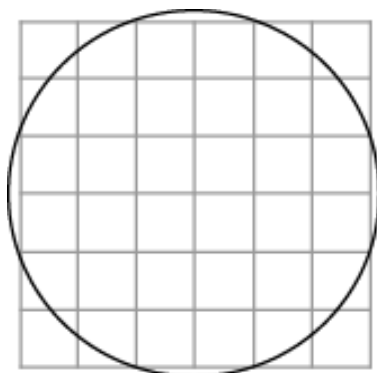
Ответ. \_\_\_\_\_

3. Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 2. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



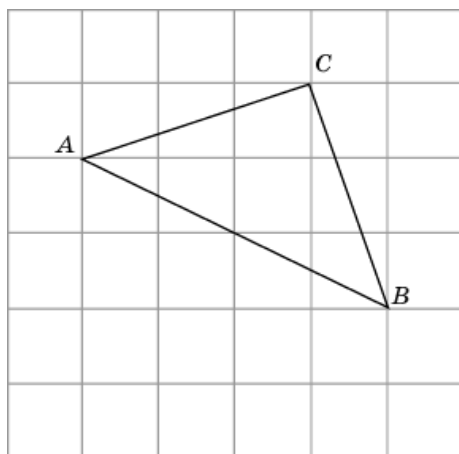
Ответ. \_\_\_\_\_

4. Найдите радиус окружности, изображенной на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



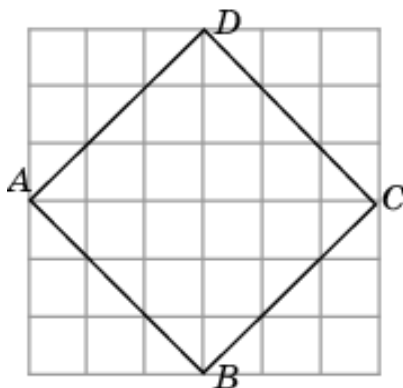
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , изображенного на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

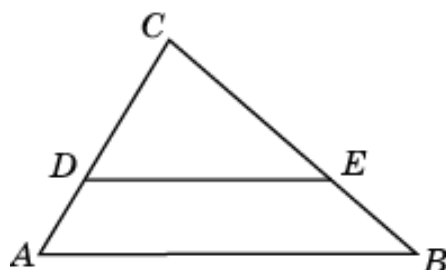
6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$ . Стороны квадратных клеток равны 1.



Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 4  
Подобие  
Вариант 1

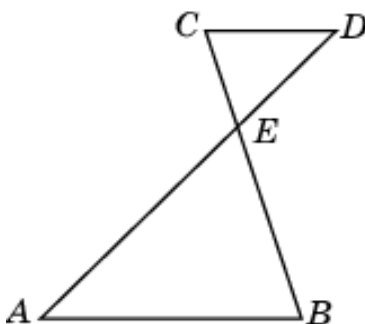
1. На рисунке  $AC = 5$ ,  $BC = 6$ ,  $CE = 4$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ .  
Найдите  $CD$ .



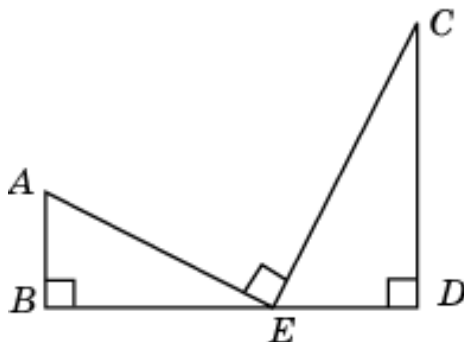
Ответ. \_\_\_\_\_

2. На рисунке  $AE = 5$ ,  $BE = 4$ ,  $CE = 2$ , прямая  $AB$  параллельна  
прямой  $CD$ . Найдите  $DE$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

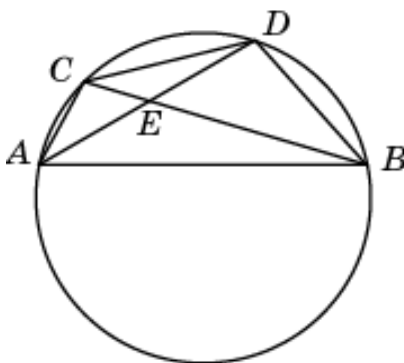


3. На рисунке  $AB = 4$ ,  $BE = 8$ ,  $DE = 5$ , прямая  $AB$  перпендикулярна  
прямой  $BD$ ,  $CD$  перпендикулярна  $BD$  и  $EA$  перпендикулярна  $EC$ .  
Найдите  $CD$ .



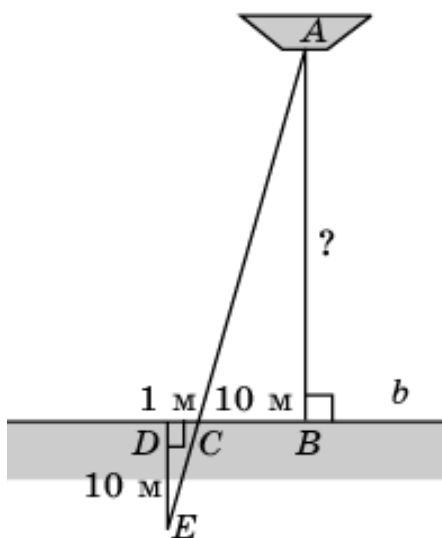
Ответ. \_\_\_\_\_

4. На рисунке  $AE = 3$ ,  $BE = 6$ ,  $CE = 2$ . Найдите  $DE$ .



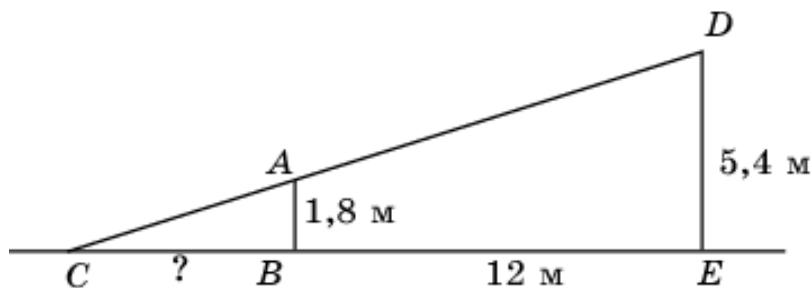
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите расстояние  $AB$  от лодки  $A$  до берега  $b$ .



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Человек ростом  $1,8$  м стоит на расстоянии  $12$  м от столба, на котором висит фонарь на высоте  $5,4$  м. Найдите длину тени человека в метрах.

