ОГЭ по математике 9 класс:
требования к оформлению решения задач повышенного и высокого уровня сложности

(из опыта работы экспертов региональных предметных комиссий)

Холявко А.Н., учитель математики МБОУ СЕНЛ

- **Система оценивания ГИА-9 в 2021-2022 учебном году осталась неизменной. Первый блок проверяли через компьютер, оцифровывая бланк ответов. Проверку второго блока традиционно доверили экспертам.**
- **Для каждой работы обязательной была проверка двумя независимыми экспертами. Третий эксперт проверял работу, если: расхождение в оценивании какого-либо задания было более 2-х баллов; мнение экспертов не сходилось при оценивании 2-х и более задач.**

Решение задания второй части должно быть математически грамотным и полным, из него должен быть понятен ход рассуждений учащегося. Оформление решения должно обеспечивать выполнение указанных выше требований, а в остальном может быть произвольным. Лаконичное решение, не содержащее неверных утверждений, все выкладки которого правильны, рассматривается как решение без недочетов и оценивается в 2 балла

Если в решении допущена ошибка непринципиального характера (вычислительная, погрешность в терминологии или символике и др.), не влияющая на правильность общего хода решения (даже при неверном ответе) и позволяющая, несмотря на ее наличие, сделать вывод о владении материалом, то учащемуся засчитывается балл, на 1 меньший указанного, что и отражено в критериях оценивания заданий с развернутым ответом.

Ошибки во второй части экзаменационной работы

- Анализ выполнения заданий с развернутыми ответом показывает, что одной из самых **больших проблем выпускников 9 класса является прочтение условия задачи и его содержательная интерпретация на математический язык.**

Задание № 20

Типичные ошибки:

- потеря корня,
- неправильно сформированный ответ,
- к нулю или между собой приравнены два абсолютно разных по значению выражения,
- содержательные ошибки, наличие которых не позволяло засчитать это задание.
- логически незавершенные решения при полученном верном ответе, что свидетельствует о несформированности навыка логически верно записывать интуитивно понятное решение.
- вычислительные ошибки.

Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x^2 - y = 6 \\ 4x^2 + y = 22 \end{cases}$$

Решение:

$$\begin{cases} 3x^2 - y = 6 \\ 4x^2 + y = 22 \end{cases}$$

Сложим уравнения:

$$3x^2 + 4x^2 - y + y = 6 + 22$$
$$7x^2 = 28$$
$$x^2 = 28/7$$
$$x^2 = 4$$
$$\mathbf{x_1 = 2}$$
$$\mathbf{x_2 = -2}$$

Подставим значения x_1 и **x_2** в любое из уравнений и **найдём y**:

$$3 \cdot 2^2 - y = 6$$
$$12 - y = 6$$
$$-y = 6 - 12$$
$$-y = -6$$
$$\mathbf{y_1 = 6}$$

$$3 \cdot (-2)^2 - y = 6$$
$$12 - y = 6$$
$$-y = 6 - 12$$
$$-y = -6$$
$$\mathbf{y_2 = 6}$$

Ответ: (2; 6), (–2; 6).

Задание № 21

Типичные ошибки:

- перевод содержания задачи на математический язык,
- составление уравнений, связывающих данные величины и переменные, которые вводит учащийся.
- вычислительные ошибки при решении уравнения,
- наличие неправильно сформированного ответа в части отсутствия именованных величин.

Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 55 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 6 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

Решение:

Оба автомобилиста проехали **одинаковое расстояние**, обозначим его за **1**.

Пусть **первый** проехал **весь путь** со скоростью x км/ч. Тогда **времени** он **потратил** на весь путь $\frac{1}{x}$.

Второй автомобилист проехал первую $\frac{1}{2}$ **половину пути** со **скоростью** **55** км/ч, а **вторую половину пути** $\frac{1}{2}$, со **скоростью** $x + 6$ км/ч. На **весь путь времени** он затратил:

$$\frac{\frac{1}{2}}{55} + \frac{\frac{1}{2}}{x+6}$$

Зная, что **в пункт В** они **прибыли одновременно**, т.е. их время в пути равно, составим уравнение:

$$\frac{1}{x} = \frac{\frac{1}{2}}{55} + \frac{\frac{1}{2}}{x+6}$$

Умножим обе части уравнения **на 2**:

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{55} + \frac{1}{x+6}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1\cdot(x+6)+1\cdot 55}{55(x+6)}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{x+61}{55(x+6)}$$

$$2\cdot 55\cdot(x+6) = x\cdot(x+61)$$

$$110x + 660 = x^2 + 61x$$

$$x^2 + 61x - 110x - 660 = 0$$

$$x^2 - 49x - 660 = 0$$

D = $(-49)^2 - 4\cdot 1\cdot(-660)$ **= 5041 =** $\mathbf{71^2}$

$$x_1 = \frac{49+71}{2\cdot 1} = \frac{120}{2} = 60\text{км/ч}$$

$$x_2 = \frac{49-71}{2\cdot 1} = \frac{-22}{2} = -11 < 0$$

Ответ: 60.

