### 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 | -1,3 |
| 2 | 7,5 |
| 3 | 2688 |
| 4 | 10 |
| 5 | 3 |
| 6 | 0,88 |
| 7 | 3780 |
| 8 | 3 |
| 9 | 2,56 |
| 10 | 70 |
| 11 | 3412 |
| 12 | 12 |



### Критерии оценивания заданий 13–15

**13**

а) Решите уравнение $\cos 2x + 1 = \operatorname{tg}\frac{2\pi}{3}\cos x$.

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

**Решение.**

а) Преобразуем уравнение:

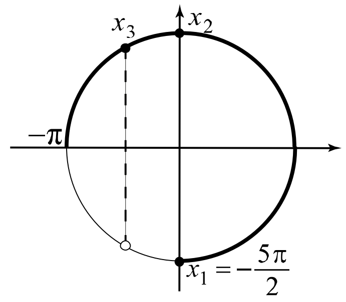
$2\cos^2 x - 1 + 1 = -\sqrt{3}\cos x$;

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

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

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

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




Получим числа: $x_1 = -\frac{5\pi}{2}$;

$x_2 = -\pi - \frac{\pi}{2} = -\frac{3\pi}{2}$;

$x_3 = -\pi - \frac{\pi}{3} = -\frac{4\pi}{3}$.

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

б) $-\frac{5\pi}{2}$; $-\frac{3\pi}{2}$; $-\frac{4\pi}{3}$.

| Содержание критерия | Баллы |
|---|---|
| Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах. | 2 |
| Обоснованно получен верный ответ в пункте *а*.<br>ИЛИ<br>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** |

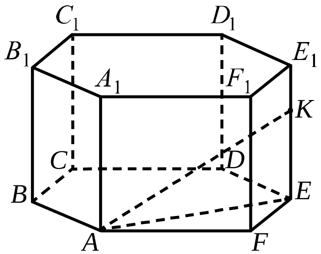
Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских 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.

# Вариант 1001

**14** В правильной шестиугольной призме $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$ на ребре $EE_1$ отмечена точка $K$ так, что $EK:KE_1 = 2:1$. Найдите угол между плоскостями $A_1B_1C_1$ и $ABK$, если $AB = 10$ и $AA_1 = 6\sqrt{3}$.

**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:

$$\operatorname{tg} KAE = \frac{EK}{AE} = \frac{\frac{2}{3}AA_1}{\sqrt{3}AB} = \frac{\frac{2}{3}\cdot 6\sqrt{3}}{10\sqrt{3}} = 0,4.$$

Следовательно, угол между плоскостями $A_1B_1C_1$ и $ABK$ равен $\operatorname{arctg} 0,4$.

**Ответ:** $\operatorname{arctg} 0,4$.

| 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.<br>ИЛИ<br>Решение недостаточно обосновано | 1 |
| Другие случаи, не соответствующие указанным критериям. | 0 |
| **Максимальный балл** | **2** |



**15** Решите неравенство $\dfrac{|3x+2|}{2-\dfrac{3-2x}{3x-2}} \le 0$.

**Инструкция:**

**Решение.**

Преобразуем неравенство:

$$\frac{|3x+2|}{\dfrac{6x-4-3+2x}{3x-2}} \le 0.$$

При $x \ne \frac{2}{3}$ получаем $\dfrac{|3x+2|\cdot(3x-2)}{8x-7} \le 0$.

а) Если $3x+2 \ne 0$, то $\dfrac{3x-2}{8x-7} \le 0$. С учётом условия $x \ne \frac{2}{3}$ и, используя метод интервалов, получаем: $x \in \left(\frac{2}{3}; \frac{7}{8}\right)$.

а) Если $3x+2=0$, то неравенство $\dfrac{|3x+2|\cdot(3x-2)}{8x-7} \le 0$ верно. То есть, $x = -\frac{2}{3}$ является решением неравенства.

**Ответ:** $\left(\frac{2}{3}; \frac{7}{8}\right), -\frac{2}{3}$.

| 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** |