

## Система оценивания экзаменационной работы по геометрии

### Часть 1

За верное выполнение заданий этой части выставляется 1 балл.

За выполнение заданий 1-5 с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если обведен только один номер верного ответа. Если обведены и не перечеркнуты два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

За выполнение заданий 6-8 с кратким ответом выставляется 1 балл при условии, если записано правильное число.

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>	<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>
<i>1</i>	<b>3</b>	<i>5</i>	<b>1</b>
<i>2</i>	<b>2</b>	<i>6</i>	<b>4</b>
<i>3</i>	<b>4</b>	<i>7</i>	<b>7</b>
<i>4</i>	<b>3</b>	<i>8</i>	<b>16</b>

### Часть 2

Задания 9 – 11 оцениваются в 1 балл.

В зависимости от числа указанных верных ответов за выполнение задания 12 выставляется от 0 до 2 баллов: указаны все 3 верных ответа и при этом не указаны неверные ответы – 2 балла, указаны любые 2 верных ответа и при этом указано не более одного неверного ответа – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>
<i>9</i>	<b>63</b>
<i>10</i>	<b>36</b>
<i>11</i>	<b>5,7</b>
<i>12</i>	<b>134</b>

Задание 13 оценивается в зависимости от полноты и правильности ответа по приведенным ниже критериям.

### Часть 3

Задания 14 и 15 оцениваются в зависимости от полноты и правильности ответа по приведенным ниже критериям. За выполнение задания 14 выставляется от 0 до 2 баллов, задания 15 – от 0 до 3 баллов.

#### Ответы к заданиям 14 и 15

<b>№ задания</b>	<b>Ответ</b>
<i>14</i>	<b>24</b>
<i>15</i>	<b>6</b>

### Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом №13-15

В работу включены 3 задания с развернутым ответом, существенно различающиеся по уровню сложности. Выполнение этих заданий оценивается экспертами.

Ниже для каждого из заданий №№13–15 приводится один из возможных вариантов решения, который может быть представлен в работах учащихся, и даются критерии его оценивания.

**Подчеркнем, что приведенные записи решений не являются эталонами выполнения работы, которым обязаны следовать учащиеся.**

#### ЗАДАНИЕ № 13

В квадрате  $ABCD$  точка  $K$  – середина стороны  $BC$ , точка  $M$  – середина стороны  $AB$ . Докажите, что треугольники  $ABK$  и  $DAM$  равны, а прямые  $AK$  и  $MD$  взаимно перпендикулярны.

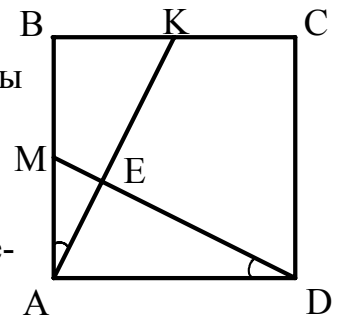
**Решение:**

1) Прямоугольные треугольники  $ABK$  и  $DAM$  равны по двум катетам, так как у них  $AB = AD$  как стороны квадрата,  $BK = AM$  как половины сторон квадрата  $ABCD$ .

2) Из равенства треугольников следует равенство соответствующих элементов, то есть  $\angle BAK = \angle ADM$ .

Рассмотрим треугольник  $AEM$ , где  $E$  – точка пересечения прямых  $AK$  и  $MD$ .

У него  $\angle MAE + \angle AME = \angle ADM + \angle AMD = 90^\circ$ , тогда по теореме о сумме углов треугольника  $\angle AEM = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$  и прямые  $AK$  и  $MD$  взаимно перпендикулярны. Что и требовалось доказать.



Общие критерии оценки выполнения задания №13	Балл
Доказаны оба из предложенных в задаче утверждений.	2
Доказано только одно из утверждений.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0

#### ЗАДАНИЕ № 14

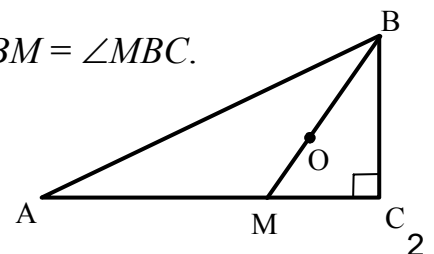
Дан прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $C$ . Через центр  $O$  вписанной в треугольник окружности проведен луч  $BO$ , пересекающий катет  $AC$  в точке  $M$ . Известно, что  $AM = 8\sqrt{3}$ , а  $\angle BAC = \angle MBC$ . Найдите гипотенузу треугольника  $ABC$ .

**Решение:**

1)  $BO$  – биссектриса угла  $B$ , следовательно,  $\angle ABM = \angle MBC$ .

2)  $\angle ABM = \angle MBC = \angle BAC = \alpha$ .

Имеем  $3\alpha = 90^\circ$ , откуда  $\alpha = 30^\circ$ .



- 3) В треугольнике  $AMB$ :  $MB = AM = 8\sqrt{3}$ .  
 4) В прямоугольном треугольнике  $MBC$ :  $BC = MB \cdot \cos 30^\circ = 12$ .  
 5) В прямоугольном треугольнике  $ABC$ :  $AB = 2 \cdot BC = 24$ .

**Ответ: 24.**

Критерии оценки выполнения задания №14 учитывают только правильность хода решения и полученного ответа, но не включают требование к его обоснованию.

