

ШИФР 32039

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	0	8	8	12	0	16	0	0	52	пятьдесят два	Кич

$$\sqrt{1} \quad A = \frac{2^{-2} + 20K^0}{(0,5)^{-2} - 5 \cdot (-2)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} + 4,75 = \frac{\frac{1}{4} + 1}{4 - \frac{5}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 =$$

$$= \frac{\frac{5}{4}}{5} + 4,75 = \frac{1}{4} + 4,75 = 5; \quad 0,6 \cdot 5 = 3; \quad \text{Ответ: } 3$$

$$\sqrt{2}. \quad H - 2x = 32 \text{ мин}$$

$$P - 5x = 80 \text{ мин}$$

$$J - x = 16 \text{ мин}$$

$$Г - 1,5x = 24 \text{ мин}$$

$$\frac{H}{P} = \frac{1}{5} : \frac{1}{2} : \frac{1}{10};$$

$$H - 2x$$

$$P = 5x$$

$$J = x \quad (J = x)$$

$$P - J = J - P; \quad 5x - x = 2x + x + 1,5x$$

$$0,5x = 8; \quad x = 16$$

$$\text{Ответ: "Новатэк" - 32 мин}$$

$$"Роснефть" - 80 мин$$

$$"Лукойл" - 16 мин$$

$$"Газпром Нефть" - 24 мин.$$

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

$$E = mc^2$$



ШИФР 32039

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

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

$$\begin{cases} x \geq 1 \\ x^3 - 3x^2 - x = 0 \end{cases}$$

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

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

$D = 1 + 4 = 5$ $\sqrt{D} = \sqrt{5}$ $x_1 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$ - меньше нуля; $x_2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

Ответ: $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

$x_2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

5. $\frac{\sin^4 L + \cos^4 L - 1}{\sin^2 L + \cos^2 L - 1} = \frac{2}{3}$; $\sin^2 L = t$; $\sin^4 L = t^2$; $\sin^6 L = t^3$;
 $\cos^2 L = 1 - t$ $\cos^4 L = (1 - t)^2$;
 $\cos^6 L = (1 - t)^3$;

$$\frac{t^2 + (1 - t)^2 - 1}{t^3 + (1 - t)^3 - 1} = \frac{t^2 + 1 - 2t + t^2 - 1}{t^3 + 1 - 3t + 3t^2 - 1} = \frac{2t^2 - 2t}{3t^2 - 3t} = \frac{2t(t - 1)}{3t(t - 1)} = \frac{2}{3}$$

$= \frac{2}{3}$ - это и требовалось доказать.

6. Дано

$v_1 = 3 \text{ км/ч}$

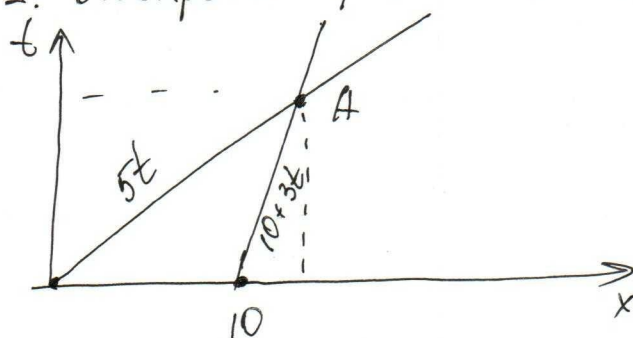
$v_2 = 5 \text{ км/ч}$

$x_0 = 10 \text{ км}$

$v_3 = 12 \text{ км/ч}$

$l_3 = ?$

1. Построим график l_1 l_2 ; от t ;



Же второй пешеход
догонит первого
в точке А
 $A(25; 5)$

Поскольку известно
время ($t = 5$) Оса
перемещается с

$5t_1 = 10 + 3t_1$; $2t_1 = 10$ $t_1 = 5$

постоянной скоростью, то

$l_3 = t_1 \cdot v_3 = 12 \cdot 5 = 60 \text{ км}$

Ответ: 60 км.

