ЕГЭ -2023

Требования при проверке заданий ЕГЭ с развернутым ответом (*математика*)

Главный специалист МКУО ЦОКО, региональный тьютор ЕГЭ по математике, член краевой предметной комиссии ЕГЭ
Л.А. Васюк

26-28 апреля 2023 г.

Анализ КИМ ЕГЭ

- *1. Задания 1-11 взяты из открытого банка заданий ФИПИ*
- *2. Задания 12-18 содержат идеи задач, расположенных в открытом банке ФИПИ*

ЕГЭ 2022

а) Решите уравнение

$$\cos 2x - 3\cos(-x) + 2 = 0.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Задание 29.

а) Решите уравнение $\cos 2x + 3\cos x - 1 = 0$;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

ЕГЭ 2022

Решите неравенство

$$\frac{6}{5^x - 125} \leq \frac{1}{5^x - 25}.$$

- ФИПИ

Задание 2. Решите неравенство:

1) $\dfrac{1}{5^x + 31} \leq \dfrac{4}{5^{x+1} - 1}$;

ЕГЭ 2022

ФИПИ

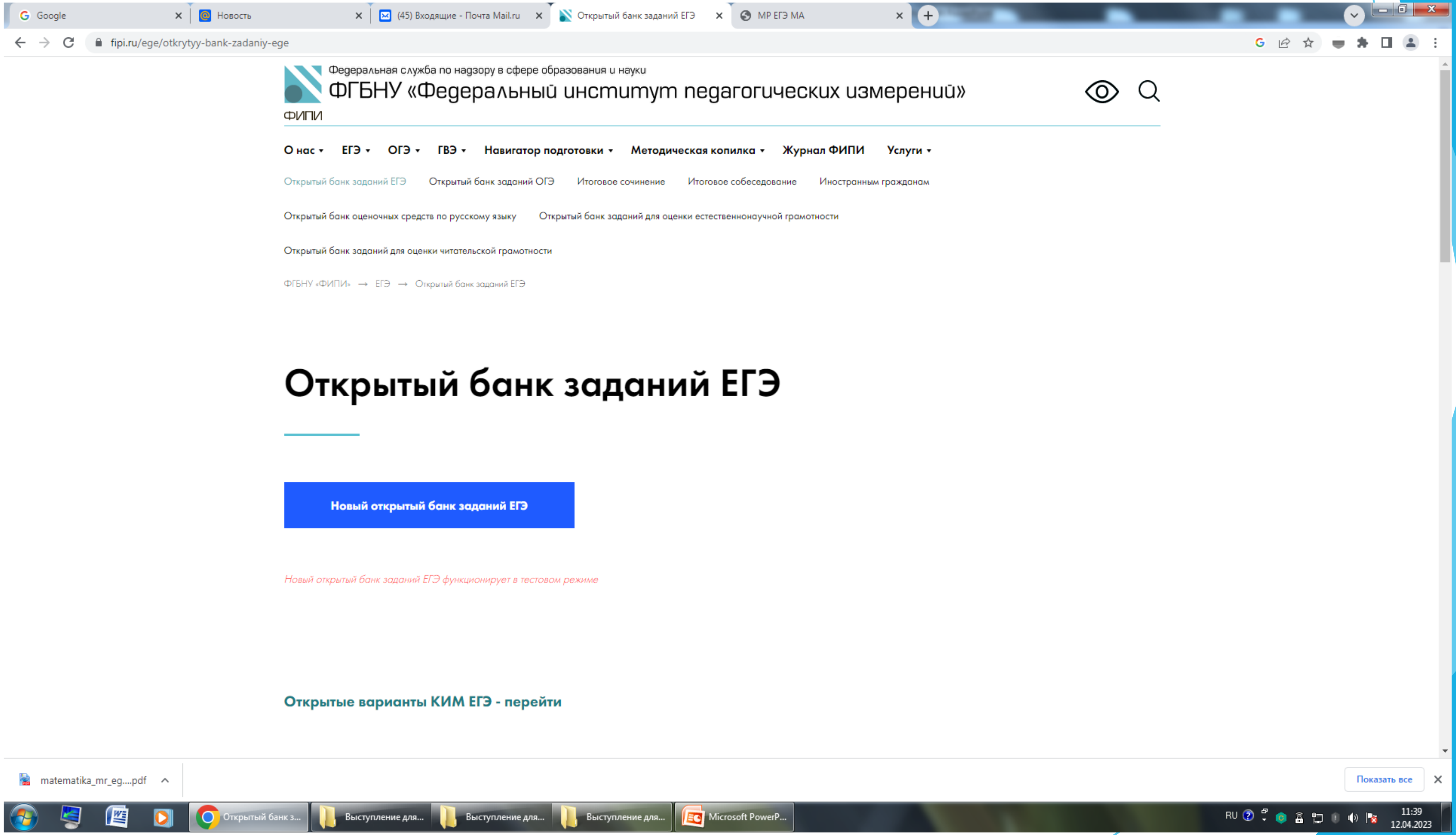
В июле 2026 года планируется взять кредит на три года в размере 800 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг будет возрастать на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
– платежи в 2027 и 2028 годах должны быть равными;
– к июлю 2029 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 1190,4 тыс. рублей. Сколько рублей составит платёж 2029 года?

45. В июле 2026 года планируется взять кредит на пять лет в размере 825 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:
— каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
— в июле 2027, 2028 и 2029 годов долг остаётся равным 825 тыс. рублей;
— выплаты в 2030 и 2031 годах равны;
— к июлю 2031 года долг будет выплачен полностью.
Найдите общую сумму выплат за пять лет.

https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege




ege.fipi.ru/bank/
Федеральный институт педагогических измерений
ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
Открытый банк заданий ЕГЭ
Английский язык
Биология
География
Информатика и ИКТ
Испанский язык
История России
Китайский язык
Литература
Математика. Базовый уровень
Математика. Профильный уровень
Немецкий язык
Обществознание
Русский язык
Физика
Французский язык
Химия
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ)
ЕГЭ
Официальный информационный портал ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ГИА9
Официальный информационный портал ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
© 2004-2023 Федеральный институт педагогических измерений. Все права защищены
matematika_mr_eg....pdf
Показать все
11:42
12.04.2023

ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B

Федеральный институт педагогических измерений

ОТКРЫТЫЙ БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Открытый банк заданий ЕГЭ | Математика. Профильный уровень

ПОДБОР ЗАДАНИЙ

Кол-во заданий: 617

1 2 3 4 5 6 7 8 ... 62

Впишите правильный ответ.

Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{x+4} = 49.$

Номер: 4CBD4E Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

Дайте развернутый ответ.