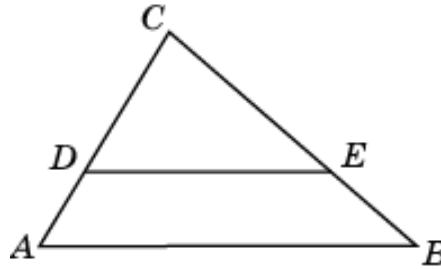


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 4  
Подобие  
Вариант 2

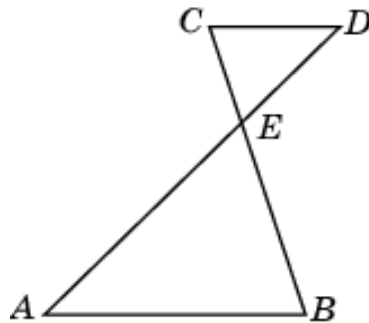
1. На рисунке  $AC = 8$ ,  $AB = 12$ ,  $CD = 6$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ .  
Найдите  $DE$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

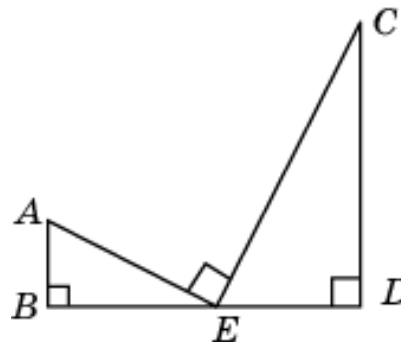


2. На рисунке  $CD = 5$ ,  $DE = 6$ ,  $AE = 15$ , прямая  $AB$  параллельна прямой  $CD$ . Найдите  $AB$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

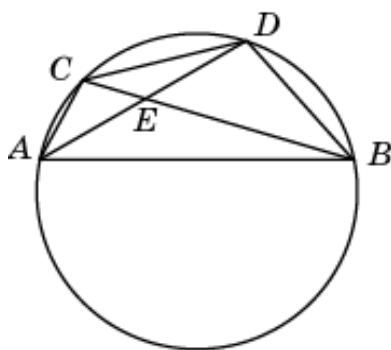


3. На рисунке  $AB = 3$ ,  $BE = 6$ ,  $CD = 10$ , прямая  $AB$  перпендикулярна прямой  $BD$ ,  $CD$  перпендикулярна  $BD$  и  $EA$  перпендикулярна  $EC$ . Найдите  $DE$ .



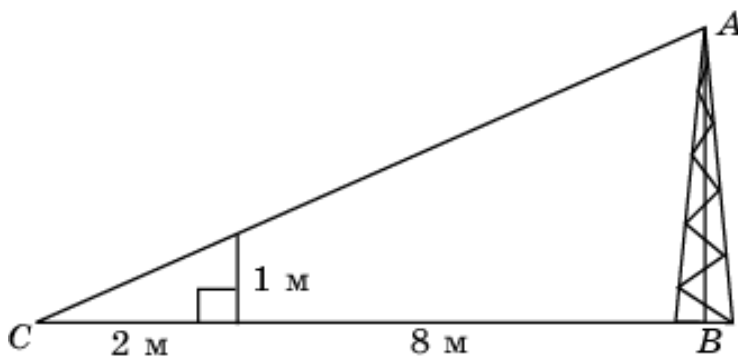
Ответ. \_\_\_\_\_

4. На рисунке  $AB = 8$ ,  $BE = 6$ ,  $DE = 4$ . Найдите  $CD$ .



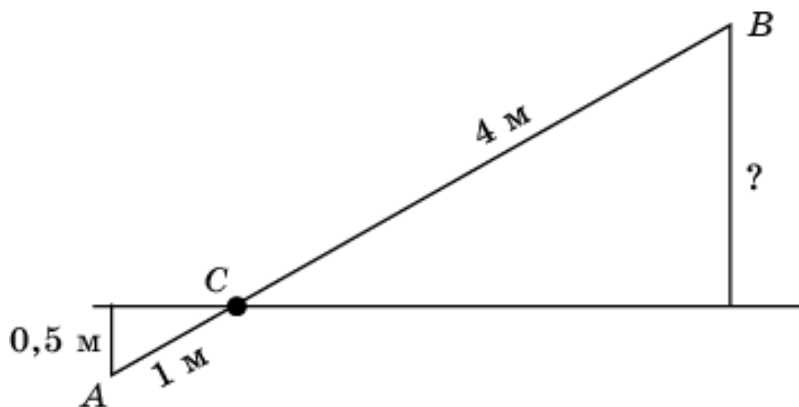
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите высоту мачты  $AB$ .



Ответ. \_\_\_\_\_

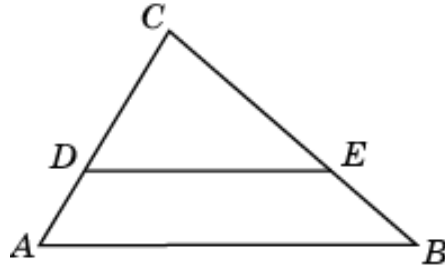
6. Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 4 м. На какую высоту поднимается конец длинного плеча, когда конец короткого плеча опускается на 0,5 м?



Ответ. \_\_\_\_\_

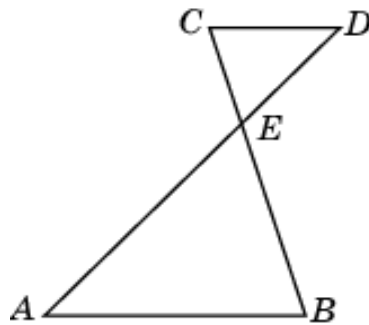
Самостоятельная работа 4  
Подобие  
Вариант 3

1. На рисунке  $CD = 4$ ,  $DE = 6$ ,  $AC = 6$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ .  
Найдите  $AB$ .



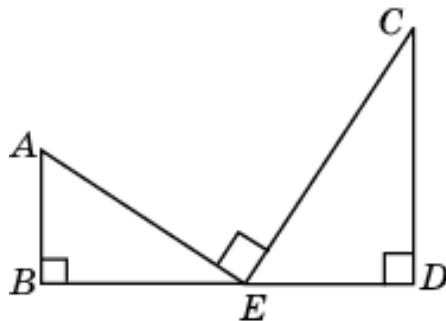
Ответ. \_\_\_\_\_

2. На рисунке  $AB = 8$ ,  $BE = 6$ ,  $CD = 4$ , прямая  $AB$  параллельна  
прямой  $CD$ . Найдите  $CE$ .



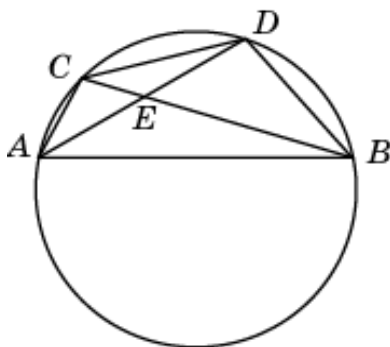
Ответ. \_\_\_\_\_

3. На рисунке  $AB = 4$ ,  $BE = 6$ ,  $DE = 5$ , прямая  $AB$  перпендикулярна  
прямой  $BD$ ,  $CD$  перпендикулярна  $BD$  и  $EA$  перпендикулярна  $EC$ .  
Найдите  $CD$ .



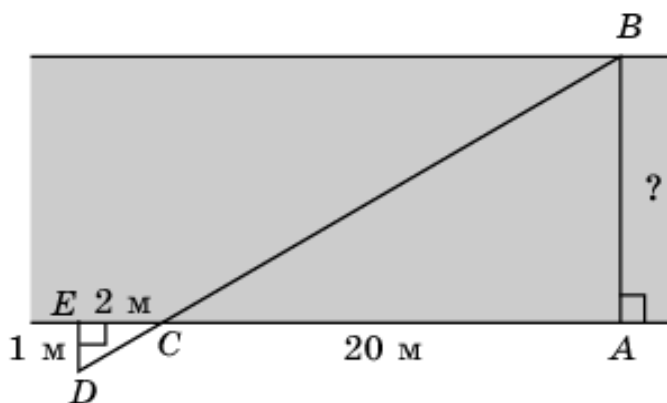
Ответ. \_\_\_\_\_

4. На рисунке  $CE = 2$ ,  $DE = 5$ ,  $AE = 4$ . Найдите  $BE$ .



