Математика, 11 класс Вариант 1002

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задания 1–12 оцениваются 1 баллом, если записанный ответ совпадает с эталоном (ответы, представленные в виде обыкновенной дроби, оцениваются 0 баллов – см. инструкцию перед работой).

Задания 13–15 оцениваются на основании критериев, приведённых ниже.

Максимальный балл за всю работу – 18.

Ответы на задания 1–12

№ задания	Ответ
1	-3,6
2	22
3	2288
4	12
5	27
6	0,86
7	3590
8	7
9	1,44
10	108
11	4321
12	15

Критерии оценивания заданий 13–15

13

а) Решите уравнение $\cos 2x - 1 = \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{3}\right)\cdot \sin x$.

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

Решение.

а) Преобразуем уравнение:

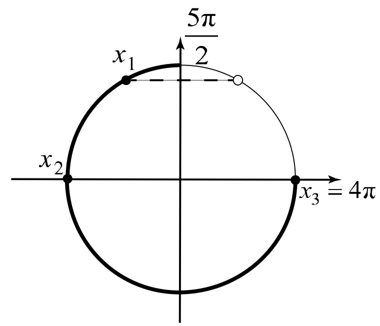
$1 - 2\sin^2 x - 1 = -\sqrt{3}\sin x$;

$2\sin^2 x - \sqrt{3}\sin x = 0$; $\sin x\left(2\sin x - \sqrt{3}\right) = 0$,

откуда $\sin x = 0$ или $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

То есть, $x = \pi k$ или $x = \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ или $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$.

б) С помощью числовой окружности отберём корни, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.



Получим числа: $x_1 = \frac{5\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{8\pi}{3}$;

$x_2 = \frac{5\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = 3\pi$;

$x_3 = 4\pi$.

Ответ: а) πk, $\frac{\pi}{3} + 2\pi k$, $\frac{2\pi}{3} + 2\pi k$, где $k \in \mathbb{Z}$;

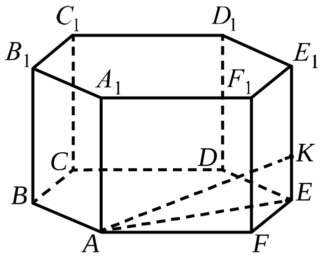
б) $\frac{8\pi}{3}$; 3π; 4π.

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**

Вариант 1002

14 В правильной шестиугольной призме $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$ на ребре EE_1 отмечена точка K так, что $EK:KE_1=1:2$. Найдите угол между плоскостями $A_1B_1C_1$ и ABK, если $AB=2\sqrt{3}$ и $AA_1=3{,}6$.

Решение.
Плоскость ABK образует равные углы с параллельными плоскостями $A_1B_1C_1$ и ABC. Найдём угол между плоскостью ABK и плоскостью ABC.



Шестиугольник $ABCDEF$ правильный, поэтому прямые AB и AE перпендикулярны. Значит, по теореме о трёх перпендикулярах, прямые AB и AK также перпендикулярны .
Поскольку плоскости ABC и ABK пересекаются по прямой AB, то угол KAE – линейный угол двугранного угла между плоскостями ABC и ABK.

В треугольнике KAE угол AEK равен $90°$. Получаем:

$$\operatorname{tg} KAE=\frac{EK}{AE}=\frac{\frac{1}{3}AA_1}{\sqrt{3}AB}=\frac{\frac{1}{3}\cdot 3{,}6}{\sqrt{3}\cdot 2\sqrt{3}}=0{,}2.$$

Следовательно, угол между плоскостями $A_1B_1C_1$ и ABK равен $\operatorname{arctg} 0{,}2$.

Ответ: $\operatorname{arctg} 0{,}2$.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ.	2
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки. ИЛИ Решение недостаточно обосновано.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям.	0
Максимальный балл	**2**

15 Решите неравенство $\dfrac{|4x+3|}{3-\dfrac{4-3x}{4x-3}}\le 0$.

Решение.
Преобразуем неравенство:

$$\frac{|4x+3|}{\dfrac{12x-9-4+3x}{4x-3}}\le 0.$$

При $x\ne\frac{3}{4}$ получаем $\dfrac{|4x+3|\cdot(4x-3)}{15x-13}\le 0$.

а) Если $4x+3\ne 0$, то $\dfrac{4x-3}{15x-13}\le 0$. С учётом условия $x\ne\frac{3}{4}$ и, используя метод интервалов, получаем: $x\in\left(\frac{3}{4};\frac{13}{15}\right)$.

а) Если $4x+3=0$, то неравенство $\dfrac{|4x+3|\cdot(4x-3)}{15x-13}\le 0$ верно. То есть, $x=-\frac{3}{4}$ является решением неравенства.

Ответ: $\left(\frac{3}{4};\frac{13}{15}\right)$, $-\frac{3}{4}$.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ.	2
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**

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.
В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.
© Московский центр качества образования.