а) Решите уравнение $\frac{9^{\sin 2x} - 3^{2\sqrt{2}\sin x}}{\sqrt{11\sin x}} = 0.$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.

Номер: FDA042 Статус задания: НЕ РЕШЕНО ИЗМЕНИТЬ СТАТУС

Впишите правильный ответ.

Найдите корень уравнения $2^{-4-x} = 16.$

Номер: 71A34E Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

Впишите правильный ответ.

1. Критерии проверки и оценка решений задания 12

Задание № 12 – тригонометрическое, логарифмическое или показательное уравнение.

Выделение решения уравнения в отдельный пункт *а* прямо указывает участникам экзамена на необходимость полного решения предложенного уравнения: при отсутствии в тексте конкретной работы ответа на вопрос пункта *а* задание № 12 оценивается 0 баллов.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте *а* ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта *а* и пункта *б*	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Комментарий

Ответ в задании с развёрнутым ответом – это решение и вывод (называемый ответом).

13) а) $\cos 2x + 2 = \sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

$1 - 2\sin^2 x + 2 = -\sqrt{3}\sin x$

$-2\sin^2 x + \sqrt{3}\sin x + 3 = 0$

Пусть $\sin x = t$, тогда

$-2t^2 + \sqrt{3}t + 3 = 0$

$D = b^2 - 4ac = (\sqrt{3})^2 - 4\cdot(-2)\cdot 3 = 3 + 24 = 27$

$t = \frac{-\sqrt{3} \pm 3\sqrt{3}}{-4}$ $\quad t_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, $t_2 = \sqrt{3}$

Значит, $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ или $\sin x = \sqrt{3}$

1) $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

$x_1 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

$x_2 = \frac{4\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

2) $\sin x = \sqrt{3}$ – нет решений, т.к. $-1 \le \sin x \le 1$, а $|\sqrt{3}| > 1$

б) Найдем корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

1) $\left[-3\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$

$-3\pi \le -\frac{\pi}{3} + 2\pi k \le -\frac{5\pi}{2}$

$-3 \le -\frac{1}{3} + 2k \le -\frac{5}{2}$

$-3 + \frac{1}{3} \le 2k \le -\frac{5}{2} + \frac{1}{3}$

$-\frac{8}{3} \le 2k \le -\frac{7}{6}$

$-\frac{16}{26} \le k \le -\frac{7}{12}$

$-\frac{16}{12} \le k \le -\frac{7}{12}$

$-1\frac{1}{3} \le k \le -\frac{7}{12}$, т.к. $k \in Z$, то $k = -1$

Если $k = -1$, то $x = -\frac{\pi}{3} - 2\pi = -\frac{\pi}{3} - \frac{3\pi \cdot 2}{3} = \frac{-6\pi - \pi}{3} = -\frac{7\pi}{3}$

2) $-3\pi \le \frac{4\pi}{3} + 2\pi n \le -\frac{5\pi}{2}$

$-3\pi - \frac{4\pi}{3} \le 2\pi n \le -\frac{5\pi}{2} - \frac{4\pi}{3}$

$-\frac{13\pi}{3} \le 2\pi n \le -\frac{17\pi}{6}$

$-\frac{13}{6} \le n \le -\frac{17}{12}$

$-\frac{26}{12} \le n \le -\frac{17}{12}$

$-2\frac{1}{6} \le n \le -\frac{17}{12} = -1\frac{5}{12}, n \in Z$

$n = -2$

Если $n = -2$, то $x = \frac{4\pi}{3} - 4\pi = -\frac{8\pi}{3}$

Ответ: а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k$; $\frac{4\pi}{3} + 2\pi n$; $k \in Z, n \in Z$

б) $-\frac{8\pi}{3}$; $-\frac{7\pi}{3}$

2 балла

13 а) $\cos 2x + 2 = \sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

$\cos^2 x - \sin^2 x + 2 = \sqrt{3} \cdot \sin x$

$1 - \sin^2 x - \sin^2 x - \sqrt{3}\sin x + 2 = 0$

$-2\sin^2 x - \sqrt{3}\sin x + 3 = 0$

$2\sin^2 x + \sqrt{3}\sin x - 3 = 0$

замена $\sin x = t$, $t \in [-1; 1]$

$2t^2 + \sqrt{3}t - 3 = 0$

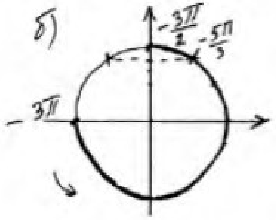
$D = 3 - 4 \cdot 2 \cdot (-3) = 3 + 24 = 27 = (3\sqrt{3})^2$

$t_1 = \frac{-\sqrt{3} + 3\sqrt{3}}{4} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $t_2 = \frac{-\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}{4} = -\frac{4\sqrt{3}}{4} = -\sqrt{3}$

$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\qquad$ $\sin x = -\sqrt{3}$; $-\sqrt{3} \notin [-1; 1]$

$x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k$, $k \in Z$.

б) $[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}]$



Ответ а) $(-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k$, $k \in Z$;
б) $-\frac{5\pi}{3}$.

Комментарий

Тригонометрическое уравнение решено неверно. Во второй строчке в правой части отсутствует знак минус – ошибка в формуле приведения. Пункт *а* не выполнен (не из-за вычислительной ошибки).

Оценка эксперта: 0 баллов.

Пример 12.10

а) Решите уравнение $2\log_4^2(4\sin x) - 5\log_4(4\sin x) + 2 = 0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.

Ответ: а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi m$, $m \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{7\pi}{6}$.

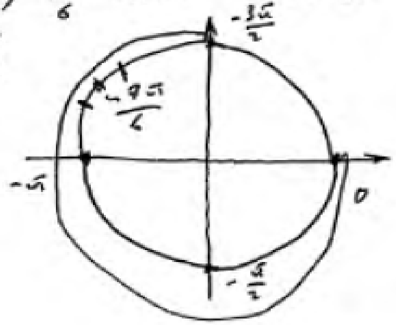
№13 $2\log_4^2(4\sin x) - 5\log_4(4\sin x) + 2 = 0$ $\qquad$ $\log_4(4\sin x) = t$ $\qquad$ ОДЗ $4\sin x \neq 0$, $\sin x \neq 0$, $x \neq \pi n$ $n \in Z$

$2t^2 - 5t + 2 = 0$ $\qquad$ $D = 25 - 16 = 9$ $\qquad$ $t_1 = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2}$, $t_2 = \frac{5+3}{4} = 2$

$\left[\begin{array}{l}\log_4(4\sin x) = 2 \\ \log_4(4\sin x) = \frac{1}{2}\end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l}8 = 4\sin x \\ 2 = 4\sin x\end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l}\sin x = 2 \\ \sin x = \frac{1}{2}\end{array}\right.$ не подходит т.к. $-1 \leq \sin x \leq 1$

$x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$ $\quad$ $n \in Z$

$[-\frac{3\pi}{2}; 0]$



Ответ: а) $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$
б) ~~не~~ $-\frac{7\pi}{6}$ $\qquad$ $n \in Z$

Ответ: а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n$; $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$; б) $-\frac{7\pi}{6}$.

