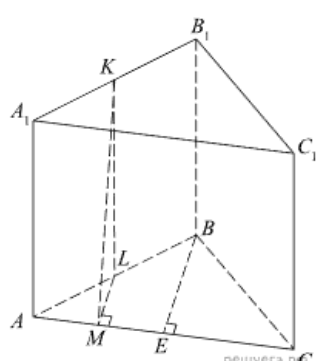


Система оценивания экзаменационной работы единого государственного экзамена по математике**Ответы к заданиям 1–12**

Каждое из заданий 1–12 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Номер задания	Ответ
1	0,9
2	3
3	40
4	0,11
5	0,0081
6	4
7	0,84
8	3
9	148
10	8
11	100
12	-83

Номер задания	Ответ
13	
14	<p>Решение.</p> <p>а) Пусть L — середина ребра AB, E — середина ребра AC. Так как треугольник ABC равнобедренный, отрезок BE перпендикулярен отрезку AC. Поскольку $AM:MC = 1:3$, имеем $AM = ME$. Значит, треугольник AML подобен треугольнику AEB. Следовательно, отрезок LM перпендикулярен отрезку AC. Поскольку отрезок KL перпендикулярен плоскости ABC, получаем, что отрезок AC перпендикулярен плоскости KLM, а значит, KM перпендикулярно AC.</p> <p>б) Отрезок KL перпендикулярен плоскости ABC и отрезок KM перпендикулярен отрезку AC, поэтому искомый угол равен углу LMK. Имеем $KL = AA_1 = 6$, $ML = \sqrt{AL^2 - AM^2} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$. Следовательно,</p> $\operatorname{tg} \angle LMK = \frac{LK}{LM} = \frac{6}{2\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}}.$ <p>Ответ: б) $\operatorname{arctg} \frac{3}{\sqrt{5}}$.</p> 
15	$(\log_{0,25}(x+3) - \log_4(x^2+6x+9) + 1) \cdot \log_4(x+2) \leq 0$ <p>ОДЗ:</p> $\begin{cases} x+3 > 0 \\ x^2+6x+9 > 0 \\ x+2 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x > -3 \\ (x+3)^2 > 0 \\ x > -2 \end{cases} \quad \begin{cases} x > -3 \\ x \neq -3 \\ x > -2 \end{cases} \quad x > -2$ $\log_4(x^2+6x+9) = \log_4(x+3)^2 \stackrel{\text{НОДЗ}}{=} 2 \cdot \log_4(x+3)$ $\log_{0,25}(x+3) = \log_{\frac{1}{4}}(x+3) = \log_{4^{-1}}(x+3) = \frac{1}{-1} \cdot \log_4(x+3) = -1 \cdot \log_4(x+3)$ $((-1 \cdot \log_4(x+3))^2 - 2 \log_4(x+3) + 1) \cdot \log_4(x+2) \leq 0$ $(\log_4^2(x+3) - 2 \log_4(x+3) + 1) \cdot \log_4(x+2) \leq 0$ $(\log_4(x+3) - 1)^2 \cdot \log_4(x+2) \leq 0$ <p>1) $(\log_4(x+3) - 1)^2 = 0$</p> <p>2) $\begin{cases} (\log_4(x+3) - 1)^2 > 0 \\ \log_4(x+2) \leq 0 \end{cases}$</p> <p>1) $\log_4(x+3) - 1 = 0$ 2) $\log_4(x+2) \leq 0$ $\log_4(x+3) = 1$ $\log_4(x+2) \leq \log_4 1$ $x+3 = 4^1$ $x+2 \leq 1$ $x = 4 - 3$ $x \leq -1$ $x = 1$</p> <p>Итоговое ОДЗ: $x \in [-2; -1] \cup \{1\}$</p>

Решение.

В январе 2027 года долг составит $700 \cdot 1,2 = 840$ тыс. руб. После первого платежа долг составит $840 - 400 = 440$ тыс. руб. В январе 2028 года долг составит $440 \cdot 1,2 = 528$ тыс. руб. После второго платежа долг составит $528 - 400 = 128$ тыс. руб. В январе 2029 года долг составит $128 \cdot 1,2 = 153,6$ тыс. руб. Значит, третий платеж должен равняться оставшейся сумме долга, 153,6 тыс. руб. Таким образом, сумма всех платежей после полного погашения составит $400 + 400 + 153,6 = 953,6$ тыс. руб. или 953 600 руб.

Ответ: 953,6 тыс. руб.

а) Пусть $\angle BCA = \angle AHM = \alpha$. Тогда $\angle ABH = \angle AHK = 2\alpha$. Отсюда

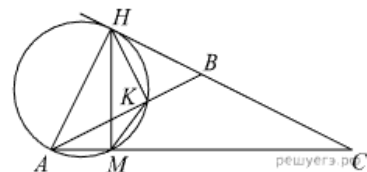
$$\angle AHM = \angle MHK = \angle MAK = \angle MKA.$$

поскольку четырехугольник $АНКМ$ вписанный. Тогда треугольник $АМК$ равнобедренный и $АМ = МК$. Что и требовалось доказать.