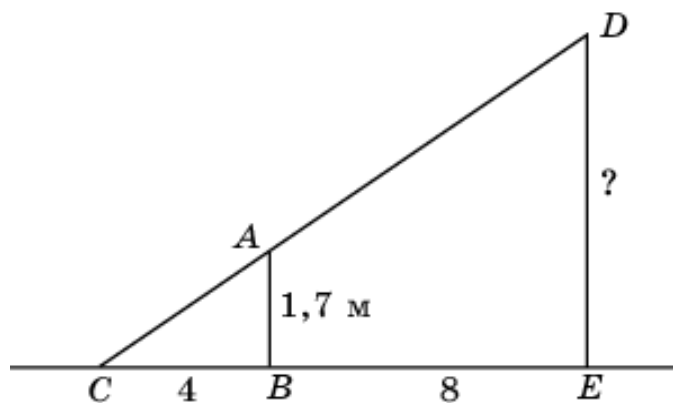
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите ширину  $AB$  реки.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 8 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна четырем шагам. На какой высоте расположен фонарь? Ответ дайте в метрах.

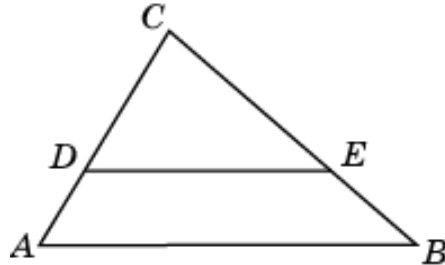


Ответ. \_\_\_\_\_



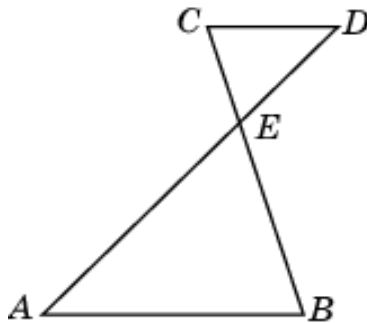
Самостоятельная работа 4  
Подобие  
Вариант 4

1. На рисунке  $AB = 10$ ,  $DE = 6$ ,  $BC = 8$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ .  
Найдите  $CE$ .



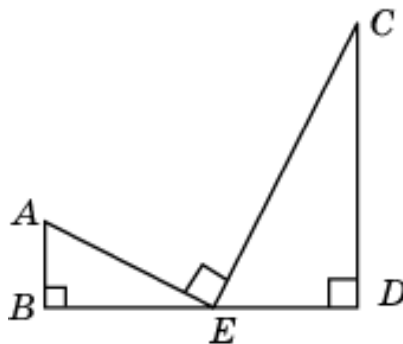
Ответ. \_\_\_\_\_

2. На рисунке  $AB = 12$ ,  $BE = 9$ ,  $CE = 3$ , прямая  $AB$  параллельна  
прямой  $CD$ . Найдите  $CD$ .



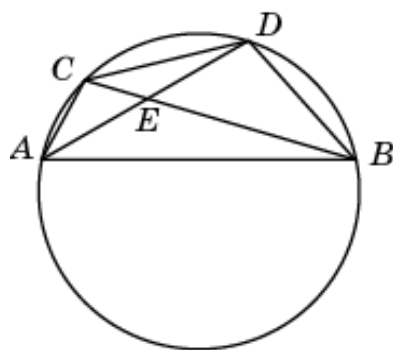
Ответ. \_\_\_\_\_

3. На рисунке  $AB = 3$ ,  $DE = 5$ ,  $CD = 10$ , прямая  $AB$   
перпендикулярна прямой  $BD$ ,  $CD$  перпендикулярна  $BD$  и  $EA$   
перпендикулярна  $EC$ . Найдите  $BE$ .



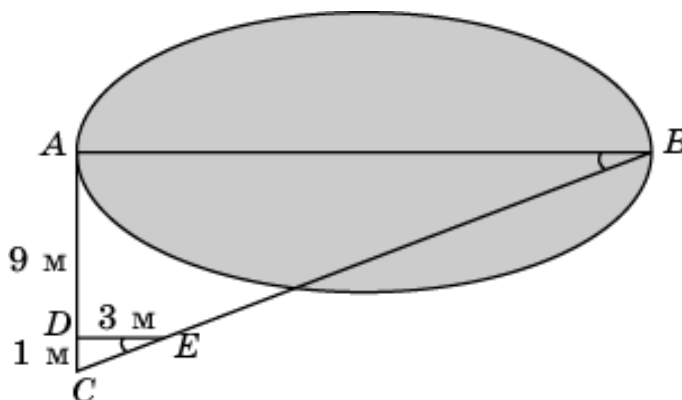
Ответ. \_\_\_\_\_

4. На рисунке  $CE = 4$ ,  $CD = 10$ ,  $AE = 6$ . Найдите  $AB$ .



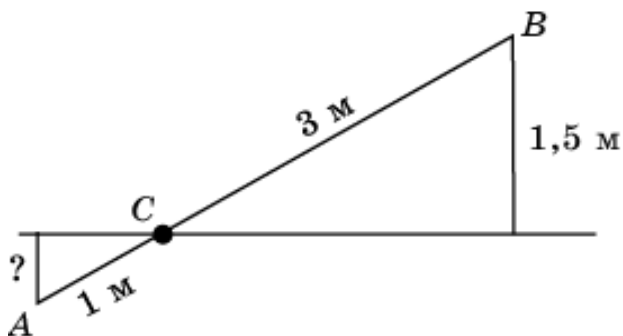
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите ширину  $AB$  озера.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 3 м. На какую высоту опускается конец короткого плеча, когда конец длинного плеча поднимается на 1,5 м? Ответ дайте в метрах.

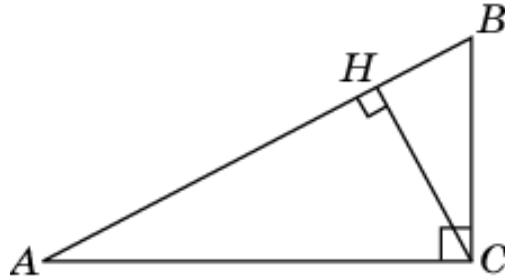


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 5  
Тригонометрия

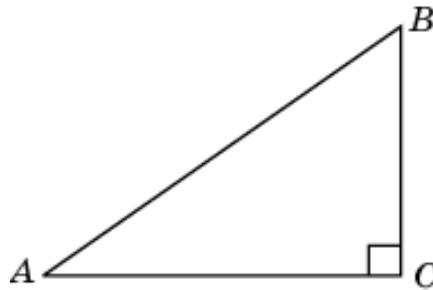
Вариант 1

1. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AB = 1$ . Найдите высоту  $CH$ .



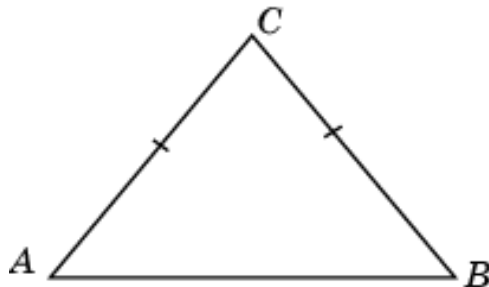
Ответ. \_\_\_\_\_

2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = 0,75$ ,  $BC = 9$ . Найдите  $AC$ .



Ответ. \_\_\_\_\_

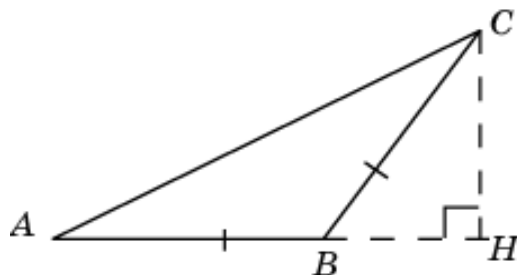
3. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 10$ ,  $\cos A = 0,6$ . Найдите  $AB$ .



