

B. 9

N 9. 1

Решение:

Дано:

$$T = 1 \text{ c}$$

$$A = 3 \text{ м}$$

$$B = 4 \text{ м}$$

$$\omega = \frac{\pi}{2} \text{ рад/с}$$

t - ?

$$\vec{r} = 3\left(\frac{t}{1}\right)^3 \vec{i} + 3\cos\frac{\pi}{2}t \vec{j} +$$

$$+ \left(4 \cdot \left(\frac{t}{1}\right)^3 - 3\left(\frac{t}{1}\right)^5\right) \vec{k}$$

$$\vec{r} = 3t^3 \vec{i} + 3\cos\frac{\pi}{2}t \vec{j} +$$

$$+ (4t^3 - 3t^5) \vec{k}$$

Скорость таковы

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$$

$$v_x = 9t^2 \quad v_y = -3 \cdot \frac{\pi}{2} \sin\frac{\pi}{2}t = -\frac{3\pi}{2} \sin\frac{\pi}{2}t$$

$$v_z = 12t^2 - 15t^4$$

$$\vec{v} = 9t^2 \vec{i} - \frac{3\pi}{2} \sin\frac{\pi}{2}t \cdot \vec{j} + (12t^2 - 15t^4) \vec{k}$$

направляющий вектор оси Z

$$\vec{z} = (0; 0; 1)$$

вектора $\perp$ если $\vec{z} \cdot \vec{v} = 0$

$$\vec{r} \cdot \vec{v} = 0 \cdot 9t^2 + 0 \cdot \left(-\frac{3t}{2} \cdot \sin \frac{\pi}{2} t\right) + \\ + (2t^2 - 15t^4) \cdot 1 = 12t^2 - 15t^4 \\ = 0$$

$$15t^2(t^2 - 0,8) = 0$$

$$t = \sqrt{0,8} = 0,894 \text{ c}$$

Ответ: $t = 0,894 \text{ c}$ б)

19.2

Дано:

$$l = 1$$

$$A = 3 \text{ м/с}$$

$$B = 5 \text{ м/с}$$

$$t = 1 \text{ c}$$

$$a = ?$$

Решение:

$$\vec{v} = 3t \vec{i} + 5t^2 \vec{j}$$

ускорение

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$$

$$a_x = 3$$

$$a_y = 10t$$

$$\vec{a} = 3 \vec{i} + 10t \vec{j}$$

$$a = \sqrt{3^2 + (10t)^2} = \sqrt{9 + 100t^2}$$

при $t = 1c$

$$a = \sqrt{9 + 100 \cdot 1^2} = 10,4 \text{ м/с}^2$$

Ответ: $a = 10,4 \text{ м/с}^2$ 8)
N 9.3

Дано:

$$t = 1c$$

$$T = 1c$$

$$A = 3 \text{ м/с}$$

$$B = 4 \text{ м/с}$$

$$C = 5 \text{ м}$$

S - ?

Решение:

$$\vec{r}_0 = 5 \vec{i}$$

$$\vec{v} = 3t \vec{i} + 4t^2 \vec{j}$$

Найдем координаты точки-
цы в момент времени
 $t = 1c$

$$x = \int 3t dt = 3 \frac{t^2}{2} + C = \frac{3}{2} t^2 + C$$

Т.к. при $t = 0$ $x = 5$

$$x(0) = \frac{3}{2} \cdot 0^2 + C = 5 \quad C = 5$$

$$x = \frac{3}{2} t^2 + 5$$

$$y = \int 4t^2 dt = 4 \frac{t^3}{3} + C = \frac{4}{3} t^3 + C$$

Т.к. при $t = 0$ $y = 0$

$$y(0) = \frac{4}{3} \cdot 0^3 + C = 0 \quad C = 0$$

$$y = \frac{4}{3} t^3$$

при $t = 1$

$$x = \frac{3}{2} \cdot 1^2 + 5 = \frac{13}{2} \text{ м}$$

$$y = \frac{4}{3} \cdot 1^3 = \frac{4}{3} \text{ м}$$

Расстояние от начала координат

$$S = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{\left(\frac{13}{2}\right)^2 + \left(\frac{4}{3}\right)^2} = 6,64 \text{ м}$$