Комментарий

При решении простейшего логарифмического уравнения допущена ошибка, которая не является вычислительной, кроме того, при нахождении ОДЗ допущена ошибка, которая никак не может быть отнесена к вычислительным. Любая из этих ошибок уже не позволяет выставить положительный балл. Типичный пример выставления 0 баллов.

Оценка эксперта: 0 баллов.

а) Решите уравнение $\cos 2x + 0{,}5 = \cos^2 x$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

Ответ: а) $-\frac{3\pi}{4}+2\pi k$, $k\in\mathbb{Z}$; $\frac{3\pi}{4}+2\pi l$, $l\in\mathbb{Z}$; $-\frac{\pi}{4}+2\pi n$, $n\in\mathbb{Z}$; $\frac{\pi}{4}+2\pi m$, $m\in\mathbb{Z}$;

б) $-\frac{11\pi}{4}$; $-\frac{9\pi}{4}$; $-\frac{7\pi}{4}$.

№13.

а) $\cos 2x + 0{,}5 = \cos^2 x$

$2\cos^2 x - 1 + 0{,}5 - \cos^2 x = 0$

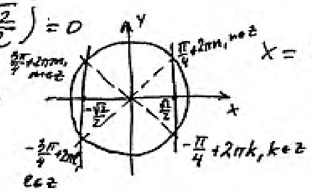
$\cos^2 x - \frac{1}{2} = 0$

$\left(\cos x - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(\cos x + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0$

$\left(\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\cos x + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0$

1. $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$
2. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

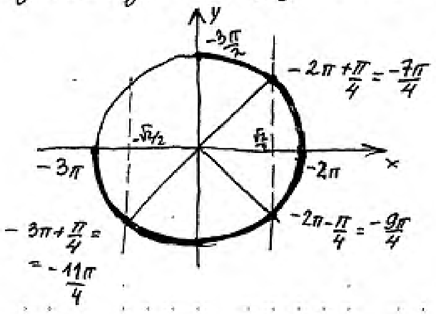
$\Rightarrow$



$x = \pm\frac{\pi}{4} + \pi k,\ k\in\mathbb{Z}$

а) Ответ: $\pm\frac{\pi}{4} + \pi k,\ k\in\mathbb{Z}$.

б) $x \in \left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$. Для отбора корней построим единичную окружность.



б) Ответ: $-\frac{11\pi}{4}$; $-\frac{9\pi}{4}$; $-\frac{7\pi}{4}$.

Комментарий

Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах.

Оценка эксперта: 2 балла.

а) Решите уравнение $2\log_4^2(4\sin x) - 5\log_4(4\sin x) + 2 = 0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.

Ответ: а) $\frac{\pi}{6}+2\pi n$, $n\in\mathbb{Z}$; $\frac{5\pi}{6}+2\pi m$, $m\in\mathbb{Z}$; б) $-\frac{7\pi}{6}$.

а) $2\log_4^2(4\sin x) - 5\log_4(4\sin x) + 2 = 0$

Пусть $\log_4(4\sin x) = t$, тогда:

$2t^2 - 5t + 2 = 0$

$D = 25 - 16 = 9 = (3)^2$

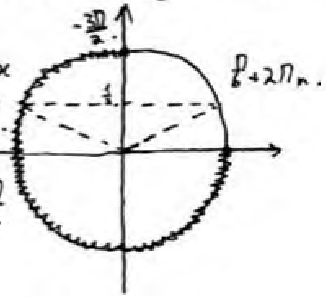
$t_1 = \frac{5+3}{4} = 2$; $t_2 = \frac{5-3}{4} = \frac{1}{2}$;

(1) $\log_4(4\sin x) = 2$;
$4\sin x = 16$;
$\sin x = 4$ – таких x не существует, так как $\sin \in [-1;1]$;

(2) $\log_4(4\sin x) = \frac{1}{2}$;
$4\sin x = 2$;
$\sin x = \frac{1}{2}$;
$x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n$ и $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$,

б) $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$

Рассмотрим на единичной окружности данный отрезок и корни:



корень $\frac{\pi}{6}+2\pi n$ ни при каких условиях не будет лежать на $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.
корень $\frac{5\pi}{6}+2\pi n$ попадет на этот отрезок в точке $\frac{5\pi}{6} - 2\pi = -\frac{7\pi}{6}$.

Ответ: а) $\frac{\pi}{6}+2\pi n$; $\frac{5\pi}{6}+2\pi n$; б) $-\frac{7\pi}{6}$.

Комментарий

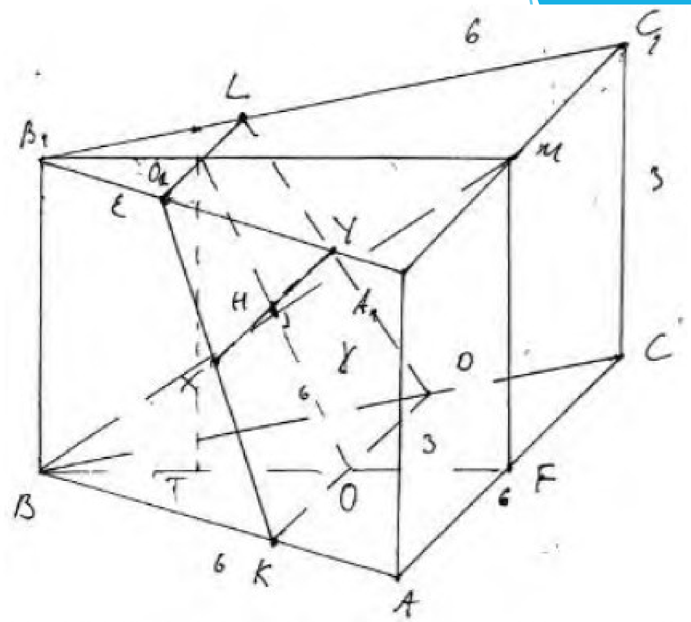
Обоснованно получен верный ответ в пункте *а*, но отбор корней с помощью числовой окружности в этом решении нельзя считать обоснованным. Типичный пример выполнения задания на 1 балл.