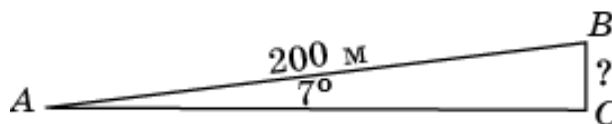
Ответ. \_\_\_\_\_

4. В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  – тупой,  $AB = BC$ ,  $AC = 10$ ,  $\sin C = 0,6$ . Найдите высоту  $CH$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

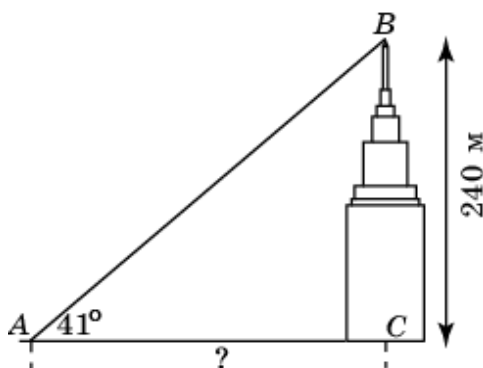


5. Угол подъема дороги равен  $7^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите высоту, на которую поднимется пешеход, пройдя 200 м.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Башня главного здания МГУ имени М.В. Ломоносова, высота которой равна 240 м, видна под углом  $41^\circ$ . Найдите расстояние от наблюдателя до башни. В ответе укажите приближенное значение, равное целому числу метров.

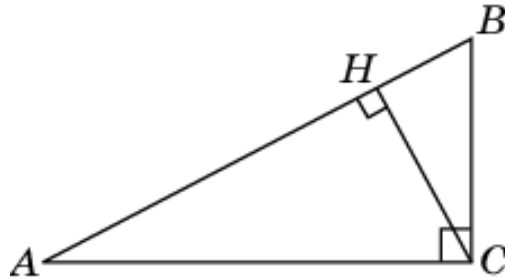


Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 5  
Тригонометрия

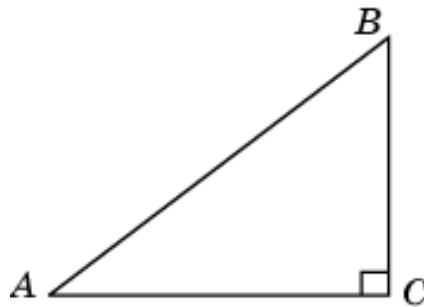
Вариант 2

1. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  – высота, угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AB = 4$ . Найдите  $AH$ .



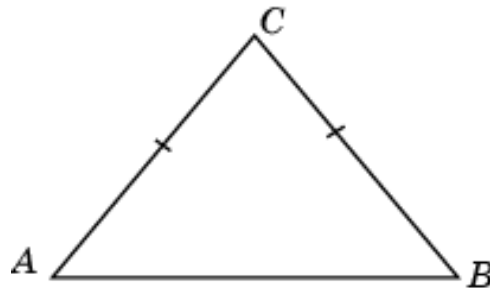
Ответ. \_\_\_\_\_

2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = 0,8$ ,  $AC = 4$ . Найдите  $AB$ .



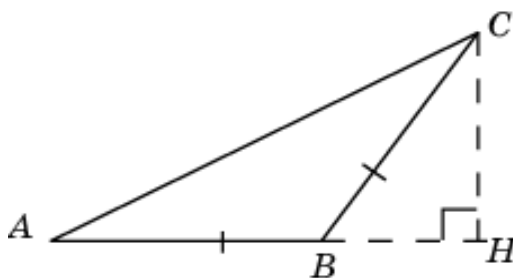
Ответ. \_\_\_\_\_

3. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 18$ ,  $\cos A = 0,6$ . Найдите  $AC$ .



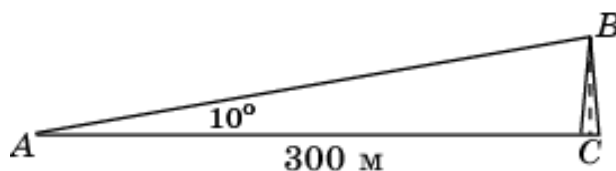
Ответ. \_\_\_\_\_

4. В треугольнике  $ABC$ , угол  $B$  – тупой,  $AB = BC$ ,  $AC = 10$ ,  $\cos C = 0,8$ ,  $CH$  – высота. Найдите  $AH$ .



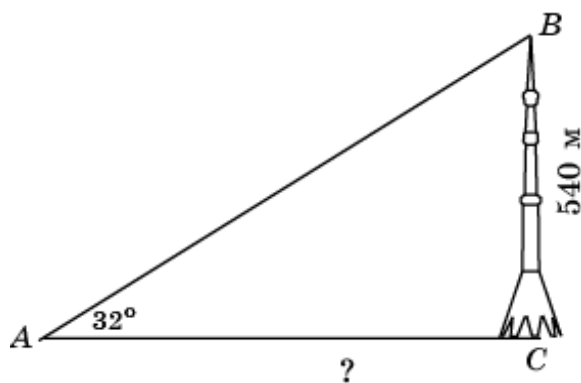
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Вершина радиомачты видна с расстояния 300 м от ее основания под углом  $10^\circ$ . Используя таблицу значений тригонометрических функций, найдите высоту радиомачты.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Высота Останкинской телевизионной башни – 540 м. Используя таблицу тригонометрических функций, найдите расстояние от нее до человека, который видит башню под углом  $32^\circ$ . В ответе укажите целое число метров.



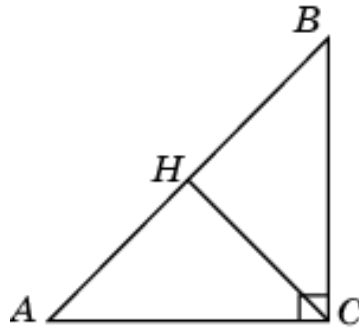
Ответ. \_\_\_\_\_

Самостоятельная работа 5

Тригонометрия

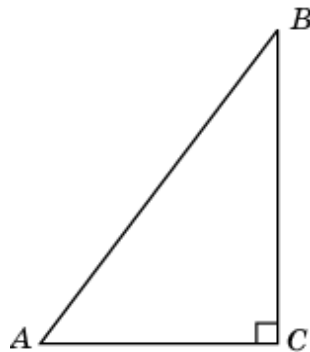
Вариант 3

1. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $45^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $AB = 4$ . Найдите  $CH$ .



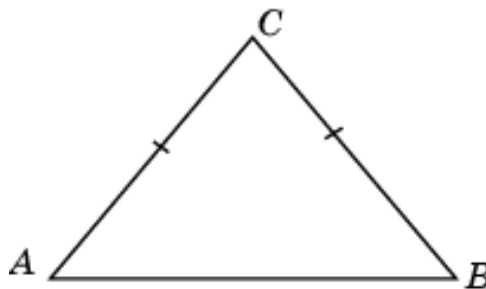
Ответ. \_\_\_\_\_

2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 4$ ,  $\sin A = 0,8$ . Найдите  $AB$ .



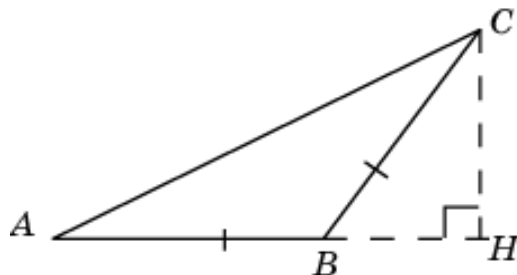
Ответ. \_\_\_\_\_

3. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC = 10$ ,  $\sin A = 0,8$ . Найдите  $AB$ .



