



ШИФР

30979

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.18

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	0	8	8	0	12	16	0	2	54	пятьдесят четыре	Е.

$$N1. A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} - 5(-7)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,45 = \frac{0,25 + 1}{4 - \frac{5}{4} + 1,5^2} + 4,45 = \frac{1,25}{4 - 1,25 + 2,25} + 4,45 = \frac{1,25}{5} + 4,45 = 0,25 + 4,45 = 5$$

$$0,6A = 5 \cdot 0,6 = 3$$

Ответ: 3

$$N4. \sqrt{x^3 - 3x + 1} - x = -1$$

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

$$x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1$$

$$x^3 - x^2 - x = 0$$

$$x(x^2 - x - 1) = 0$$

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{l} x_1 = 0 \\ \text{(посторонний} \\ \text{корень)} \end{array} \right) \begin{array}{l} x^2 - x - 1 = 0 \\ x_2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \end{array} \quad x_3 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \quad \left(\begin{array}{l} \text{(посторонний} \\ \text{корень)} \end{array} \right) \end{aligned}$$

Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

N2 Пусть x - одна часть, тогда компаниям добывать такое количество объема газа.

Новатэк - $0,2x$

Волга - $0,5x$

Лукойл - $0,1x$

Волгапром нефть - $0,5x \cdot 0,3 = 0,15x$

По условию Волга добывает на 8 млрд m^3 больше, чем все остальные компании



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

30979

$$0,5x = 0,2x + 0,1x + 0,15x + 8$$

$$0,5x = 0,45x + 8$$

$$0,05x = 8$$

$$x = 160$$

$$\sqrt{8x - x^2 - 4} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18}$$

ОДЗ:

$$11 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 11$$

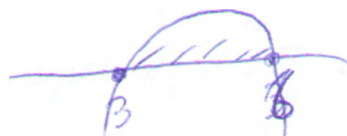
$$-x^2 + 6x - 4 \geq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 4$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = 4$$



$$-x^2 + 9x - 18 \geq 0 \Rightarrow 3 \leq x \leq 6$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 6$$



Ответ: {3; 6}

№8

$$\sin x - \frac{1}{\sin x} = \sin y$$

$$\cos x - \frac{1}{\cos x} = \cos y$$

$$\sin^2 x - 2 + \frac{1}{\sin^2 x} = \sin^2 y$$

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

Сложим уравнения
и получим

$$1 - 4 + \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 1$$

$$1 + \tan^2 x + 1 + \cot^2 x - 4 = 0$$

$$\tan^2 x + \cot^2 x - 2 = 0$$

$\tan^2 x$

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

$$\frac{\sin^4 x + \cos^4 x + 2 \sin^2 x \cos^2 x}{\cos^2 x \sin^2 x} = 0$$

Ответ:

Коватик добыл 32 млрд м³ газа

Газметь — 80 млрд м³ газа,

Лукойл — 16 млрд м³ газа,

Газпром нефть — 24 млрд м³ газа

$$\sqrt{9x - x^2 - 18}$$

$$\sqrt{-x^2 + 6x - 4} \geq \sqrt{-x^2 + 9x - 18} + \sqrt{11 - x}$$

$$-x^2 + 6x - 4 \geq -x^2 + 9x - 18 + 11 - x + 2\sqrt{(11 - x) \cdot}$$

$$\cdot (x - 3)(6 - x)$$

$$2\sqrt{(11 - x)(x - 3)(6 - x)} \leq 0 \Rightarrow$$

$$14 - x \quad x = 3 \text{ и } x = 6$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

30979

$$\frac{(\sin^2 x - \cos^2 x)^2}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} = 0$$

$$\sin^2 x - \cos^2 x = 0$$

$$\tan^2 x - 1 = 0$$

$$\tan^2 x = 1$$

$$\tan x = 1 \text{ и } \tan x = -1$$

$$x_1 = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$x_3 = -\frac{\pi}{4} + 2\pi z, z \in \mathbb{Z}$$

$$x_2 = -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x_4 = \frac{3\pi}{4} + 2\pi l, l \in \mathbb{Z}$$

при $x_1 = \frac{\pi}{4} + 2\pi n$, система принимает вид

$$\sin y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow y_1 = -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

при $x_2 = -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$, система принимает вид

$$\sin y = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow y_2 = \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\cos y = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

при $x_3 = -\frac{\pi}{4} + 2\pi z$, система принимает вид

$$\sin y = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow y_3 = \frac{3\pi}{4} + 2\pi z, z \in \mathbb{Z}$$

$$\cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

при $x_4 = \frac{3\pi}{4} + 2\pi l$ система принимает вид

$$\sin y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos y = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow y_4 = -\frac{\pi}{4} + 2\pi l, l \in \mathbb{Z}$$

$$10. (4-2a)x^2 + (13a-24)x + 33-13 > 0$$

$$D = 65a^2 - 230a + 201 \quad \text{при } 1 < a < 3 \quad D > 0$$

возможны



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 30949

при $1 < a < 2$

$$x \in \left(-\infty; \frac{-13a+24-\sqrt{65a^2-230a+201}}{2(4-2a)} \right) \cup$$

$$\cup \left(\frac{-13a+24+\sqrt{65a^2-230a+201}}{2(4-2a)}; \infty \right)$$

при $2 < a < 3$

$$x \in \left(\frac{-13a+24+\sqrt{65a^2-230a+201}}{2(4-2a)}; \frac{-13a+24-\sqrt{65a^2-230a+201}}{2(4-2a)} \right)$$

при $a = 2$ неравенство примет вид

$$-x+4 > 0 \Rightarrow x < 4$$

$$5. \frac{\sin^4 d + \cos^4 d - 1}{\sin^6 d + \cos^6 d - 1} = \frac{1 - 2\cos^2 d \sin^2 d - 1}{1 - \sin^4 d \cos^2 d - \cos^4 d \sin^2 d - 2\sin^4 d \cos^2 d} \quad *$$

$$= \frac{-2\cos^2 d \sin^2 d}{-2\sin^4 d \cos^2 d - 1} = \frac{-2\cos^2 d \sin^2 d}{-2\sin^4 d \cos^2 d - 1}$$

$$= \frac{2}{\sin^2 d + \cos^2 d + 2\sin^2 d + 2\cos^2 d} = \frac{2}{3}$$

* (Примечание: использовано основное тригонометрическое тождество $\sin^2 d + \cos^2 d = 1$: в числителе на месте единицы стоит $(\sin^2 d + \cos^2 d)^2$, а в знаменателе $(\sin^2 d + \cos^2 d)^3$).