Общие критерии оценки выполнения задания №14	Балл
Ход решения правильный. Решение завершено. Все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.	2
Ход решения правильный. Решение завершено. Допустима описка или негрубая ошибка в вычислениях и преобразованиях, не влияющая на правильность хода решения. В результате этих недочетов возможен неверный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0

### ЗАДАНИЕ № 15

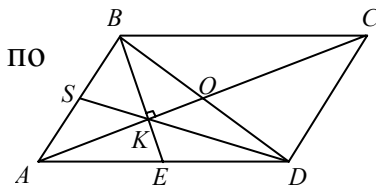
Дан параллелограмм  $ABCD$ , стороны  $AB$  и  $BC$  которого соответственно равны 2 и  $\sqrt{10}$ . На стороне  $AD$  отмечена точка  $E$  – её середина. Найдите площадь этого параллелограмма, если известно, что диагональ  $AC$  перпендикулярна отрезку  $BE$ .

**Решение:**

1) Пусть  $O$  – точка пересечения  $AC$  и  $BD$ , тогда по свойству диагоналей параллелограмма  $O$  – середина  $BD$ .

Пусть  $K$  – точка пересечения  $AC$  и  $BE$ , а

точка  $S$  – середина отрезка  $AB$ , тогда по свойству медиан треугольника  $DS$  проходит через точку  $K$ .



2)  $KS$  – медиана прямоугольного треугольника  $AKB$ , проведенная к гипотенузе, следовательно  $KS = \frac{1}{2} AB = 1$ .

3)  $DK:SK = 2:1$ , следовательно  $DS = 3 \cdot KS = 3$ .

4) В треугольнике  $ASD$  имеем  $AS = 1$ ,  $SD = 3$ ,  $AD = \sqrt{10}$ , то есть  $AD^2 = AS^2 + DS^2$ , тогда по теореме, обратной теореме Пифагора,  $DS \perp AB$ , и  $DS$  – высота параллелограмма  $ABCD$ , проведенная к стороне  $AB$ .

5)  $S_{ABCD} = AB \cdot DS = 2 \cdot 3 = 6$ .

**Ответ: 6.**

Ниже приведены общие критерии оценивания задания №15, которые требуют от учащихся обоснования ключевых моментов приведенных ими решений.

Общие критерии оценки выполнения задания №15	Баллы
Найден верный способ решения. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Верно обоснованы все ключевые моменты <sup>1</sup> выбранного способа решения. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Явно описаны или могут быть отмечены на чертеже свойства представленных в условии фигур и их элементов, которые играют ключевую роль в решении задачи. Допустимо отсутствие обоснований или неточности <sup>2</sup> в обоснованиях ключевых моментов. Приведенные в решении обоснования не содержат грубых ошибок. Допустима одна описка и/или негрубая вычислительная ошибка, не влияющие на правильность дальнейшего хода решения. В результате ошибки или описки может быть получен неверный ответ.	2
Ход решения правильный, но решение, возможно, не завершено <sup>3</sup> . Допустимо отсутствие обоснований ключевых моментов решения. Приведенные в решении обоснования не содержат грубых ошибок. Допустимы негрубые ошибки в вычислениях или в преобразованиях, не влияющие на правильность хода решения. В результате этих ошибок может быть получен неверный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Опыт использования общих критериев показывает, что они позволяют разработать конкретизированные критерии оценки различных способов решения задачи №15.

В приведенном выше способе решения задачи выделяются следующие **шаги**:

- 1) установлено, что  $K$  - точка пересечения медиан треугольника  $ABD$ ;
- 2) вычислены длины отрезков  $KS$  и  $DS$ ;
- 3) установлен вид треугольника  $ASD$ ;
- 4) вычислена площадь параллелограмма.

При этом **ключевыми моментами** решения, которые требуется обосновать, считаются утверждения:

- а)  $K$  – точка пересечения медиан треугольника  $ABD$ ;
- б) перпендикулярность  $DS$  и  $AB$ .

**Для получения 1 балла** за задание обязательно наличие шагов 1) и 2) решения.

<sup>1</sup> В критериях, разработанных для конкретного решения, перечисляются все ключевые моменты.

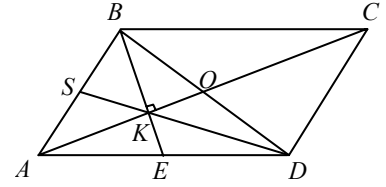
<sup>2</sup> Неточностями в обоснованиях являются замена свойства на определение или признак, или, наоборот, а также неверное название теорем или формул.

<sup>3</sup> В критериях, разработанных для конкретного решения, перечисляется, какие шаги решения должны быть выполнены обязательно.

Ниже приводятся решения задачи №15 рассмотренным выше способом, которые в соответствии с приведенными критериями были оценены экспертами в 2 балла и в 1 балл.

**Решение на 2 балла:**

- 1) Пусть  $K$  – точка пересечения медиан  $AO$ ,  $BE$  и  $DS$  треугольника  $ABD$ .
- 2)  $\angle AKB = 90^\circ$ ,  $KS$  – медиана треугольника  $AKB$ , следовательно  $KS = \frac{1}{2} AB = 1$ .
- 3)  $DK:SK = 2:1$ , следовательно  $DS = 3 \cdot KS = 3$ .
- 4)  $AD^2 = AS^2 + DS^2$ , тогда  $DS \perp AB$ .
- 5)  $S_{ABCD} = AB \cdot DS = 2 \cdot 3 = 6$ .



**Решение на 1 балл:**

- 1) Пусть точка  $S$  – середина отрезка  $AB$ .
- 2) В прямоугольном треугольнике  $AKB$   
 $KS = \frac{1}{2} AB = 1$ , откуда  $DS = 3 \cdot KS = 3$ .