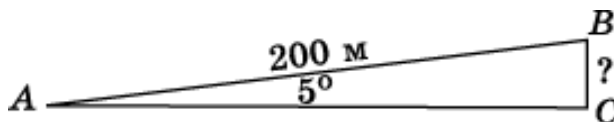
Ответ. \_\_\_\_\_

4. В треугольнике  $ABC$ , угол  $B$  – тупой,  $AB = BC$ ,  $CH = 6$ ,  $\operatorname{tg} C = \frac{3}{4}$ . Найдите  $AH$ .



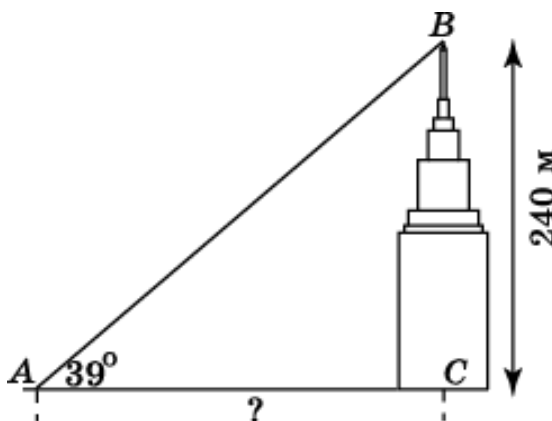
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Угол подъема дороги равен  $5^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите высоту, на которую поднимется пешеход, пройдя 200 м.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Башня главного здания МГУ имени М.В. Ломоносова, высота которой равна 240 м, видна под углом  $39^\circ$ . Найдите расстояние от наблюдателя до башни. В ответе укажите приближенное значение, равное целому числу метров.



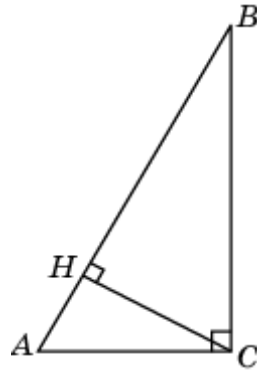
Ответ. \_\_\_\_\_



Самостоятельная работа 5  
Тригонометрия

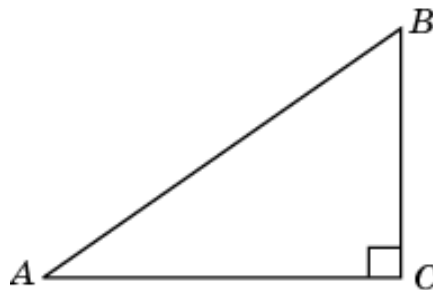
Вариант 4

1. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $60^\circ$ ,  $CH$  – высота,  $AB = 1$ . Найдите  $AH$ .



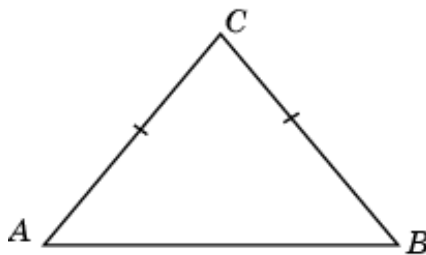
Ответ. \_\_\_\_\_

2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{3}{4}$ ,  $BC = 6$ .  
Найдите  $AC$ .



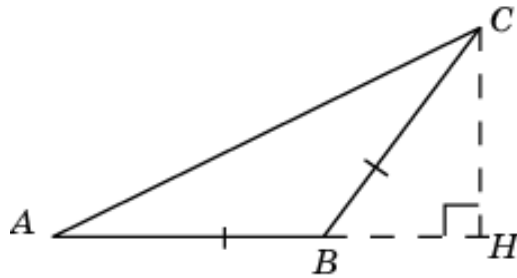
Ответ. \_\_\_\_\_

3. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 12$ ,  $\sin A = 0,8$ . Найдите  $AC$ .



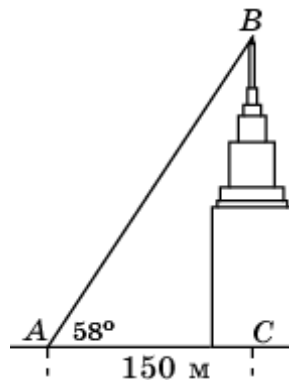
Ответ. \_\_\_\_\_

4. В треугольнике  $ABC$ , угол  $B$  – тупой,  $AB = BC$ ,  $\operatorname{tg} C = 0,75$ ,  $CH$  – высота,  $AH = 8$ . Найдите  $CH$ .



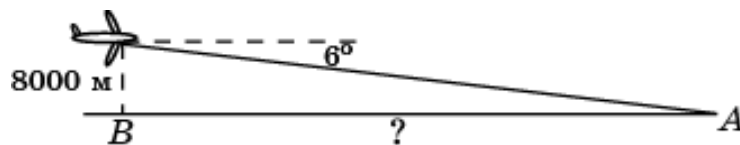
Ответ. \_\_\_\_\_

5. Расстояние от наблюдателя до башни главного здания МГУ имени М.В. Ломоносова равно 150 м, а угол, под которым видно здание, равен  $58^\circ$ . Используя таблицу значений тригонометрических функций, найдите высоту башни. В ответе укажите приближенное значение, равное целому числу метров.



Ответ. \_\_\_\_\_

6. Самолет приближается к аэропорту  $A$  на высоте 8000 м. Пилот имеет предписание производить снижение для посадки под постоянным углом в  $6^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите расстояние  $AB$  от посадочной полосы до того места, над которым самолет должен начать снижение. В ответе укажите приближенное значение, равное целому числу метров.



Ответ. \_\_\_\_\_

Контрольная работа  
Вариант 1

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 26. Основание меньше боковой стороны на 4. Найдите боковую сторону.

Ответ. \_\_\_\_\_

2. Диагональ прямоугольника равна 10. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного прямоугольника.

Ответ. \_\_\_\_\_

3. Стороны ромба равны 10. Одна из его диагоналей равна 16. Найдите другую диагональ.

Ответ. \_\_\_\_\_

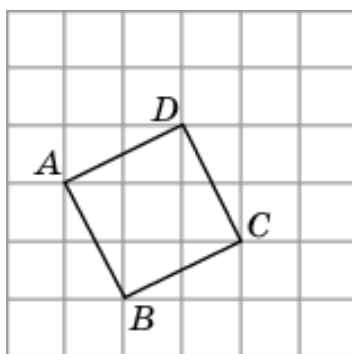
4. В равнобедренной трапеции основания равны 4 и 10. Боковые стороны равны 5. Найдите высоту трапеции.

Ответ. \_\_\_\_\_

5. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 2, угол при вершине, противолежащей основанию, равен  $120^\circ$ . Найдите диаметр описанной окружности.

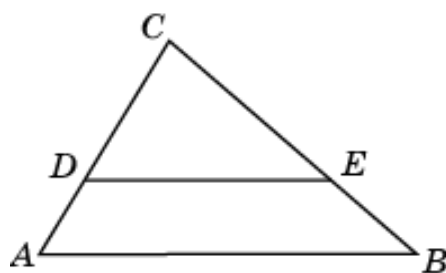
Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$ , изображенный на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



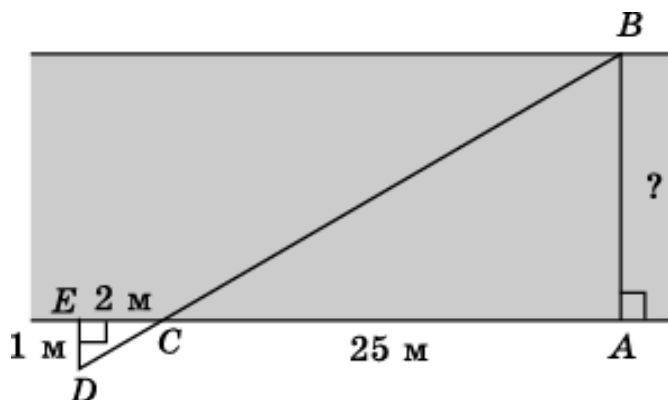
Ответ. \_\_\_\_\_

7. На рисунке  $CD = 8$ ,  $DE = 12$ ,  $AC = 12$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ . Найдите  $AB$ .



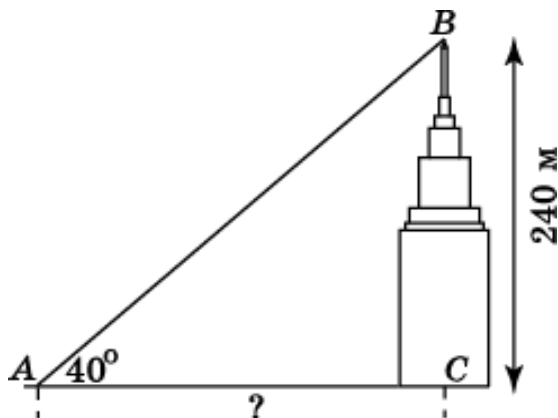
Ответ. \_\_\_\_\_

8. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите ширину  $AB$  реки.



Ответ. \_\_\_\_\_

9. Башня главного здания МГУ имени М.В. Ломоносова, высота которой равна 240 м, видна под углом  $40^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите расстояние от наблюдателя до башни. В ответе укажите целое число метров.



Ответ. \_\_\_\_\_

Контрольная работа  
Вариант 2

1. Периметр треугольника равен 36. Его стороны пропорциональны числам 3, 4, 5. Найдите большую сторону треугольника.

Ответ. \_\_\_\_\_

2. Диагонали четырехугольника равны 4 и 6. Найдите периметр четырехугольника, вершинами которого являются середины сторон данного четырехугольника.

Ответ. \_\_\_\_\_

3. Основания прямоугольной трапеции равны 6 и 3. Боковая сторона, перпендикулярная основаниям, равна 4. Найдите вторую боковую сторону трапеции.

Ответ. \_\_\_\_\_

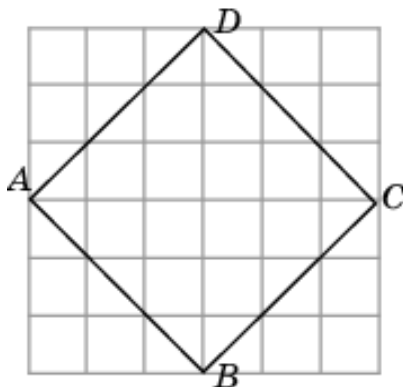
4. Найдите сторону квадрата, диагональ которого равна 4.

Ответ. \_\_\_\_\_

5. Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 4. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

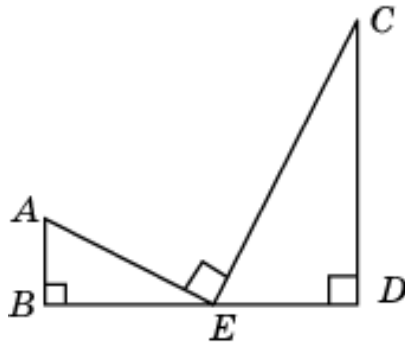
Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$  (стороны квадратных клеток равны 1).



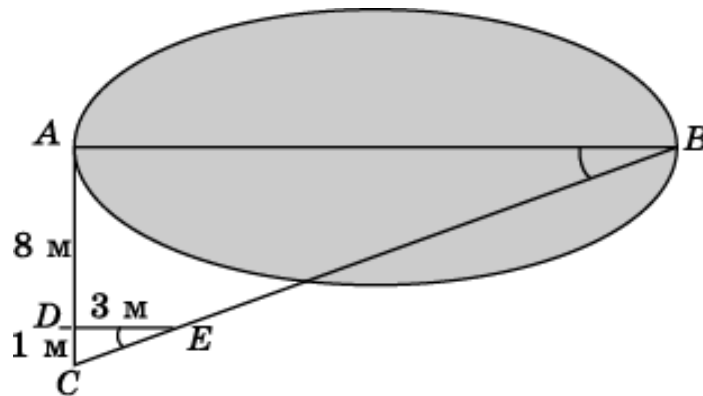
Ответ. \_\_\_\_\_

7. На рисунке  $AB = 6$ ,  $DE = 10$ ,  $CD = 20$ , прямая  $AB$  перпендикулярна прямой  $BD$ ,  $CD$  перпендикулярна  $BD$  и  $EA$  перпендикулярна  $EC$ . Найдите  $BE$ .



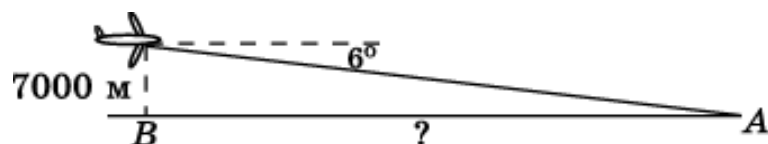
Ответ. \_\_\_\_\_

8. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите ширину  $AB$  озера.



Ответ. \_\_\_\_\_

9. Самолет приближается к аэропорту  $A$  на высоте  $7000$  м. Пилот имеет предписание производить снижение для посадки под постоянным углом в  $6^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите расстояние  $AB$  от посадочной полосы до того места, над которым самолет должен начать снижение. В ответе укажите приближенное значение, равное целому числу метров.



Ответ. \_\_\_\_\_

Контрольная работа  
Вариант 3

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 20. Боковая сторона больше основания на 4. Найдите боковую сторону.

Ответ. \_\_\_\_\_

2. Середины последовательных сторон прямоугольника, диагональ которого равна 6, соединены отрезками. Найдите периметр образовавшегося четырехугольника.

Ответ. \_\_\_\_\_

3. В равнобедренной трапеции основания равны 6 и 18, боковые стороны равны 10. Найдите высоту трапеции, опущенную на основание.

Ответ. \_\_\_\_\_

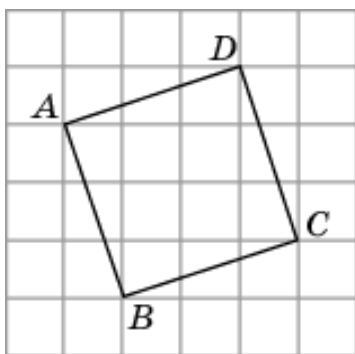
4. Стороны ромба равны 5. Одна из диагоналей равна 8. Найдите другую диагональ.