Задание № 22
Типичные ошибки

- неправильно построен график,
- записано верное значение параметра, но не указано, как оно получено,
- отсутствуют единичный отрезок на координатных осях, направления координатных осей.

Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2+4x+4, \text{ если } x\geq -4, \\ -\dfrac{16}{x}, \text{ если } x<-4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая y = m имеет с графиком одну или две общие точки.

$$y=\begin{cases}x^2+4x+4, & \text{если } x\ge -4,\\ -\dfrac{16}{x}, & \text{если } x<-4,\end{cases}$$

$y=x^2+4x+4$, $x\ge -4$

парабола, ветви вверх

вершина:

$$x_в=\frac{-b}{2\cdot a}=\frac{-4}{2\cdot 1}=-2$$

$$y_в(-2)=(-2)^2+4\cdot(-2)+4=0$$

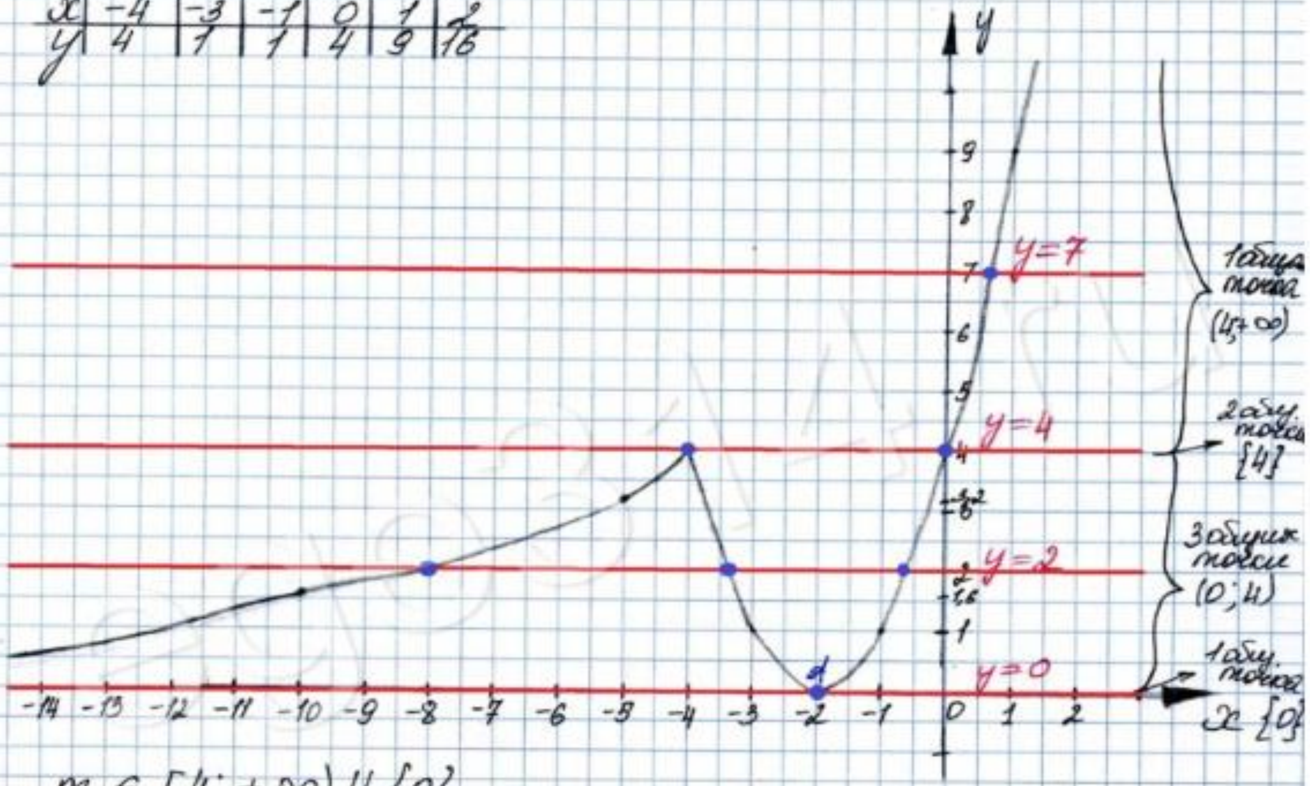
$A(-2;0)$

x	-4	-3	-1	0	1	2
y	4	1	1	4	9	16

$y=-\frac{16}{x}$, $x<-4$

гипербола, II четверть

x	-5	-8	-10
y	$3{,}2$	2	$1{,}6$



$m\in[4;+\infty)\cup\{0\}$

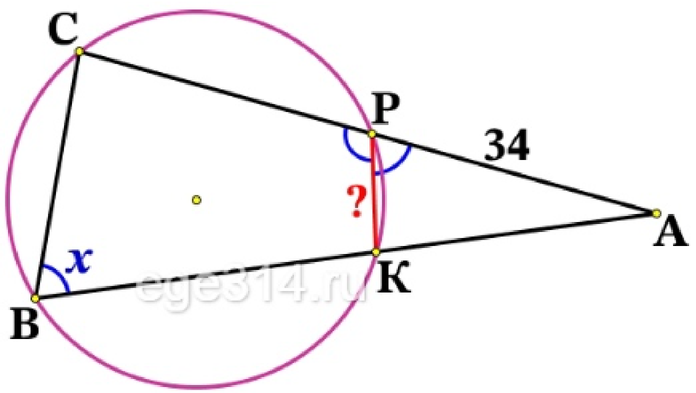
Ответ: $\{0\}\cup[4;+\infty)$.

Задание № 23
Типичные ошибки

- неверное построение чертежа к задаче;
- решают частную задачу, изменяя фактически ее смысл;
- неправильно указан признак подобия треугольников;
- неверно найдены сходственные стороны;
- неверно решена пропорция;
- вычислительные ошибки.

Окружность пересекает стороны АВ и АС треугольника АВС в точках К и Р соответственно и проходит через вершины В и С. Найдите длину отрезка КР, если АР = 34, а сторона ВС в 2 раза меньше стороны АВ.

Решение:



Четырёхугольник **СВКР вписан** в окружность, **сумма противолежащих углов** равна **180°**. Пусть **∠B** равен ***x***, тогда противолежащий **∠CPK = 180° – *x***. Угол **∠APK смежный** к ∠CPK, тогда **∠APK =** 180 – (180 – *x*) = ***x***. Значит **∠APK = ∠B**.

В **ΔCAB** и **ΔPAK**: ∠APK = ∠B, **угол А общий**, значит эти треугольники **подобны по двум** равным **углам**. Тогда и **стороны подобны**:

