## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

**20** Решите уравнение $x^3+3x^2=4x+12$.

Решение.
Преобразуем уравнение:

$$(x+3)x^2=4(x+3);\ (x+3)\left(x^2-4\right)=0,$$

откуда $x=-3$, $x=-2$ или $x=2$.
Ответ: $-3$; $-2$; 2.

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

Региональная оценка качества образования 2022 Математика. 9 класс Вариант 9051

**21** Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

Решение.
Пусть собственная скорость теплохода равна $v$ км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{80}{v-5}+\frac{80}{v+5}=12;$$

$$80v+400+80v-400=12v^2-300;$$

$$3v^2-40v-75=0,$$

откуда $v=15$.
Ответ: 15 км/ч.

| Баллы | Содержание критерия |
|---|---|
| 2 | Ход решения задачи верный, получен верный ответ |
| 1 | Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | *Максимальный балл* |

**22** Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2+4x+7 & \text{при} \quad x\geq -4, \\ -\dfrac{16}{x} & \text{при} \quad x<-4. \end{cases}$$

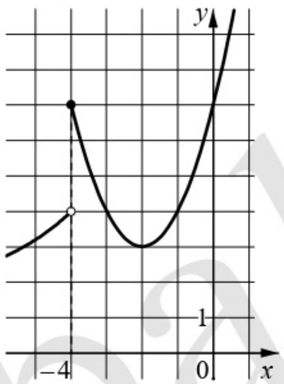
Определите, при каких значениях $m$ прямая $y=m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.

Построим график функции $y=-\dfrac{16}{x}$ при $x<-4$ и график функции $y=x^2+4x+7$ при $x\geq -4$.

Прямая $y=m$ имеет с графиком ровно одну общую точку при $0<m<3$ и при $m>7$.

Ответ: $0<m<3$; $m>7$.




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

Региональная оценка качества образования 2022 Математика. 9 класс Вариант 9051

**23** Точка $H$ является основанием высоты $BH$, проведённой из вершины прямого угла $B$ прямоугольного треугольника $ABC$. Окружность с диаметром $BH$ пересекает стороны $AB$ и $CB$ в точках $P$ и $K$ соответственно. Найдите $PK$, если $BH=14$.

Решение.


Угол $PBK$ опирается на дугу $PK$ и равен $90°$, а значит, $PK$ — диаметр, откуда получаем, что $PK=BH=14$.

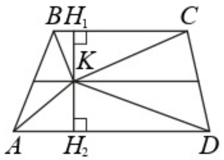
Ответ: 14.

| Баллы | Содержание критерия |
|---|---|
| 2 | Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ |
| 1 | Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | *Максимальный балл* |

**24** На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями $AD$ и $BC$ выбрали произвольную точку $K$. Докажите, что сумма площадей треугольников $BKC$ и $AKD$ равна половине площади трапеции.

Доказательство.

Проведём через точку $K$ высоту $H_1H_2$ трапеции.




По теореме Фалеса средняя линия разделит высоту пополам.

Пусть $KH_1 = KH_2 = h$. Тогда сумма площадей треугольников $BKC$ и $AKD$ равна

$$h \cdot \frac{BC}{2} + h \cdot \frac{AD}{2} = h \cdot \frac{BC + AD}{2}.$$

При этом площадь трапеции равна $2h \cdot \dfrac{BC + AD}{2}$, что как раз вдвое больше найденной суммы площадей треугольников.

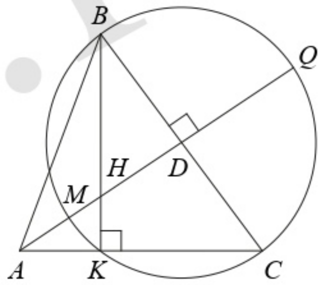
| Баллы | Содержание критерия |
|---|---|
| 2 | Доказательство верное, все шаги обоснованы |
| 1 | Доказательство в целом верное, но содержит неточности |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | *Максимальный балл* |

Региональная оценка качества образования 2022 Математика. 9 класс Вариант 9051

**25** На стороне $BC$ остроугольного треугольника $ABC$ как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту $AD$ в точке $M$, $AD = 16$, $MD = 4$, $H$ — точка пересечения высот треугольника $ABC$. Найдите $AH$.

Решение.

Пусть окружность с диаметром $BC$ вторично пересекается с прямой $AC$ в точке $K$ (см. рисунок). Поскольку $BK$ — высота остроугольного треугольника $ABC$, точка $K$ лежит на стороне $AC$, а точка $H$ лежит на отрезке $BK$.




Продолжим высоту $AD$ за точку $D$ до пересечения с окружностью в точке $Q$. Тогда $DQ = MD = 4$. По следствию из теоремы о касательной и секущей

$$AK \cdot AC = AM \cdot AQ = 12 \cdot 20 = 240.$$

Из подобия прямоугольных треугольников $AKH$ и $ADC$ следует, что

$$\frac{AK}{AH} = \frac{AD}{AC},$$

откуда $AK \cdot AC = AD \cdot AH = 16AH$.

Значит, $16AH = 240$. Следовательно, $AH = 15$.

Ответ: 15.

| Баллы | Содержание критерия |
|---|---|
| 2 | Ход решения задачи верный, получен верный ответ |
| 1 | Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | *Максимальный балл* |