Ответ. \_\_\_\_\_

5. Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  равна 2. Противлежащий ей угол  $C$  равен  $30^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

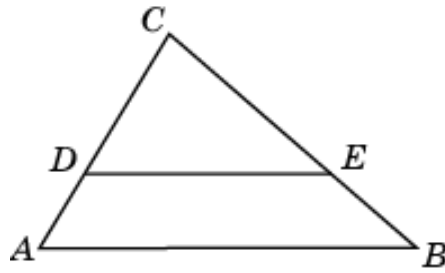
Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат  $ABCD$ , изображенный на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



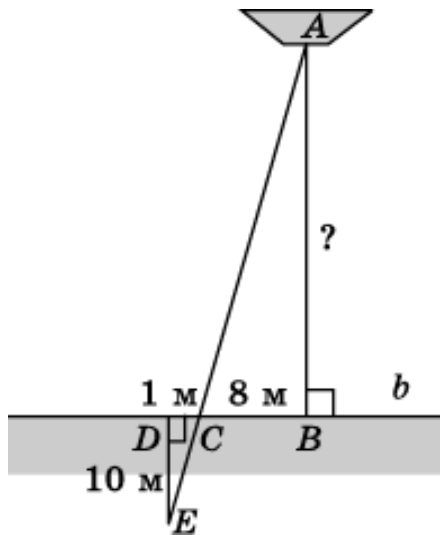
Ответ. \_\_\_\_\_

7. На рисунке  $AC = 10$ ,  $BC = 12$ ,  $CE = 8$ , угол  $ABC$  равен углу  $DEC$ . Найдите  $CD$ .



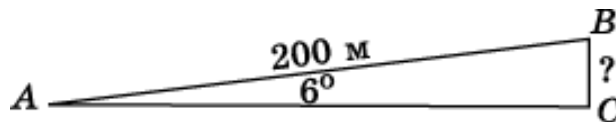
Ответ. \_\_\_\_\_

8. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите расстояние  $AB$  от лодки  $A$  до берега  $b$ .



Ответ. \_\_\_\_\_

9. Угол подъема дороги равен  $6^\circ$ . Используя таблицу тригонометрических функций, найдите высоту, на которую поднимется пешеход, пройдя 200 м.



Ответ. \_\_\_\_\_



Контрольная работа  
Вариант 4

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 50 см. Одна его сторона в два раза больше другой. Найдите основание треугольника.

Ответ. \_\_\_\_\_

2. Периметр треугольника  $ABC$  равен 30. Найдите периметр треугольника, вершинами которого являются середины сторон треугольника  $ABC$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

3. Найдите сторону ромба, диагонали которого равны 6 и 8.

Ответ. \_\_\_\_\_

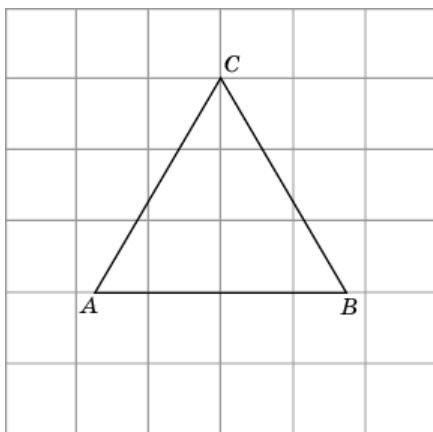
4. В 12 м одна от другой растут две сосны. Высота одной равна 11 м, а другой – 6 м. Найдите расстояние между их верхушками.

Ответ. \_\_\_\_\_

5. Сторона ромба равна 2, острый угол равен  $30^\circ$ . Найдите диаметр вписанной окружности.

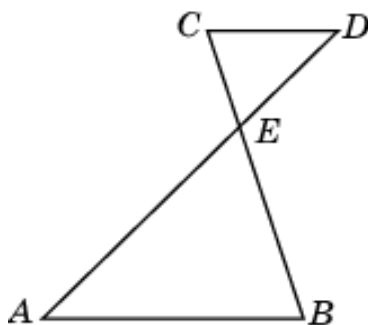
Ответ. \_\_\_\_\_

6. Найдите радиус окружности, описанной около правильного треугольника  $ABC$ , изображенного на рисунке. Стороны квадратных клеток равны 1.



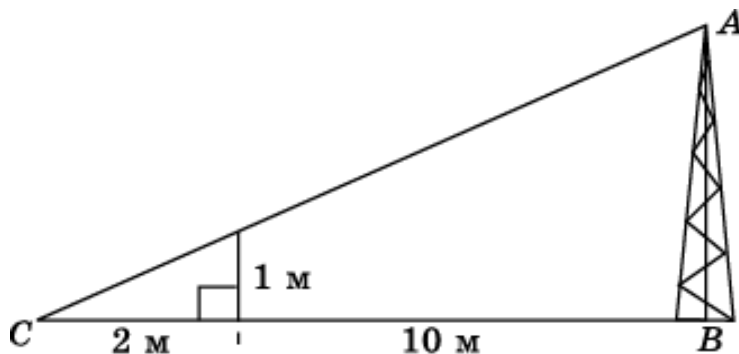
Ответ. \_\_\_\_\_

7. На рисунке  $CD = 10$ ,  $DE = 12$ ,  $AE = 30$ , прямая  $AB$  параллельна прямой  $CD$ . Найдите  $AB$ .



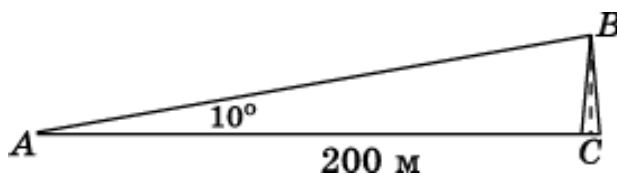
Ответ. \_\_\_\_\_

8. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите высоту мачты  $AB$ .



Ответ. \_\_\_\_\_

9. Вершина радиомачты видна с расстояния 200 м от ее основания под углом  $10^\circ$ . Используя таблицу значений тригонометрических функций, найдите высоту радиомачты.



Ответ. \_\_\_\_\_

Таблица приближенных значений тригонометрических функций

| $A$ | $\sin A$ | $\operatorname{tg} A$ | $A$ | $\sin A$ | $\operatorname{tg} A$ | $A$ | $\sin A$ | $\operatorname{tg} A$ |
|-----|----------|-----------------------|-----|----------|-----------------------|-----|----------|-----------------------|
| 30' | 0,0087   | 0,0087                | 30° | 0,50     | 0,58                  | 60° | 0,87     | 1,73                  |
| 1°  | 0,0175   | 0,0175                | 31° | 0,52     | 0,60                  | 61° | 0,87     | 1,80                  |
| 2°  | 0,035    | 0,035                 | 32° | 0,53     | 0,62                  | 62° | 0,88     | 1,88                  |
| 3°  | 0,05     | 0,05                  | 33° | 0,54     | 0,65                  | 63° | 0,89     | 1,96                  |
| 4°  | 0,07     | 0,07                  | 34° | 0,56     | 0,68                  | 64° | 0,90     | 2,02                  |
| 5°  | 0,09     | 0,09                  | 35° | 0,57     | 0,70                  | 65° | 0,91     | 2,15                  |
| 6°  | 0,10     | 0,11                  | 36° | 0,59     | 0,73                  | 66° | 0,91     | 2,25                  |
| 7°  | 0,12     | 0,12                  | 37° | 0,60     | 0,75                  | 67° | 0,92     | 2,36                  |
| 8°  | 0,14     | 0,14                  | 38° | 0,62     | 0,78                  | 68° | 0,93     | 2,48                  |
| 9°  | 0,16     | 0,16                  | 39° | 0,63     | 0,81                  | 69° | 0,93     | 2,61                  |
| 10° | 0,17     | 0,18                  | 40° | 0,64     | 0,84                  | 70° | 0,94     | 2,78                  |
| 11° | 0,19     | 0,19                  | 41° | 0,66     | 0,87                  | 71° | 0,95     | 2,90                  |
| 12° | 0,21     | 0,21                  | 42° | 0,67     | 0,9                   | 72° | 0,95     | 3,08                  |
| 13° | 0,23     | 0,23                  | 43° | 0,68     | 0,93                  | 73° | 0,96     | 3,27                  |
| 14° | 0,24     | 0,25                  | 44° | 0,69     | 0,97                  | 74° | 0,96     | 3,49                  |
| 15° | 0,26     | 0,27                  | 45° | 0,71     | 1,00                  | 75° | 0,97     | 3,73                  |
| 16° | 0,28     | 0,29                  | 46° | 0,72     | 1,04                  | 76° | 0,97     | 4,01                  |
| 17° | 0,29     | 0,31                  | 47° | 0,73     | 1,07                  | 77° | 0,97     | 4,33                  |
| 18° | 0,31     | 0,32                  | 48° | 0,74     | 1,11                  | 78° | 0,98     | 4,71                  |
| 19° | 0,33     | 0,34                  | 49° | 0,75     | 1,15                  | 79° | 0,98     | 5,15                  |
| 20° | 0,34     | 0,36                  | 50° | 0,77     | 1,19                  | 80° | 0,98     | 5,67                  |
| 21° | 0,36     | 0,38                  | 51° | 0,78     | 1,23                  | 81° | 0,99     | 6,31                  |
| 22° | 0,37     | 0,40                  | 52° | 0,79     | 1,28                  | 82° | 0,99     | 7,12                  |
| 23° | 0,39     | 0,42                  | 53° | 0,80     | 1,33                  | 83° | 0,992    | 8,14                  |
| 24° | 0,41     | 0,45                  | 54° | 0,81     | 1,38                  | 84° | 0,994    | 9,51                  |
| 25° | 0,42     | 0,47                  | 55° | 0,82     | 1,43                  | 85° | 0,996    | 11,43                 |
| 26° | 0,44     | 0,49                  | 56° | 0,83     | 1,48                  | 86° | 0,998    | 14,30                 |
| 27° | 0,45     | 0,51                  | 57° | 0,84     | 1,54                  | 87° | 0,999    | 19,08                 |
| 28° | 0,47     | 0,53                  | 58° | 0,85     | 1,60                  | 88° | 1,00     | 28,64                 |
| 29° | 0,48     | 0,55                  | 59° | 0,86     | 1,66                  | 89° | 1,00     | 57,29                 |

## ОТВЕТЫ

### Самостоятельная работа 1

#### Вариант 1

1. 6. 2. 12. 3. 10. 4. 10. 5. 23. 6. 106.

#### Вариант 2

1. 8. 2. 40. 3. 15. 4. 13. 5. 15. 6. 20.

#### Вариант 3

1. 5. 2. 25. 3. 9. 4. 24. 5. 4. 6. 33.

#### Вариант 4

1. 4,8. 2. 12. 3. 15. 4. 6. 5. 5. 6. 25.

### Самостоятельная работа 2

#### Вариант 1

1.  $4\sqrt{5}$ . 2.  $\sqrt{3}$ . 3. 2. 4. 4. 5.  $3\sqrt{2}$ . 6. 1000.

#### Вариант 2

1.  $2\sqrt{10}$ . 2. 8. 3. 13. 4. 10. 5.  $\sqrt{5}$ . 6. 2,5.

#### Вариант 3

1. 5. 2. 10. 3. 8. 4. 5. 5.  $\sqrt{13}$ . 6. 50.

#### Вариант 4

1.  $6\sqrt{2}$ . 2. 10. 3. 3. 4. 4. 5.  $2\sqrt{5}$ . 6. 65.

### Самостоятельная работа 3

#### Вариант 1

1. 6. 2. 2. 3. 1. 4.  $\sqrt{2}$ . 5. 2,5. 6.  $\frac{\sqrt{10}}{2}$ .

#### Вариант 2

1.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ . 2. 0,5. 3.  $3\sqrt{2}$ . 4.  $\sqrt{5}$ . 5. 2. 6.  $\sqrt{2}$ .

#### Вариант 3

1. 20. 2. 6. 3. 2. 4.  $2\sqrt{2}$ . 5.  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ . 6.  $\sqrt{10}$ .

#### Вариант 4

1. 10. 2. 4. 3.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ . 4.  $\sqrt{10}$ . 5.  $\sqrt{5}$ . 6.  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ .

### Самостоятельная работа 4

#### Вариант 1

1.  $3\frac{1}{3}$ . 2. 2,5. 3. 10. 4. 4. 5. 100. 6. 6.

Вариант 2

1. 9. 2. 12,5. 3. 5. 4.  $5\frac{1}{3}$ . 5. 5. 6. 2.

Вариант 3

1. 9. 2. 3. 3. 7,5. 4. 10. 5. 10. 6. 5,1.

Вариант 4

1. 4,8. 2. 4. 3. 6. 4. 15. 5. 30. 6. 0,5.

Самостоятельная работа 5

Вариант 1

1.  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ . 2. 12. 3. 12. 4. 6. 5. 24. 6. 276.

Вариант 2

1. 3. 2. 5. 3. 15. 4. 8. 5. 54. 6. 864.

Вариант 3

1. 2. 2. 5. 3. 12. 4. 8. 5. 18. 6. 295.

Вариант 4

1. 0,25. 2. 8. 3. 10. 4. 6. 5. 240. 6. 76080.

Контрольная работа

Вариант 1

1. 10. 2. 20. 3. 12. 4. 4. 5. 4. 6.  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ . 7. 18. 8. 12,5. 9. 286.

Вариант 2

1. 15. 2. 10. 3. 5. 4.  $2\sqrt{2}$ . 5.  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ . 6.  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ . 7. 12. 8. 27. 9. 66570.

Вариант 3

1. 8. 2. 12. 3. 8. 4. 6. 5. 2. 6.  $\frac{\sqrt{10}}{2}$ . 7.  $6\frac{2}{3}$ . 8. 80. 9. 20.

Вариант 4

1. 10. 2. 15. 3. 5. 4. 13. 5. 1. 6. 2. 7. 25. 8. 6. 9. 36.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 3  |
| Самостоятельная работа № 1. Периметр. Средняя линия.....          | 4  |
| Вариант 1 .....   | 4  |
| Вариант 2 .....   | 6  |
| Вариант 3 .....   | 8  |
| Вариант 4 .....   | 10 |
| Самостоятельная работа № 2. Теорема Пифагора .....                | 12 |
| Вариант 1 .....   | 12 |
| Вариант 2 .....   | 14 |
| Вариант 3 .....   | 16 |
| Вариант 4 .....   | 18 |
| Самостоятельная работа № 3. Окружность .....                      | 20 |
| Вариант 1 .....   | 20 |
| Вариант 2 .....   | 22 |
| Вариант 3 .....   | 24 |
| Вариант 4 .....   | 26 |
| Самостоятельная работа № 4. Подобие .....                         | 28 |
| Вариант 1 .....   | 28 |
| Вариант 2 .....   | 30 |
| Вариант 3 .....   | 32 |
| Вариант 4 .....   | 34 |
| Самостоятельная работа № 5. Тригонометрия .....                   | 36 |
| Вариант 1 .....   | 36 |
| Вариант 2 .....   | 38 |
| Вариант 3 .....   | 40 |
| Вариант 4 .....   | 42 |
| Контрольная работа .....  | 44 |
| Вариант 1 .....   | 44 |
| Вариант 2 .....   | 46 |
| Вариант 3 .....   | 48 |
| Вариант 4 .....   | 50 |
| Таблица приближенных значений тригонометрических<br>функций ..... | 52 |
| Ответы .....  | 53 |