$$\frac{AP}{AB} = \frac{KP}{BC}$$

По условию **AB = 2·BC**, **AP = 34**, тогда:

$$\frac{34}{2 \cdot BC} = \frac{KP}{BC} \Big| \cdot BC$$
$$\frac{34}{2} = \frac{KP}{1}$$
$$KP = \frac{34}{2} = 17$$

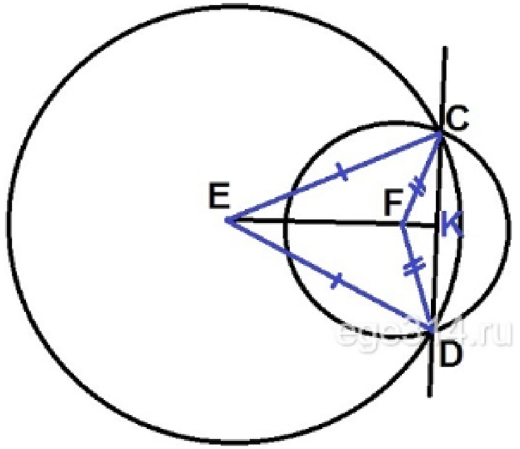
Ответ: 17.

Задание № 24
Типичные ошибки

- неверное построение чертежа к задаче
- неполное доказательство;
- путают свойства и признаки параллелограмма;
- интуитивно понятные факты не доказывают, считая их очевидными, а также не умеют математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D, причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD. Докажите, что CD⊥EF.

Решение:



Построим **радусы EC = ED** и **FC = FD**.

Рассмотрим ΔEFC и ΔEFD, в них стороны **EC = ED** и **FC = FD**, как **радиусы** окружностей, сторона **EF общая**. **ΔEFC = ΔEFD** по трём равным сторонам.

Из равенства треугольников **∠CEF = ∠DEF**, значит прямая **EF** является **биссектрисой ∠E**, в **равнобедренном ΔECD**.

Биссектриса равнобедренного треугольника проведённая к основанию так же **является и высотой**, тогда **CD⊥EF**.

Что и требовалось доказать.

Задание № 25
Типичные ошибки

- доказательсво верное, но записи неаккуратные, иногда просто невозможно понять, что написано учеником;
- присутствуют только отдельные факты, по сути не связанные с тем, что необходимо доказать;
- неправильно понимают условие задания;

используют неверные методы решения.

Основные проблемы, возникающие при написании выпускниками экзаменационной работы:

- неумение понять суть вопроса, содержания задания, приводящее к построению неверного хода решения;
- недостаточно развитые умения смыслового чтения, не позволяющие построить адекватную математическую модель по условию задания;
- неумение пользоваться справочными материалами.

Спасибо за внимание!