б) Из треугольника ABC получаем, что $\cos \angle BCA = \frac{4}{5}$. Значит, $\sin \angle BCA = \frac{3}{5}$. Тогда:

$$HA = 8 \cdot \frac{3}{5} = \frac{24}{5},$$

$$MK = AM = HA \cdot \sin \angle AHM = \frac{24}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{72}{25}.$$



Ответ: б) $\frac{72}{25}$.

Решение.

Начнём решение с рассмотрения случая, когда $a = -2$. Тогда первая строчка системы выглядит как $y = -4x - 4$, а вся система имеет ровно два различных решения. Значит, $a \neq -2$.

Из второй строчки системы следует, что $y = x$ или $y = -x$. Подставим поочередно оба этих значения в первую строчку системы и решим квадратное уравнение относительно x .

1) При $y = x$:

$$(a+2)x^2 + 2ax + a - 2 - x = 0 \Leftrightarrow (a+2)x^2 + (2a-1)x + a-2 = 0.$$

Дискриминант данного уравнения должен быть строго больше 0 для получения двух корней у уравнения-следствия и четырёх корней у исходной системы.

$$D = (2a - 1)^2 - 4 \cdot (a - 2)(a + 2) = 4a^2 - 4a + 1 - 4a^2 + 16 = -4a + 17.$$

Откуда $a < \frac{17}{4}$. То есть, уравнение-следствие имеет два корня при $a < -2$, $-2 < a < \frac{17}{4}$.

2) При $y = -x$:

$$(a+2)x^2 + 2ax + a - 2 + x = 0 \Leftrightarrow (a+2)x^2 + (2a+1)x + a - 2 = 0.$$

Аналогично, $D > 0$.

$$D = (2a + 1)^2 - 4 \cdot (a - 2)(a + 2) = 4a^2 + 4a + 1 - 4a^2 + 16 = 4a + 17.$$

Откуда $a > -\frac{17}{4}$. То есть, уравнение-следствие имеет два корня при $-\frac{17}{4} < a < -2, a > -2$.

Проверим, чтобы корни не совпадали. Для этого приравняем уравнения-следствия из пунктов 1 и 2.

$$(a+2)x^2 + (2a-1)x + a - 2 = (a+2)x^2 + (2a+1)x + a - 2 \Leftrightarrow x = 0, \quad a = 2.$$

Теперь пересечем пункты 1 и 2, исключим $a = 2$ и получим ответ: $a \in \left(-\frac{17}{4}; -2\right) \cup (-2; 2) \cup \left(2; \frac{17}{4}\right)$.

ОТВЕТ: $\left(-\frac{17}{4}; -2\right) \cup (-2; 2) \cup \left(2; \frac{17}{4}\right)$.

19

а) Да, может. Например, если $A = 625$, $B = 25$, $C = 25$, то получаем равенство

$$625 = 25 \cdot 25$$

Или, например, если $A = 150$, $B = 15$, $C = 10$, то получаем равенство

$$150 = 15 \cdot 10$$

б) Заметим, что если $440 \leq A < 500$, то первая цифра числа A равна 4. Также заметим, что вторая цифра числа A не меньше 4. Таким образом, и B , и C не меньше 40. Значит,

$$A = B \cdot C \geq 40 \cdot 40 = 1600 > 500$$

Тогда указанное равенство не может быть верным.

в) Сначала приведем пример: $A = 810$, $B = 81$, $C = 10$, тогда

$$B \cdot C = 81 \cdot 10 = 810 = A$$

Пусть $A = \overline{8bc}$. Тогда заметим, что если оба мальчика зачеркнули b или c , то $B \cdot C \geq 6400$. Такое нам не подходит. Значит, один из мальчиков вычеркнул первую цифру, пусть это был Серёжа.

Так как по условию получаемые после зачеркивания числа двузначные, то $b \geq 1$. Тогда имеем:

$$B = \overline{bc} = 10b + c$$

Оценим $B \cdot 80$:

$$B \cdot 80 = (10b + c) \cdot 80 = 800b + 80c \geq 800$$

Тогда если Коля не вычеркнул первую цифру, то $b = 1$.

Значит, $A = \overline{81c}$. Тогда c может равняться только 0. Получили наш пример.

Пусть оба мальчика вычеркнули первую цифру. Тогда $B = C = \overline{bc}$. Значит, $A = B^2$.

Если $A < 900$, то $B < 30$. Нам надо найти $A > 810$. Тогда $B > 28$, так как $28^2 = 784$. Значит, $B = 29$. Но тогда $A = 841$, что невозможно, так как 841 не оканчивается на 29.

Таким образом, 810 — наибольшее возможное A .

Ответ:

а) Да, может

б) Нет, не может

в) 810