Оценка эксперта: 1 балл.

2. Критерии проверки и оценка решений задания 13

Задание 13 – стереометрическая задача, она разделена на пункты *а* и *б*. В пункте *а* нужно **доказать** геометрический факт, в пункте *б* найти (вычислить) геометрическую величину.

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта *а* и обоснованно получен верный ответ в пункте *б*	3
Обоснованно получен верный ответ в пункте *б* ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта *а* и при обоснованном решении пункта *б* получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта *а*, ИЛИ при обоснованном решении пункта *б* получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте *б* с использованием утверждения пункта *а*, при этом пункт *а* не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3



2) $XY \parallel KO$ $MF \perp KO$ и $MF \perp BF$, ~~тогда по ТТП~~ ~~...~~ ~~$MH \perp KO$~~. тогда по признаку перп. пр. и пл. $KO \perp (BFM) \Rightarrow$ любая прямая в пл. (BFM) перпендикулярна $KO \Rightarrow BM \perp KO$ и $BM \perp XY$ 12,1) $(KOL) = \gamma$

13) т. к. $BM \perp XY$ и $BM \perp O_1O$, то по признаку перп. пр. и пл. $BM \perp (KOL)$ ~~...~~ и $BM \perp \gamma$ ч.т.д.

б) 1) $S_{LEKO} = \frac{1}{2}(EL + KO) \cdot O_1O$

2) $EL = A_1C_1 \cdot k_2 = 6 \cdot \frac{1}{3} = 2$

3) $KO = AC \cdot k_1 = 6 \cdot \frac{2}{3} = 4$

4) $S_{LEKO} = \frac{1}{2}(2+4) \cdot 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$

5) $V_{MLEKO} = \frac{1}{3} S_{осн.} \cdot h = 6\sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot MH = 6\sqrt{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot 3 = 6\sqrt{3}$

Ответ: $6\sqrt{3}$ куб. ед.

3 балла

3. Критерии проверки и оценка решений задания 14

Задание № 14 – это неравенство: дробно-рациональное, логарифмическое или показательное.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением/ включением граничных точек, ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

При этом в первом случае выставления 1 балла допускаются только ошибки в строгости неравенства: «<» вместо «≤» или наоборот. **Если в ответ включено значение переменной, при котором одна из частей неравенства не имеет смысла, то следует выставлять выставить оценку «0 баллов».**

№15.

$2^x - 6 - \frac{9 \cdot 2^x - 37}{4^x - 7 \cdot 2^x + 12} \le \frac{1}{2^x - 4}$;

ОДЗ: $x \ne 2$

$x \ne \log_2 3$

$4^x - 7 \cdot 2^x + 12 \ne 0$

$(2^x - 3)(2^x - 4) \ne 0$

$t > 0$;

$2^x = t$;

$t - 6 - \frac{9t - 37}{t^2 - 7t + 12} \le \frac{1}{t - 4}$;

$t - 6 - \frac{9t - 37}{(t-3)(t-4)} \le \frac{1}{t-4}$;

$t - 6 - \frac{9t - 37 + t - 3}{(t-3)(t-4)} \le 0$;

$t - 6 - \frac{10(t-4)}{(t-3)(t-4)} \le 0$;

$\frac{(t-4)((t-6)(t-3) - 10)}{(t-3)(t-4)} \le 0$;

$\frac{(t-4)(t^2 - 9t + 8)}{(t-3)(t-4)} \le 0$;

$\frac{(t-4)(t-1)(t-8)}{(t-3)(t-4)} \le 0$;

$0 < 2^x \le 1$ $\quad$ $3 < 2^x < 4$ $\quad$ $4 < 2^x \le 8$

$x \le 0$; $\quad$ $\begin{cases} x > \log_2 3; \\ x < 2; \end{cases}$ $\quad$ $\begin{cases} x > 2; \\ x \le 3; \end{cases}$

Ответ: $(-\infty; 0] \cup (\log_2 3; 2) \cup (2; 3]$.

Комментарий

Обоснованно получен верный ответ.

Оценка эксперта: 2 балла.

Решите неравенство $2^x-6-\dfrac{9\cdot 2^x-37}{4^x-7\cdot 2^x+12}\le\dfrac{1}{2^x-4}$.

Ответ: $(-\infty;0]$; $(\log_2 3;2)$; $(2;3]$.

15) $2^x-6-\dfrac{9\cdot 2^x-37}{4^x-7\cdot 2^x+12}\le\dfrac{1}{2^x-4}$

Пусть $2^x=t$ Тогда

$t-6-\dfrac{9t-37}{(t-4)(t-3)}\le\dfrac{1}{t-4}$ ОДЗ $\begin{cases}t\ne 4\\ t\ne 3\end{cases}$ $\begin{cases}2^x\ne 4\\ 2^x\ne 3\end{cases}$ $\begin{cases}x\ne 2\\ x\ne \log_2 3\end{cases}$

$\dfrac{t^3-13t^2+54t-72-9t+37-t+3}{(t-4)(t-3)}\le 0$

$\dfrac{t^3-13t^2+44t-32}{(t-4)(t-3)}\le 0$

$\dfrac{\cancel{(t-4)}(t^2-9t+8)}{\cancel{(t-4)}(t-3)}\le 0$

$\dfrac{(t-1)(t-8)}{t-3}\le 0$

Обратно

$\dfrac{(2^x-1)(2^x-8)}{2^x-3}\le 0$

Ответ: $(-\infty;0]\cup(\log_2 3;2)\cup(2;3)$

Комментарий

В решении содержится запись «ОДЗ», которая может трактоваться по-разному. Получен неверный ответ, но он отличается от верного только исключением точки 3.

Оценка эксперта: 1 балл.

Пример 14.7

Решите неравенство $\dfrac{9^x-2\cdot 3^{x+1}+4}{3^x-5}+\dfrac{2\cdot 3^{x+1}-51}{3^x-9}\le 3^x+5$.

Ответ: $(-\infty;1]$; $(\log_3 5;2)$.

