

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**20**

Решите уравнение  $x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x+3)(x^2-1)=0,$$

откуда  $x = -3$ ,  $x = -1$  или  $x = 1$ .

Ответ:  $-3$ ;  $-1$ ;  $1$ .

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	<i>Максимальный балл</i>

**21**

Расстояние между пристанями А и В равно 72 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 33 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Решение.

Плот проплыл 33 км, значит, он плыл 11 часов, из которых лодка находилась в пути 10 часов. Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна  $v$  км/ч, тогда

$$\begin{aligned} \frac{72}{v+3} + \frac{72}{v-3} &= 10; \\ 72v - 216 + 72v + 216 &= 10v^2 - 90; \\ v^2 - 14,4v - 9 &= 0, \end{aligned}$$

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	<i>Максимальный балл</i>

22

Постройте график функции

$$y = \frac{(0,75x^2 + 2,25x) \cdot |x|}{x + 3}.$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

Решение.

Преобразуем выражение:  $\frac{(0,75x^2 + 2,25x) \cdot |x|}{x + 3} = \frac{3x|x|}{4}$

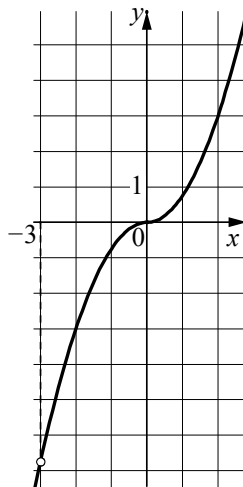
при условии, что  $x \neq -3$ .

Построим график функции  $y = -\frac{3x^2}{4}$  при  $x < -3$  и

$-3 < x < 0$  и график функции  $y = \frac{3x^2}{4}$  при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $m = -6,75$ .

Ответ:  $m = -6,75$ .

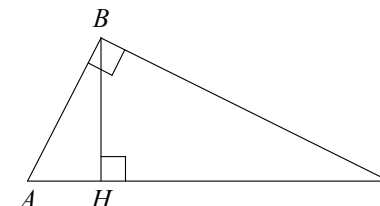


Баллы	Содержание критерия
2	График построен верно, верно найдено искомое значение параметра
1	График построен верно, но искомое значение параметра найдено неверно или не найдено
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

23

Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 10$ ,  $AC = 40$ .

Решение.



Поскольку  $BH$  — высота треугольника  $ABC$ , прямоугольные треугольники  $ABC$  и  $AHB$  подобны.

Следовательно,  $\frac{AB}{AC} = \frac{AH}{AB}$ , откуда  $AB = \sqrt{AC \cdot AH} = 20$ .

Ответ: 20.

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 или допущена одна вычислительная ошибка
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

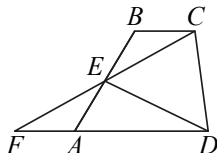
- 24** Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.

Доказательство.

Пусть  $F$  — точка пересечения прямых  $CE$  и  $AD$ .

В треугольниках  $EFA$  и  $ECB$  стороны  $EA$  и  $EB$  равны по условию, углы при вершине  $E$  равны как вертикальные, а углы  $EBC$  и  $EAF$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $AB$ . Значит, треугольники  $EFA$  и  $ECB$  равны. Следовательно, их площади равны, поэтому площадь трапеции  $ABCD$  равна площади треугольника  $FCD$ .

Из равенства треугольников  $EFA$  и  $ECB$  вытекает, что  $FE = EC$ , поэтому  $DE$  — медиана в треугольнике  $FCD$ . Тогда площадь треугольника  $DEC$  равна половине площади треугольника  $FCD$ , а значит, и трапеции  $ABCD$ .

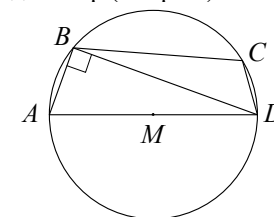


Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл

- 25** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 10$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $112^\circ$  и  $113^\circ$ .

Решение.

Условие задачи означает, что четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность с центром  $M$ , а  $AD$  — её диаметр (см. рис.).



Так как сумма противоположных углов вписанного четырёхугольника равна  $180^\circ$ , получаем, что  $\angle DAB = 67^\circ$  и  $\angle ADC = 68^\circ$ .

Угол  $ABD$  прямой, так как опирается на диаметр, поэтому

$$\angle ADB = 90^\circ - 67^\circ = 23^\circ,$$

откуда  $\angle CDB = 68^\circ - 23^\circ = 45^\circ$ .

По теореме синусов для треугольника  $CDB$ , получаем:

$$AD = \frac{BC}{\sin 45^\circ} = 10\sqrt{2}.$$

Ответ:  $10\sqrt{2}$ .

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