



ШИФР

2/201

Класс 10

Вариант 11

Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МГТУ имени Н.Э.БАУМАНА

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	0	8	8	2	10				36	Тридцать шесть	

$$1) A = \frac{2^{-2} + 2018^0}{(0,5)^{-2} + 5(-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} + 4,75} = \frac{\frac{1}{4} + 1}{(2)^2 - 5 \cdot \left(-\frac{2}{7}\right)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} + 4,75} =$$

$$= \frac{\frac{5}{4}}{4 - 5 \cdot \frac{1}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4}}{4 - \frac{5}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4}}{5} + 4,75 = \frac{1}{4} + 4,75 = 0,25 + 4,75 = 5 \checkmark$$

$$2) (5 \cdot 60) : 100 = 300 : 100 = 3 \quad (4)$$

Ответ: 3 $\checkmark$

1) Пусть у «оседежи» ^{м2} объема газа x млрд. куб.м.
П.к. по условию «ов»: «ос»: «ук» = 0,2 : 0,5 : 0,1, то найдем

$$\frac{\text{«ов»}}{\text{«ос»}} = \frac{0,2}{0,5} \Rightarrow \text{«ов»} = \frac{2 \cdot \text{«ос»}}{5} = \frac{2x}{5}$$

$$\frac{\text{«ук»}}{\text{«ос»}} = \frac{0,1}{0,5} \Rightarrow \text{«ук»} = \frac{\text{«ос»}}{5} = \frac{x}{5} \checkmark$$

2) П.к. «Газфан» составляет 30% от «оседежи», то «газ» = $\frac{3x}{10}$

ШИФР

21201

Продолжение задачи №2.

Напиши уравнение: $\frac{3x}{5} + \frac{3x}{10} = x - 8$

$$\left(\frac{2x}{5} + \frac{x}{10}\right) + \frac{3x}{10} = x - 8$$

$$6x + 3x = 10x - 80$$

$$9x = 10x - 80 \Rightarrow x = 80 \text{ млрд. куб. м - "роснефть"}$$

См. по, "новатек" = $\frac{2}{3} \cdot 80 = 32 \text{ млрд. куб. м}$

"шукров" = $\frac{80}{5} = 16 \text{ млрд. куб. м}$ ✓

"газпром" = $\frac{3 \cdot 80}{10} = 24 \text{ млрд. куб. м}$

Ответ: новатек = 32 млрд. куб. м; роснефть = 80 млрд. куб. м; шукров = 16 млрд. куб. м;
газпром = 24 млрд. куб. м. ✓

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

Решение:

$$\sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x - 1 \geq 0 \\ x^3 - 3x + 1 = (x - 1)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \in [1; +\infty) \\ x^3 - x^2 - x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in [1; +\infty) \\ x(x^2 - x - 1) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in [1; +\infty) \\ \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \\ x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

Ответ: $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ ✓

8



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

21201

н5

$$\frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha - 1} = \frac{2}{3}$$

Док-во:

$$a) \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1 = \frac{1 - \cos 2\alpha^2}{4} + \frac{1 + \cos 2\alpha^2}{4} - 1 =$$

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

$$b) \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha - 1 = \frac{1 - \cos 2\alpha^3}{8} + \frac{1 + \cos 2\alpha^3}{8} - 1 = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4}$$

$$c) -\frac{1}{2} : \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

(8)

$$\frac{2}{3} = \frac{2}{3}, \text{ т.е. г.}$$

н7.

$$\sqrt{8x - x^2 - 7} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18}$$

Решение:

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} 8x - x^2 - 7 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \\ 9x - x^2 - 18 \geq 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \in [1; 7] \\ x \in (-\infty; 11] \\ x \in [1; 18] \end{cases} \Rightarrow x \in [1; 7]$$

$$\sqrt{8x - x^2 - 7} \geq \sqrt{9x - x^2 - 18} + \sqrt{11 - x}$$

Введём обе части уравнения в квадрат.

$$8x - x^2 - 7 \geq 11 - x + 2\sqrt{(11 - x)(9x - x^2 - 18)} + 9x - x^2 - 18$$

$$8x - x^2 - 7 \geq -x^2 + 8x - 7 + 2\sqrt{99x - 11x^2 - 198 - 9x^3 + 18x}$$

$$2\sqrt{x^3 - 20x^2 + 117x - 198} \leq 0 \Rightarrow x^3 - 20x^2 + 117x - 198 = 0$$



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

$$E = mc^2$$



ШИФР 21201

продолжение задачи и 7.
по теореме Безу получим:

$$\begin{array}{r} x^3 - 20x^2 + 117x - 198 \quad | \quad x-6 \\ -x^3 - 6x^2 \\ \hline -14x^2 + 117x \\ -14x^2 + 84x \\ \hline 33x - 198 \\ -33x + 198 \\ \hline 0 \end{array}$$

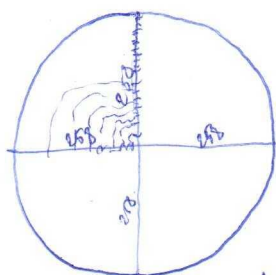
Получим: $x^3 - 20x^2 + 117x - 198 = 0$
 $(x-6)(x^2 - 14x + 33) = 0$
 $(x-6)(x-3)(x-11) = 0$

Сопоставим корни с ОЗД:

$$\begin{cases} x \in [1; 7] \\ x=6 \\ x=3 \\ x=11 \end{cases} \Rightarrow x=3 \text{ и } x=6$$

Ответ: 3; 6 ✓

и 3.



т.к. расстояние между деревьями по
12 м (минимальное расстояние), то
вдоль диаметров будет по 43 дерева, значит
на каждой радиусе будет столько же по
24 дерева, сч. по углам выедем только (43-8)
деревьев = 344 дерева

Ответ: 344 дерева



1) Пусть x км - расстояние, которое вернулись первый и второй, получим уравнение:

$$\frac{x}{3} = \frac{x}{5} + \frac{10}{5}$$

$$5x = 3x + 30$$

$$2x = 30 \Rightarrow x = 15 \text{ км}$$

2) Пусть x расстояние, которое пройдет первый до вершины с собой, а y км расстояние, которое пройдет второй.

Получим $\frac{x}{3} = \frac{y}{2} + \frac{10}{2}$

$$5y = 12y - (3x - 5y)$$

$$4x = \frac{y}{4} + 10$$

$$y = \frac{x}{4}$$

$$x = \frac{8}{3} \text{ км}$$

$$y = \frac{2}{3} \text{ км} \Rightarrow$$

②

Ответ: 2 км