12



ШИФР 32039

$$\sqrt{8}; \begin{cases} \sin x - \frac{1}{\sin x} = \sin y \\ \cos x - \frac{1}{\cos x} = \cos y \end{cases}; \begin{cases} \frac{\sin^2 x - 1}{\sin x} = \sin y \\ \frac{\cos^2 x - 1}{\cos x} = \cos y \end{cases};$$

$$\begin{cases} -\frac{\cos^2 x}{\sin x} = \sin y \\ \cos - \frac{\sin^2 x}{\cos x} = \cos y \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{\cos^4 x}{\sin^2 x} = \sin^2 y \\ \frac{\sin^4 x}{\cos^2 x} = \cos^2 y \end{cases} +$$

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

$$\frac{(1-t)^2}{t} + \frac{t^2}{(1-t)} = 1; \quad \frac{(1-t)^3 + t^3}{t(1-t)} = 1$$

$$(1-t)^3 + t^3 - t(1-t) = 0; \quad 1 - 3t + 3t^2 - t^3 + t^3 - t + t^2 = 0$$

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

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

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

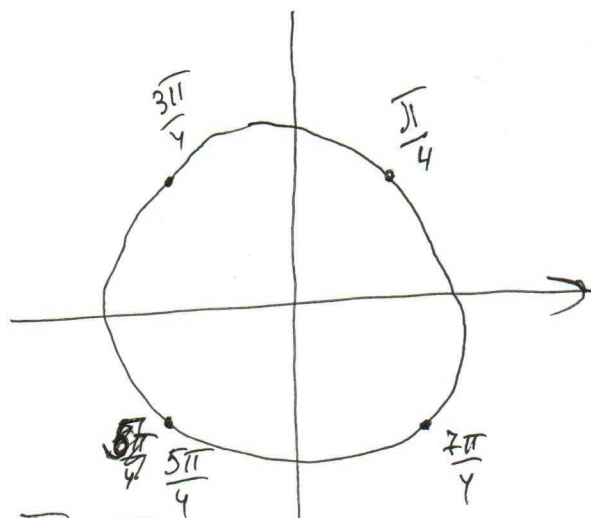
$$\sin^2 x = \frac{1}{2};$$

$$\sin^2 x = \cos^2 x = \frac{1}{2};$$

$$\sin x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\begin{cases} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$



$$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$
~~$$\begin{cases} \sin y = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos y = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

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

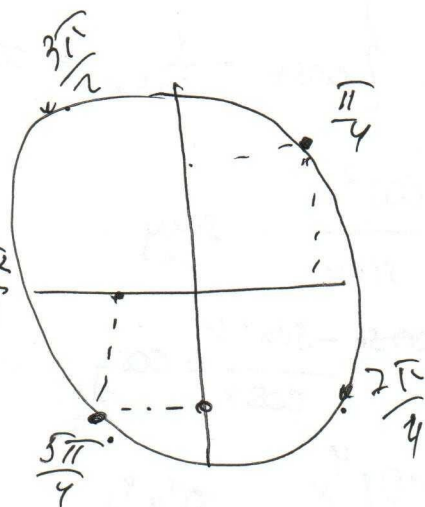
$$\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{\sqrt{2}} > 1$$~~

~~Interpretation: perpendicular lines~~

$$\begin{cases} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin y = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2-4}{2\sqrt{2}} = -\frac{2}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} n & n \in \mathbb{Z} \\ y = \frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{2} R & R \in \mathbb{Z} \end{cases}$$



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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 32 039

Продолжение 58

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$\sin y = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2-4}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{4} + 2\pi k \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{5\pi}{4} + 2\pi n \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi R, \quad R \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{7\pi}{4} + 2\pi d \quad d \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{5\pi}{4} + 2\pi a \quad a \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{\pi}{4} + 2\pi f \quad f \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{7\pi}{4} + 2\pi m \quad m \in \mathbb{Z}$$

$$y = \frac{3\pi}{4} + 2\pi l \quad l \in \mathbb{Z}$$

16