



ОПТИМИЗМ РАБОТА

ШОФ

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

[illegible][illegible][illegible]

Номер варианта	2	2
----------------	---	---



ШИФР

10-39

Класс 11 Вариант 22 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания УГНТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ	Подпись
							Цифрой		Прописью		
Оценка	4	4	4	8	8	12	12	1	1	6	Федосеев Илья Байрамов

№1.
$$\left(3,018 - \frac{2,4\sqrt{\frac{1}{3}} - 9\sqrt{\frac{1}{3}} + \sqrt{2\frac{1}{12}} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{3}} - \frac{1}{3}\sqrt{24}}{1\frac{1}{3}\sqrt{4\frac{1}{2}} - \sqrt{0,5} + 1,5\sqrt{2} + 20\sqrt{\frac{1}{50}} - \sqrt{32}} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} \right) \cdot (0,1)^{-3}$$

посчитаем числитель дроби:

1)
$$\frac{12}{5} \cdot \sqrt{\frac{25}{3}} - 9\sqrt{\frac{1}{3}} + \sqrt{\frac{25}{12}} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{3} \cdot \sqrt{3 \cdot 3 \cdot 3} = \frac{12}{5} \cdot \frac{5}{\sqrt{3}} - \frac{9}{\sqrt{3}} + \frac{5}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{3} \cdot 3\sqrt{3} =$$

$$= \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{9}{\sqrt{3}} + \frac{5}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{2\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{3}{\sqrt{3}} + \frac{6}{2\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{3}{\sqrt{3}} + \frac{3}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{6}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{6\sqrt{3}}{3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$$

знаменатели:

2)
$$\frac{4}{3} \cdot \sqrt{\frac{9}{2}} - \sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2}\sqrt{2} + 20 \cdot \frac{1}{\sqrt{50}} - \sqrt{32} = \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{3}{2} \cdot \sqrt{2} + 20 \cdot \frac{1}{5\sqrt{2}} - 4\sqrt{2} =$$

$$= \frac{4}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{4}{\sqrt{2}} - 4\sqrt{2} = \frac{3}{\sqrt{2}} + \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{4\sqrt{2}}{2} - 4\sqrt{2} = \frac{3}{\sqrt{2}} + \frac{7\sqrt{2}}{2} - 4\sqrt{2} =$$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{7\sqrt{2}}{2} - 4\sqrt{2} = \frac{10\sqrt{2}}{2} - 4\sqrt{2} = 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = \sqrt{2}$$

3)
$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 1$$

4) $3,018 - 1 = 2,018$

5) $2,018 \cdot 1000 = 2018$

№2

C°	R°	F°
0°	0°	32°
100°	80°	212°
x	y	x

Данная: 2018

$C = 1^\circ C^\circ$

$R = 0,8 C^\circ$

$F = 1,8 C^\circ$

$0^\circ + 1 \cdot x = 0^\circ + 0,8y = 32^\circ + 1,8x$

$x = 0,8y = 32^\circ + 1,8x$

ШИФР _____

$$32 + 1,8x = x$$

$$32 = x - 1,8x$$

$$32 = -0,8x$$

$$x = \frac{-32}{0,8}$$

$$x = -40^\circ$$

$$-40^\circ = 0,8y$$

$$y = \frac{-40^\circ}{0,8} = \frac{-400}{8} = -50^\circ \text{ по теореме}$$

Ответ: -50°

15

√3

$$x \cdot \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[3]{x} \dots = 64$$

$$x \cdot x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{1}{3}} \dots = 64$$

$$x^{1+\frac{1}{3}+\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\dots} = 64$$

$$\begin{matrix} \cdot \frac{1}{3} & \cdot \frac{1}{3} \\ \downarrow & \downarrow \\ 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \dots \end{matrix} \quad q = \frac{1}{3}$$

В степени у "x" сумма бесконечно убывающей прогрессии

$$S_{\text{беск}} = \frac{b_1}{1-q}, \text{ где } q = \frac{1}{3}$$

$$S = \frac{1}{1-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$x^{\frac{3}{2}} = 64$$

$$\sqrt[3]{x^3} = 64$$

$$(x^{\frac{3}{2}})^{\frac{2}{3}} = 64$$

$$x^{\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3}} = 4096$$

$$x^1 = 2^{12}$$

$$x = 2^4$$

$$x = 16$$

45

Ответ: 16.

по теореме косинусов:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos 60^\circ$$

$$a^2 q^2 = a^2 + a^2 q^4 - 2 \cdot a \cdot a q^2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$a^2 q^2 = a^2 + a^2 q^4 - a^2 q^2$$

$$q^2 = 1 + q^4 - q^2$$

$$q^4 - q^2 + 1 = 0$$

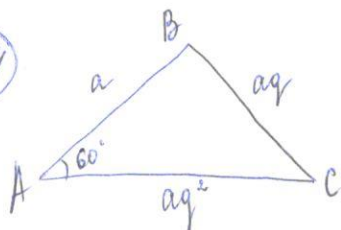
$$q^4 - 2q^2 + 1 = 0$$

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

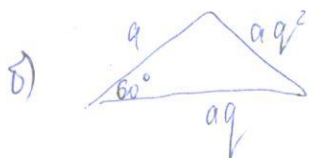
$$q^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} q = 1 \\ q = -1 \end{cases} \quad \text{но } q = -1 \text{ не подходит}$$

Все равносильные
треугольники

24
a)



ШИФР _____



по т. косинусов.

$$a^2 q^4 = a^2 + a^2 q^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot a q$$

$$a^2 q^4 = a^2 + a^2 q^2 - a^2 q$$

$$q^4 = 1 + q^2 - q$$

$$q^4 - q^2 + q - 1 = 0$$

$$q^4 - q^2 + q - 1 = 0$$

$$q^2(q^2 - 1) + (q - 1) = 0$$

$$(q - 1)(q^3 + q^2 + 1) = 0$$

$q = 1 \Rightarrow$ равностор. треугольник

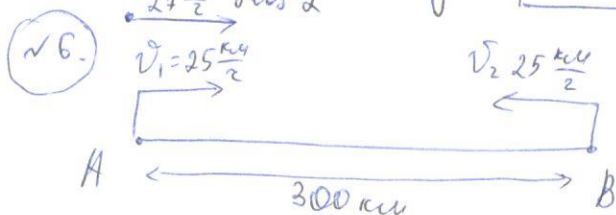
Ответ: все равностор. треугольники.

√5.

$$\frac{3 - 4 \cos^2 2\alpha + \cos^4 2\alpha}{3 + 4 \cos^2 2\alpha + \cos^4 2\alpha} = \operatorname{tg}^4 \alpha$$

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

$$= \frac{8 \sin^4 2\alpha}{8 \cos^4 2\alpha} = \operatorname{tg}^4 2\alpha \quad \boxed{\text{ч. н. г.}}$$



- 1) $v_{\text{общий}} = 25 + 25 = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ (скорость сближения велосипедистов)
- 2) $300 : 50 = 6 \text{ ч}$ (время велосипедистов)
- 3) $27 \cdot 6 = 162 (\text{км})$ пролетит оса за это время

Ответ: 162 км пролетит оса

√7. Воспользуемся методом мат. индукции:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

1) пусть $n = 5$

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 5 + 5 \cdot 6 = \frac{5(5+1)(5+2)}{3}$$

$$2 + 6 + 12 + 20 + 30 = \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{3}$$

$$70 = 70 - \text{правда}$$

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

$$E = mc^2$$



ШИФР _____

2) пусть $n = k$

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + k(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3}$$

правда (предположим)

3) пусть $n = k+1$

$$\frac{1+2+2 \cdot 3+3 \cdot 4+\dots+k(k+1)}{3} + \frac{(k+1)(k+2)}{3} = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + \frac{3(k+1)(k+2)}{3} = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{(k+1)(k+2)}{3} \cdot (k+3) = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

$$\frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3} = \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$$

т.м.г!

~10

$$Z = \sqrt{x^2 + (y-4)^2} - \sqrt{y^2 + (x-3)^2}$$

Значение "Z" будет максимальным, когда "A" имеет максимальное значение, а "B" минимальное.
т.к. $B \geq 0$ самое минимальное значение $B = 0$.

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

Рассмотрим "A", а вернее подкоренное выражение;

$$g(x,y) = x^2 + (y-4)^2; \quad g(x,y) = x^2 + y^2 - 8y + 16$$

$$g'(x,y) = 2x + 2y - 8 \quad (\text{взяли производную})$$

$$g' = 0; \quad 2x + 2y - 8 = 0$$

$$x + y - 4 = 0$$

$$x + y = 4$$

при $(2;2); (4;0); (0;4)$ подкоренное A будет минимальным.

Следовательно $(3;0)$ подходит $\Rightarrow$ при этих значениях A будет всего больше.

Подставим:

$$Z = \sqrt{3^2 + (0-4)^2} - \sqrt{0^2 + (3-3)^2} = \sqrt{9+16} - 0 = \sqrt{25} - 0 = 5 - 0 = 5.$$

Ответ: 5.

65