$\dfrac{9^x-2\cdot 3^{x+1}+4}{3^x-5}+\dfrac{2\cdot 3^{x+1}-51}{3^x-9}\le 3^x+5$

$\dfrac{3^{2x}-2\cdot 3^x\cdot 3+4}{3^x-5}+\dfrac{2\cdot 3^x\cdot 3-51}{3^x-9}\le 3^x+5$

$3^x-9>0$, $3^x=9$, $x>2$

$3^x-5>0$, $3^x=5$, $x>\log_3 5$

Пусть $3^x=t$

$\dfrac{t^2-6t+4}{t-5}+\dfrac{6t-51}{t-9}\le t+5$

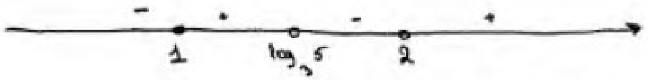
$\dfrac{(t^2-6t+4)\cdot(t-9)+(6t-51)(t-5)}{(t-5)(t-9)}\le(t+5)(t-5)(t-9)$

$t^3-6t^2+4t-9t^2+54t-36+6t^2-30t-51t+255\le t^3-25t-9t^2+225$

$\cancel{t^3}-\cancel{6t^2}+4t-\cancel{9t^2}+54t-36+\cancel{6t^2}-30t-51t+255-\cancel{t^3}+25t+\cancel{9t^2}-225\le 0$

$2t-6=0$, $2t=6$, $t=3$

$3^x=3$, $x=1$, $x\le 1$



Ответ: $(-\infty;1]\cup(\log_3 5;2)$

Комментарий

В решении допущены ошибочные утверждения, присутствует неравносильный переход при решении неравенств. Получен ответ, совпадающий с верным.

Оценка эксперта: 0 баллов.

4. Критерии проверки и оценка решений задания 15

Задание № 15 – это текстовая задача с экономическим содержанием.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Подробнее: 1 балл можно выставлять в тех случаях, когда сюжетное условие задачи верно сведено к решению математической (арифметической, алгебраической, функциональной, геометрической) задачи, но именно к решению, а не к отдельному равенству, набору уравнений, уравнению, задающему функцию, и т.п. Предъявленный текст должен включать описание того, как построена модель.

Следует подчеркнуть, что один и тот же сюжет может быть успешно сведён к различным математическим моделям и доведён до верного ответа. По этой причине в критериях оценивания нет жёсткого упоминания какой-либо конкретной (арифметической, алгебраической, геометрической, функциональной) модели.

15 января планируется взять кредит в банке на шесть месяцев в размере 1 млн руб. Условия его возврата таковы:

– 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, причём r – **целое** число;
– со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
– 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн руб.)	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0

Найдите наименьшее значение r, при котором общая сумма выплат будет больше 1,2 млн руб.

Ответ: 5.

17) Всего было 6 выплат: $P_1, P_2, P_3\ P_4, P_5, P_6$.

$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 > 1,2$

$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = S$

r	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	S
7	0,12	0,163	0,156	0,149	0,142	0,535	1,315
5	0,15	0,145	0,14	0,135	0,13	0,525	1,225
4	0,14	0,136	0,132	0,128	0,124	0,52	1,18

$P_1 = (1 + \frac{r}{100}) - 0,9$

$P_2 = 0,9(1 + \frac{r}{100}) - 0,8$

$P_3 = 0,8(1 + \frac{r}{100}) - 0,7$

$P_4 = 0,7(1 + \frac{r}{100}) - 0,6$

$P_5 = 0,6(1 + \frac{r}{100}) - 0,5$

$P = 0,5(1 + \frac{r}{100})$

Наименьшим числом r, при котором $S > 1,2$ является 5. При $r = 4$, $S < 1,2$.

Ответ: 5

Комментарий

Модель построена верно. Усложняет проверку отсутствие вычислений. В таблице все результаты вычислений по формулам, записанным справа, верные. Логика решения верна.

Оценка эксперта: 2 балла.

Дано:

$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6>1{,}2$ млн, где x - выплата

$N=1$ - сумма кредита

r_{min} - ?, где r - %, $r \in Z$

$x_1 = N+\frac{rN}{100}-0{,}9$; $x_2 = 0{,}9+\frac{r\cdot 0{,}9}{100}-0{,}8$; $x_3 = 0{,}8+\frac{r\cdot 0{,}8}{100}-0{,}7$;

$x_4 = 0{,}7+\frac{r\cdot 0{,}7}{100}-0{,}6$; $x_5 = 0{,}6+\frac{r\cdot 0{,}6}{100}-0{,}5$; $x_6 = 0{,}5+\frac{r\cdot 0{,}5}{100}$

$1+\frac{r}{100}-0{,}9+0{,}9+\frac{r\cdot 0{,}9}{100}-0{,}8+0{,}8+\frac{r\cdot 0{,}8}{100}-0{,}7+0{,}7+\frac{r\cdot 0{,}7}{100}-0{,}6+0{,}6+$
$+\frac{r\cdot 0{,}6}{100}-0{,}5+0{,}5+\frac{r\cdot 0{,}5}{100}>1{,}2$

$1+\frac{3{,}5r}{100}>1{,}2$ $\qquad r>\frac{20}{3{,}5}$ $\qquad$ Ответ: $r=5\%$

$\frac{3{,}5r}{100}>0{,}2$ $\qquad r_{min}=5\%$

Комментарий

Почти правильное решение, содержащее две ошибки: 1) $1+\frac{4{,}5r}{100}>1{,}2$, а не $1+\frac{3{,}5r}{100}>1{,}2$; 2) $\frac{20}{3{,}5}>5{,}7$, т.е. должно быть $r=6$.

Оценка эксперта: 1 балл.

месяц	сумма долга 1-го числа (млн р)	сумма долга (млн) 15-го числа	сумма выплат
1		1 млн	
2	$1+1\cdot r$	0,9	$1+1r-0{,}9$
3	$0{,}9+0{,}9\cdot r$	0,8	$0{,}9+0{,}9-0{,}8$
4	$0{,}8+0{,}8r$	0,7	$0{,}8+0{,}8r-0{,}7$
5	$0{,}7+0{,}7\cdot r$	0,6	$0{,}7+0{,}7r-0{,}6$
6	$0{,}6+0{,}6r$	0,5	$0{,}6+0{,}6r-0{,}5$
7	$0{,}5+0{,}5r$	0	$0{,}5+0{,}5r$

тогда общая сумма выплат:

$1+1\cdot r-0{,}9+0{,}9+0{,}9r-0{,}8+0{,}8+0{,}8r-0{,}7+0{,}7+0{,}7r-$
$-0{,}6+0{,}6+0{,}6r-0{,}5+0{,}5+0{,}5r=$
$=1+r+0{,}9r+0{,}8r+0{,}7r+0{,}6r+0{,}5r=1+4{,}5r$

Общая сумма выплат должна быть больше 1,2 млн =>

=> $1+4{,}5r>1{,}2$
$4{,}5r>0{,}2$
$r>2{,}25$ т.к. r - целое число, то наименьшее $r=3$.

Ответ: r наименьшее $=3$

Комментарий

Модель построена неверно. Если подставить в таблицу число 3 вместо r, то сумма долга уже на 1-е число второго месяца должна составить 4 млн руб. Кроме того, еще и неравенство решено неверно.

Оценка эксперта: 0 баллов.

5. Критерии проверки и оценка решений задания 16

Задание № 16 – это планиметрическая задача. В пункте *а* теперь нужно **доказать** геометрический факт, в пункте *б* – найти (вычислить) геометрическую величину.

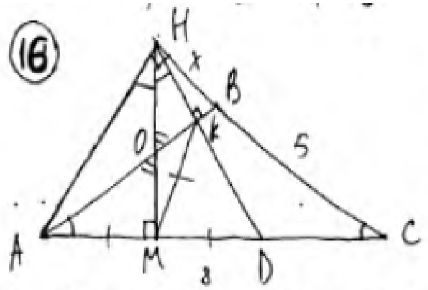
Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта *а* и обоснованно получен верный ответ в пункте *б*	3
Обоснованно получен верный ответ в пункте *б* ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта *а* и при обоснованном решении пункта *б* получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта *а*, ИЛИ при обоснованном решении пункта *б* получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте *б* с использованием утверждения пункта *а*, при этом пункт *а* не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

В равнобедренном тупоугольном треугольнике ABC на продолжение боковой стороны BC опущена высота AH. Из точки H на сторону AB и основание AC опущены перпендикуляры HK и HM соответственно.

а) Докажите, что отрезки AM и MK равны.

б) Найдите MK, если $AB = 5$, $AC = 8$.

Ответ: б) $\frac{72}{25}$.



а) Δ ABC: р/б => ∠ BAC = ∠ BCA (1)
Δ AKC: прямоуг. KM высота =>
Δ ACK ∼ Δ AKM => ∠ ACB = ∠ AKM (2)
Δ AOM ∼ Δ OHK (уу) => ∠ OAM = ∠ OKB (3)
(1), (2), (3) => OK - бис в Δ AKB.
продолжим прямую HK до стороны AC. Δ AKD:
HM - бис и выс => Δ AKD - р/б => KM - медиана => AM = MD
Δ AKD: прямоуг. AM = MD => KM - бис => {KM = AD/2, MA = MD} =>
2KM = 2AM => KM = AM
ч. т. д.

б) пусть HB = x Δ AHB: прямоуг. $AH^2 = AB^2 - HB^2$
Δ AHC: прямоуг $AH^2 = AC^2 - HC^2$ => $AB^2 - HB^2 = AC^2 - HC^2$
$25 - HB^2 = 64 - CB^2 - 2HB \cdot CB - HB^2$ HB = 1,4
Δ AKC: $KC^2 = MC \cdot AC$ $(6{,}4)^2 = 8CM$ CM = 5,12
AM = AC − MC = 8 − 5,12 = 2,88; AM = MK => MK = 2,88

Ответ: б) MK = 2,88

Комментарий

В доказательстве пункта *а* некорректно указано, что *KM* – биссектриса, при этом тут же записаны утверждения относительно *KM*, соответствующие медиане прямоугольного треугольника.

Решение пункта *б* выполнено верно.

3 балла

6. Критерии проверки и оценка решений задания 17

Задание № 17 – это уравнение, неравенство или их системы с параметром.

Задачи с параметром допускают весьма разнообразные способы решения. Наиболее распространёнными из них являются:

- чисто алгебраический способ решения;
- способ решения, основанный на построении и исследовании геометрической модели данной задачи;
- функциональный способ, в котором могут быть и алгебраические, и геометрические элементы, но базовым является исследование некоторой функции.

Зачастую (но далеко не всегда) графический метод более ясно ведёт к цели. Кроме того, в конкретном тексте решения вполне могут встречаться элементы каждого из трёх перечисленных способов.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получены оба верных значения параметра, но – или в ответ включены также и одно-два неверных значения; – или решение недостаточно обосновано	3
С помощью верного рассуждения получено хотя бы одно верное значение параметра	2
Задача сведена к исследованию: – или взаимного расположения трёх окружностей; – или двух квадратных уравнений с параметром	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*4*

Пример 17.7

Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\frac{|3x|-2x-2-a}{x^2-2x-a}=0$$

имеет ровно два различных корня.

Ответ: $-2<a<-1$; $-1<a<0$; $0<a<3$; $3<a<8$; $a>8$.

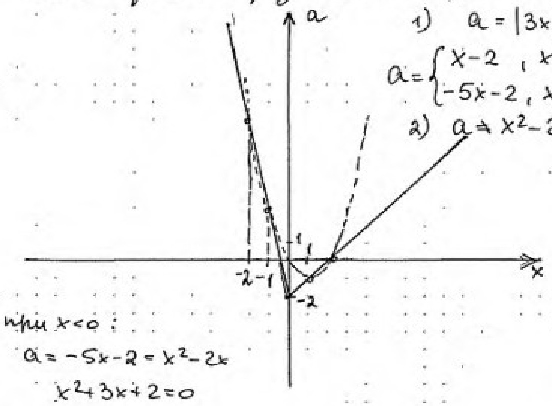
N18. $\frac{|3x|-2x-2-a}{x^2-2x-a}=0$

имеет ровно 2 различных корня $a=?$

1) $a=|3x|-2x-2 \Rightarrow$

$a=\begin{cases}x-2, & x\geq 0\\ -5x-2, & x<0\end{cases}$

2) $a=x^2-2x$



при $x<0$:

$a=-5x-2=x^2-2x$

$x^2+3x+2=0$

$x_1=-1$

$x_2=-2$, x_1 и x_2 точки пересечения двух графиков при $a(x_1)$ и $a(x_2)$ уравнение будет иметь только одно решение.

при $x\geq 0$

$x-2=x^2-2x \Rightarrow x^2-3x+2=0 \Rightarrow x_3=1$, $x_4=2$; При $a(x_3)$ и $a(x_4)$ будет только одно решение $\Leftrightarrow$;

$\Leftrightarrow a(x_1)=3$, $a(x_2)=8$, $a(x_3)=-1$, $a(x_4)=0$, в точке $a=-2$ уравнение также будет иметь только одно решение, при $a<-2$ решений не будет $\Rightarrow a>-2$, $a\neq-1$, $a\neq 0$, $a\neq 3$, $a\neq 8 \Rightarrow$

$\Rightarrow a\in(-2;-1)\cup(-1;0)\cup(0;3)\cup(3;8)\cup(8;+\infty)$.

Ответ: $a\in(-2;-1)\cup(-1;0)\cup(0;3)\cup(3;8)\cup(8;+\infty)$.

Комментарий

Обоснованно получен верный ответ.

Оценка эксперта: 4 балла.

Пример 17.8

Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\frac{|3x|-2x-2-a}{x^2-2x-a}=0$$

имеет ровно два различных корня.

Ответ: $-2<a<-1$; $-1<a<0$; $0<a<3$; $3<a<8$; $a>8$.

$\frac{|3x|-2x-2-a}{x^2-2x-a}=0$. Если знаменатель не равен нулю, то на него можно сократить.

$|3x|-2x-2-a=0$

Возведем уравнение в квадрат.

$(|3x|)^2=(2x+2+a)^2$

$5x^2+x(-8-4a)-4a-a^2-4=0$

$D=(-8-4a)^2-4\cdot 5(-(a^2+4a+4))=a^2+4a+4.$

Чтобы уравнение имело 2 решения D должен быть >0

$a^2+4a+4>0$

$(a-2)^2>0$

$-\infty \quad + \quad -2 \quad - \quad 2 \quad + \quad a+\infty \Rightarrow a\in(-\infty;-2);(2;+\infty)$.

Теперь разберемся с ОДЗ.

$x^2-2x-a\neq 0 \Rightarrow$ Нам не подходят варианты, когда $x^2-2x-a=0$ (если $x^2-2x-a=0$ уравнение имеет менее одного корня)

$D=4+4a$.

$x_{1,2}=\frac{2\pm\sqrt{4+4a}}{2}=1\pm\sqrt{1+a}$

Если $a\in(-\infty;-2)$, то $x^2-2x-a\neq 0$

Если $a\in(2;+\infty)$, то $x^2-2x-a=0 \Rightarrow$

$a\in(2;+\infty)$ не подходит.

Ответ: $a\in(-\infty;-2)$.

Комментарий

Неверное решение уравнения, содержащего переменную под знаком модуля. Неверная логика исследования количества корней.

Оценка эксперта: 0 баллов.

7. Критерии проверки и оценка решений заданий 18

Задание 18 проверяет достижение следующих целей изучения математики на профильном уровне: «развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и её приложений в будущей профессиональной деятельности».

При этом, для решения этой задачи не требуется никаких знаний, выходящих за рамки школьного курса.

Условие задания 18 разбито на пункты – ряд подзадач (частных случаев), последовательно решая которые, можно в итоге полностью выполнить задание. Такое разбиение, в первую очередь, облегчает участнику экзамена планирование работы над данной задачей, а также позволяет более чётко и прозрачно провести оценивание выполнения задания.

Содержание критерия	Баллы
Верно получены все перечисленные (см. критерий на 1 балл) результаты	4
Верно получены три из перечисленных (см. критерий на 1 балл) результатов	3
Верно получены два из перечисленных (см. критерий на 1 балл) результатов	2
Верно получен один из следующих результатов: – обоснованное решение пункта *а*; – обоснованное решение пункта *б*; – искомая оценка в пункте *в*; – пример в пункте *в*, обеспечивающий точность предыдущей оценки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*4*

В последовательности a_1, a_2, …, a_{n-1}, a_n, состоящей из целых чисел, $a_1 = 1$, $a_n = 235$. Сумма любых двух соседних членов последовательности равна 3, 5 или 25.

а) Приведите пример такой последовательности.

б) Может ли такая последовательность состоять из 1000 членов?

в) Из какого наименьшего числа членов может состоять такая последовательность?

Ответ: а) например, 1, 2, 3, 0, 5, −2, 7, −4, …, 233, −230, 235; б) нет; в) 23.

б) Нет т.к. в этой посл. $a_i + a_{i+1} = \left[\begin{array}{l} 5 \\ 3 \\ 25 \end{array}\right. \Rightarrow$

$\Rightarrow$ т.к. a_1 - неч., то все четные члены - чет, а нечетные - неч $\Rightarrow$ a_n: 235 - неч член т.е. n не 1000 $\Rightarrow$ ~~невозможно~~ не может.

~~в) 1; 2; -1; 6; -3~~

а) 1; -26; 51; -46; 71; -66; 91; -86; 111; -106; 131; -126; 151; -146; 171; -166; 191; -188; 213; -210; 235

Комментарий

В пункте *а* допущена ошибка: сумма первых двух чисел равна –25. При ответе на вопрос пункта *б* участник экзамена верно показал, что случай $n = 1000$ невозможен.

Оценка эксперта: 1 балл.

19) А) Пример такой последовательности:

1, 2, 3, 0, 5, -2, 7, -4, 9, -6, 11, -8, 13, -10, 15, -12, 17, -14, 19, -16, 21, -18, 23, -20, 25, -22, 27, -24, 29, -26, 31, -28, 33, -30, 35, -32, 37, -34, 59, -56, 81, -78, 103, -100, 125, -122, 147, -144, 169, -166, 191, -188, 213, -210, 235.

Б) Да, например, последовательность, членами которой являются чередующиеся числа 0 и 3.

0, 3, 0, 3, 0, 3…

Сумма любых двух соседних членов в последовательности равна 3, что соответствует условию.

В последовательности, состоящей из 1000 членов, будет 500 нулей и 500 троек. Все нечётные члены последовательности будут нулями, все чётные - тройками.

Комментарий

В пункте *а* верно приведён пример. Решение пункта *б* неверно.

Оценка эксперта: 1 балл.

а), индекс обозначает цвет, которым помечено число

а) Может, так как одно и то же число может быть записано разными цветами

пример: $3_к$, $6_з$, …, $27_з$, $21_к$

б) Нет.

Если только одно число красное, то в ~~последовательности~~ наборе с наименьшей суммой $(3_з, 6_з, …, 27_з, 7_к)$ сумма равна 1312, что больше, чем 1067

в) 6.

В ~~последовательности~~ наборе с пятью красными числами и наименьшей суммой $(3_з, 6_з, …, 76_з, 7_к, 14_к, …, 35_к)$ сумма равна 1077, 1077 > 1067

Однако сумма будет меньше 1067, если в приведенном выше наборе заменить $66_з$ на $56_к$.

Комментарий

Обоснованно получен ответ в пунктах *а* и *б*. В решении пункта *в* есть логическая ошибка: не доказано, что красных чисел не может быть меньше 5. Взяв 5 красных чисел, нужно взять 25 зелёных чисел, а не 26. Кроме того, сумма чисел найдена неверно.

Оценка эксперта: 2 балла.

s 10 или более поздней версии. У вас установлена Windows 7.

Официальный информационный портал

ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ

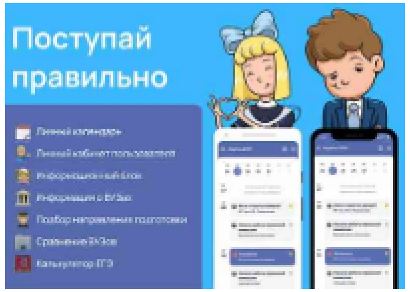
Фамилия

Имя

Отчество

Код регистрации ИЛИ Номер документа (без серии)

Регион



Официальное приложение для абитуриентов

[Бланк ответов №2. Страница 4.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 5.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 6.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 7.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 8.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 9.](#)
[Бланк ответов №2. Страница 10.](#)

Ответы на задания

Подробную информацию по критериям оценивания смотрите в спецификации КИМ на сайте ФИПИ

Результаты выполнения заданий с кратким ответом				
№	Ваш ответ	Допустимые символы	Ваш балл*	Максимальный балл*
1	28	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
2	135	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
3	0,25	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
4	0,83	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
5	6	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
6	3	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
7	1	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
8	1	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
9	6	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
10	25	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
11	4	Цифры, минус, запятая	**1**	**1**
		Итого	**11**	**11**

Результаты выполнения заданий с развёрнутым ответом			
№	Критерии**	Ваш балл*	Максимальный балл*

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

Код региона	Код предмета	Название предмета	Резерв - 6
23	02	МАТ	

Дополнительный бланк ответов № 2 2300000037067 Лист 5

2300000037036

Перепишите значения полей Код региона Код предмета Название предмета из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ
Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ пишите аккуратно и разборчиво соблюдая разметку страницы
Не забудьте указать номер задания на которое Вы отвечаете например 31
Условия задания переписывать не нужно

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения обоих листов основного бланка ответов № 2

N17 $\sqrt{1-2x}\cdot\ln(25x^2-a^2) = \sqrt{1-2x}\cdot\ln(5x+a)$

ОДЗ: $\begin{cases} 1-2x \geq 0 \\ 25x^2-a^2>0 \\ 5x+a>0 \end{cases}$

$\begin{cases} x \leq \frac{1}{2} \\ (5x-a)(5x+a)>0 \\ 5x+a>0 \end{cases}$

т.к. $5x+a>0 \Rightarrow$
$\Rightarrow 5x-a>0$

$\begin{cases} x \leq \frac{1}{2} \\ 5x-a>0 \\ 5x+a>0 \end{cases}$

Реш: $\sqrt{1-2x}\cdot\ln(25x^2-a^2) - \sqrt{1-2x}\cdot\ln(5x+a)=0$

$\sqrt{1-2x}\cdot\left(\ln((5x-a)(5x+a)) - \ln(5x+a)\right)=0$

т.к. $5x-a>0$ и $5x+a>0$

$\sqrt{1-2x}=0$ или $\ln(5x-a)+\cancel{\ln(5x+a)}-\cancel{\ln(5x+a)}=0$

$1-2x=0$

$x_1=\frac{1}{2}$

$\ln(5x-a)=0$

$5x-a=1$

$5x=a+1$

$x_2=\frac{a+1}{5}$

1) Проверим корни по ограничению:

$x_1: \begin{cases} 5\cdot\frac{1}{2}-a>0 \\ 5\cdot\frac{1}{2}+a>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a<2{,}5 \\ a>-2{,}5 \end{cases} \Rightarrow$ При $-2{,}5<a<2{,}5$ существует корень x_1

Примечание:
На нашем ограничении верна замена:
$\ln(25x^2-a^2)=\ln(5x-a)+\ln(5x+a)$

$x_2: \begin{cases} \frac{a+1}{5} \leq \frac{1}{2} \quad |\cdot 10 \\ \cancel{5}\cdot\frac{a+1}{\cancel{5}}-a>0 \\ \cancel{5}\cdot\frac{a+1}{\cancel{5}}+a>0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a+2\leq 5 \\ \cancel{a}+1-\cancel{a}>0 \\ a+1+a>0 \end{cases}$

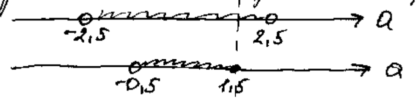
$\Rightarrow \begin{cases} 2a\leq 3 \\ 1>0 \\ 2a>-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a\leq 1{,}5 \\ a\in\mathbb{R} \\ a>-0{,}5 \end{cases} \Rightarrow$ При $-0{,}5<a\leq 1{,}5$ существует корень x_2

2) Проверим при каких a возможно совпадение корней:

$x_1=x_2: \quad \frac{1}{2}=\frac{a+1}{5} \Rightarrow 2a+2=5 \Rightarrow 2a=3 \Rightarrow \underline{a=1{,}5}$

3) Найдём при каких a уравнение имеет ровно 1 корень!

существован. x_1



Существование x_2

$\Rightarrow$ ур-е имеет один корень:

$a\in(-2{,}5;-0{,}5]\cup[1{,}5;2{,}5)$

$a=1{,}5$ - существуют оба

Ответ: $(-2{,}5;-0{,}5]\cup[1{,}5;2{,}5)$

Оборотная сторона бланка НЕ ЗАПОЛНЯЕТСЯ Попросите дополнительный бланк ответов № 2.

Шкала перевода первичных баллов в тестовые

№1 - №11 – 1 перв. балл; №12, №14, №15 – 2 перв. балла; №13, №16 – 3 перв. балла; №17, №18 – 4 перв. балла.

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Тестовый балл	6	11	17	22	27	34	40	46	52	58	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	100	100

- V. Соответствие результатов ЕГЭ текущего и предыдущего годов

- 11. В условиях того, что результаты ЕГЭ действительны четыре года, следующих за годом получения таких результатов, минимальное количество тестовых баллов ЕГЭ по учебным предметам определяется равным значениям предыдущего года для всех учебных предметов, по которым проводился ЕГЭ.
- 12. В случае отсутствия изменений структуры и содержания КИМ по учебному предмету, а также соответствия результатов ЕГЭ текущего года по данному учебному предмету результатам ЕГЭ предыдущего года, минимальное количество первичных баллов, соответствующее минимальному количеству тестовых баллов ЕГЭ по учебному предмету, определяется равным значению предыдущего года. В иных случаях значение минимального первичного балла, соответствующего минимальному тестовому баллу ЕГЭ, корректируется.

(п. 12 в редакции распоряжения Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 01.04.2022 No 778-10).

1.Интернет ресурсы, используемые для подготовки банка заданий

«Чем тяжелее подъём, тем прекраснее вид с вершины». Ник Вуйчич

- http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege
- http://mathege.ru
- http://reshuege.ru
- https://www.yaklass.ru
- http://egemath.ru
- https://vk.com/shkolapifagora
- https://www.time4math.ru/ege

Спасибо за внимание!