Ответ: $S = 6,64 \text{ м}$ а)

✓ 9.4

Дано:

$$t = 1 \text{ с}$$

$$\tau = 1 \text{ с}$$

$$A = 2 \text{ м/с}$$

$$B = 3 \text{ м/с}^2$$

$v = ?$

Решение:

$$\vec{v}_0 = 2 \vec{i} + 2 \vec{k}$$

$$\vec{a}(t) = 3 t \vec{j}$$

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$$

Составляющие v_x и v_z - постоянные

$$v_x = 2 \text{ м/с} \quad v_z = 2 \text{ м/с}$$

$$v_y = \int 3t \, dt = \frac{3}{2} t^2 + C$$

т.к. при $t = 0$ $v_y = 0$

$$\frac{3}{2} \cdot 0^2 + C = 0 \quad C = 0$$

$$v_y = \frac{3}{2} t^2$$

$$\vec{v} = 2\vec{i} + \frac{3}{2} t^2 \vec{j} + 2\vec{k}$$

$$v = \sqrt{2^2 + \left(\frac{3}{2} t^2\right)^2 + 2^2} = \sqrt{8 + \frac{9}{4} t^4}$$

При $t = 1 \text{ с}$

$$v = \sqrt{8 + \frac{9}{4} \cdot 1^4} = 3,2 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 3,2 \text{ м/с}$ (5 г)

№ 9.5

Решение:

$$\mathcal{E} = 2t^5$$

Угловая скорость

$$\omega = \int \mathcal{E} \, dt = \int 2t^5 \, dt =$$

Дано:

$$R = 1 \text{ м}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$\tau = 1 \text{ с}$$

$$A = 2 \text{ с}^{-2}$$

$v = ?$

$$= 2 \cdot \frac{t^6}{6} + C = \frac{1}{3} t^6 + C$$

Т.к. при $t=0$ $\omega=0 \Rightarrow C=0$

$$\omega = \frac{1}{3} t^6$$

Связь линейной и угловой скорости

$$v = \omega R = \frac{1}{3} t^6 \cdot R$$

При $t=1c$

$$v = \frac{1}{3} \cdot 1^6 \cdot 1 = 0,333 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 0,333 \text{ м/с}$ б)

№ 9.6

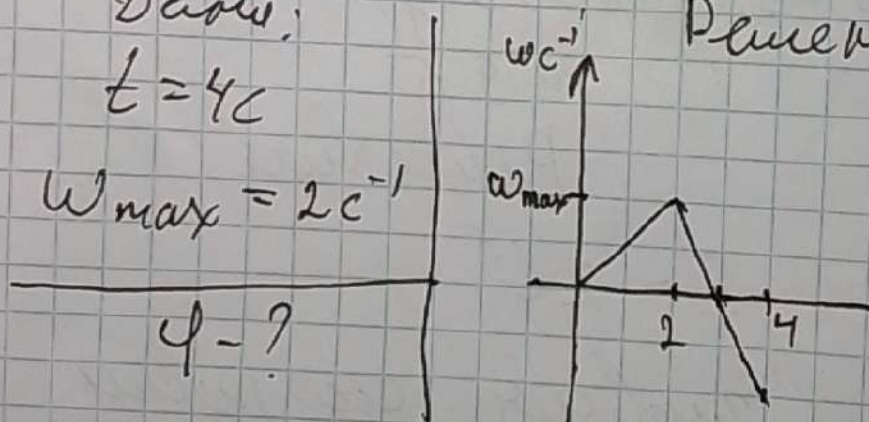
Дано:

$$t = 4c$$

$$\omega_{\max} = 2 c^{-1}$$

$\varphi = ?$

Решение:



За первые 3 с жук повернулся на угол $\varphi_1 = \frac{2 \cdot 3}{2} = 3 \text{ рад}$.

С 3 по 4 с гуси новая партия
ед в группу стороны 179
гуси $\varphi_2 = \frac{2 \cdot 1}{2} = 1 \text{ пар}$

гуси новая партия

$$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 3 - 1 = 2 \text{ пар}$$

Ответ: 2 пар 2)