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.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	**3**	*5*	**1**
2	**2**	*6*	**4**
3	**4**	*7*	**7**
4	**3**	*8*	**16**

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.

№ задания	Ответ
9	**63**
10	**36**
11	**5,7**
12	**134**

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

Часть 3

Задания 14 и 15 оценивается 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

№ задания	Ответ
14	**24**
15	**6**

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.

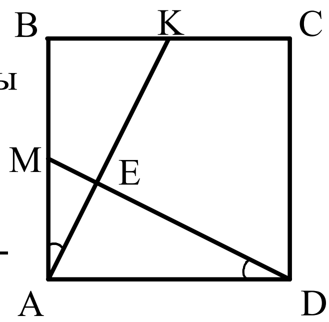
Ниже для каждого из заданий №№13–15 приводится **один из возможных** вариантов решения, который может быть представлен в работах учащихся, и даются критерии его оценивания.

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

ЗАДАНИЕ № 13

В квадрате *ABCD* точка *К* – середина стороны *ВС*, точка *М* – середина стороны *АВ*. Докажите, что треугольники *АВК* и *DAM* равны, а прямые *АК* и *MD* взаимно перпендикулярны.

Решение:



1) Прямоугольные треугольники *АВК* и *DAM* равны по двум катетам, так как у них *АВ* = *AD* как стороны квадрата, *ВК* = *АМ* как половины сторон квадрата *ABCD*.

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

Рассмотрим треугольник *АЕМ*, где *Е* – точка пересечения прямых *АК* 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 *АК* 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

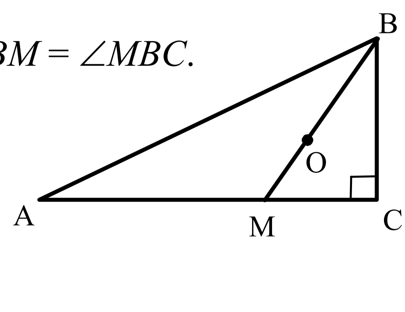
Дан прямоугольный треугольник *АВС* с прямым углом *С*. Через центр *О* вписанной в треугольник окружности проведен луч *ВО*, пересекающий катет *АС* в точке *М*. Известно, что $AM = 8\sqrt{3}$, а $\angle BAC = \angle MBC$. Найдите гипотенузу треугольника *АВС*.

Решение:

1) *ВО* – биссектриса угла *В*, 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.

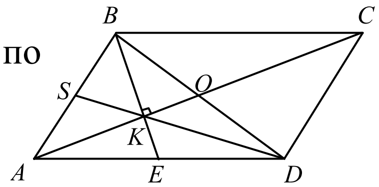
Критерии оценки выполнения задания №14 учитывают только правильность хода решения и полученного ответа, но не включают требование к его обоснованию.

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[1] 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[2] 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[3]. 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.

---

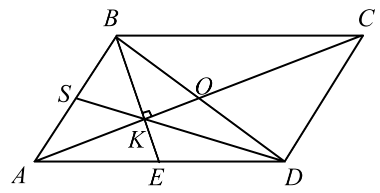
[1] В критериях, разработанных для конкретного решения, перечисляются все ключевые моменты.

[2] Неточностями в обоснованиях являются замена свойства на определение или признак, или, наоборот, а также неверное название теорем или формул.

[3] 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*.

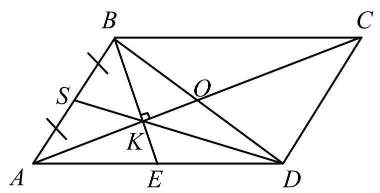
2) $\angle AKB = 90^\circ$, *KS* – медиана треугольника *AKB*, следовательно $KS = \frac{1}{2}AB = 1$.

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 $DS = 3 \cdot KS = 3$.