## Система оценивания экзаменационной работы по математике

### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–19 ставится 1 балл. Порядок записи цифр в ответе на задание 19 значения не имеет.

| Номер задания | Правильный ответ |
|---|---|
| 1 | 3461 |
| 2 | 23 |
| 3 | 68 |
| 4 | 10 |
| 5 | 500 |
| 6 | 13 |
| 7 | 2 |
| 8 | 125 |
| 9 | 3 |
| 10 | 0,2 |
| 11 | 132 |
| 12 | –13 |
| 13 | 2 |
| 14 | 50 |
| 15 | 57 |
| 16 | 24 |
| 17 | 168 |
| 18 | 2 |
| 19 | 13 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



## Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

### Часть 2

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным; из него должен быть понятен ход рассуждений экзаменуемого. **Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными.** Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижение участника экзамена в решении задачи, а не недочёты по сравнению с «эталонным» решением.

**Эксперты проверяют только математическое содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают.**

При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования.

**20** Решите уравнение $x^4=(4x-5)^2$.

Решение.
Исходное уравнение приводится к виду:

$$\left(x^2-4x+5\right)\left(x^2+4x-5\right)=0.$$

Уравнение $x^2-4x+5=0$ не имеет корней.
Уравнение $x^2+4x-5=0$ имеет корни $-5$ и $1$.

Ответ: $-5;\ 1$.

| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Решение доведено до конца, но допущена арифметическая ошибка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

**21** Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки равна 6 км/ч?

Решение.
Пусть искомое расстояние равно $x$ км. Скорость лодки при движении против течения равна 4 км/ч, при движении по течению равна 8 км/ч. Время, за которое лодка доплывёт от места отправления до места назначения и обратно, равно $\left(\frac{x}{4}+\frac{x}{8}\right)$ часа. Из условия задачи следует, что это время равно 3 часам. Составим уравнение: $\frac{x}{4}+\frac{x}{8}=3$.

Решив уравнение, получим $x=8$.

Ответ: 8 км.

| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| Ход решения задачи верный, получен верный ответ | 2 |
| Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

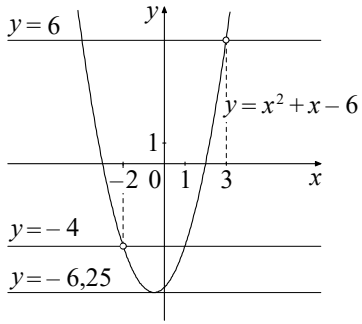


**22** Постройте график функции $y=\frac{x^4-13x^2+36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях $c$ прямая $y=c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.
Разложим числитель дроби на множители:

$$x^4-13x^2+36=\left(x^2-4\right)\left(x^2-9\right)=(x-2)(x+2)(x-3)(x+3).$$

При $x\neq -2$ и $x\neq 3$ функция принимает вид:
$y=x^2+x-6$; её график – парабола, из которой выколоты точки $(-2;-4)$ и $(3;6)$.




Прямая $y=c$ имеет с графиком ровно одну общую точку либо тогда, когда проходит через вершину параболы, либо тогда, когда пересекает параболу в двух точках, одна из которых выколотая. Вершина параболы имеет координаты $(-0{,}5;-6{,}25)$.

Поэтому $c=-6{,}25$, $c=-4$ или $c=6$.

Ответ: $c=-6{,}25$, $c=-4$, $c=6$.

| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| График построен верно, верно найдены искомые значения параметра | 2 |
| График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

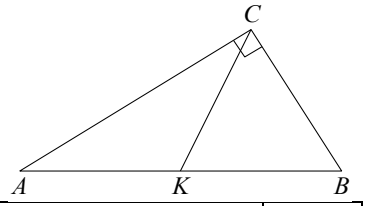
© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

**23** В прямоугольном треугольнике $ABC$ с прямым углом $C$ известны катеты: $AC=6$, $BC=8$. Найдите медиану $CK$ этого треугольника.

Решение.

$$CK=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\sqrt{AC^2+BC^2}=$$
$$=\frac{1}{2}\sqrt{36+64}=5.$$

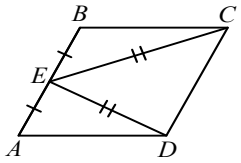
Ответ: 5.




| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ | 2 |
| Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения, или допущена одна вычислительная ошибка | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

**24** В параллелограмме $ABCD$ точка $E$ – середина стороны $AB$. Известно, что $EC=ED$. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.

Доказательство.
Треугольники $BEC$ и $AED$ равны по трём сторонам.
Значит, углы $CBE$ и $DAE$ равны. Так как их сумма равна 180°, то углы равны 90°. Такой параллелограмм – прямоугольник.



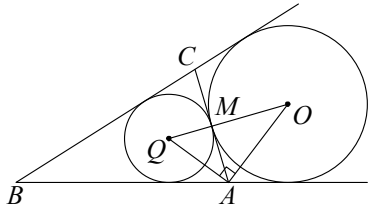

| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| Доказательство верное, все шаги обоснованы | 2 |
| Доказательство в целом верное, но содержит неточности | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



**25** Основание $AC$ равнобедренного треугольника $ABC$ равно 12. Окружность радиусом 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания $AC$. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник $ABC$.

Решение.
Пусть $O$ – центр данной окружности, а $Q$ – центр окружности, вписанной в треугольник $ABC$.
Точка касания $M$ окружностей делит $AC$ пополам.
Лучи $AQ$ и $AO$ – биссектрисы смежных углов, значит, угол $OAQ$ прямой.




Из прямоугольного треугольника $OAQ$ получаем: $AM^2=MQ\cdot MO$.
Следовательно,

$$QM=\frac{AM^2}{OM}=\frac{9}{2}=4{,}5.$$

Ответ: 4,5.

| Критерии оценивания выполнения задания | Баллы |
|---|---|
| Ход решения верный, получен верный ответ | 2 |
| Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена арифметическая ошибка | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором[1] <…>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <…>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Третий эксперт назначается по согласованию с председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий 20–25, составляет 2 балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождения между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение заданий 20–25, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 20–25.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 20–25 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

[1] Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки