Домашняя работа №2

Назаргазаков Некруз Р3110

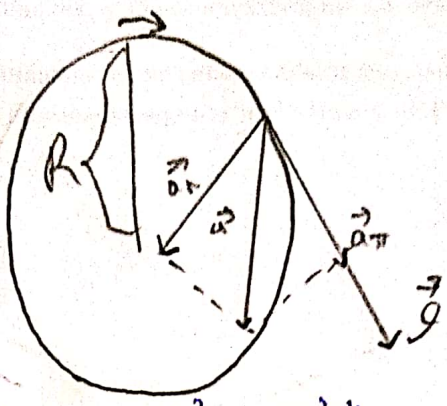
① $R = 10\,см$

$\varphi = At + Bt + Ct^3$

$A = 3\,рад;\ B = 2\,рад/с$

$C = 1\,рад/с$

$t = 10\,с$



a_τ, a_n, a

$a_\tau = \beta R \quad a_n = \frac{g^2}{R} = \omega^2 R$

$a = R\sqrt{\beta^2 + \omega^4}$

1) $\omega = (A + Bt + Ct^3)' = B + 3Ct^2$

$\beta = (B + 3Ct^2)' = 6Ct$

2) $\vec{g} = \vec{R}\ \vec{\omega}$

$a_\tau = \beta R = 6 \cdot 10 \cdot 0{,}1 = 6\ \frac{м}{с^2}$

3) $a_n = \omega^2 R = (B + 3Ct^2)^2 \cdot 0{,}1 = (2 + 3 \cdot 1 \cdot 100)^2 \cdot 0{,}1 = 9120{,}4\ м/с^2$

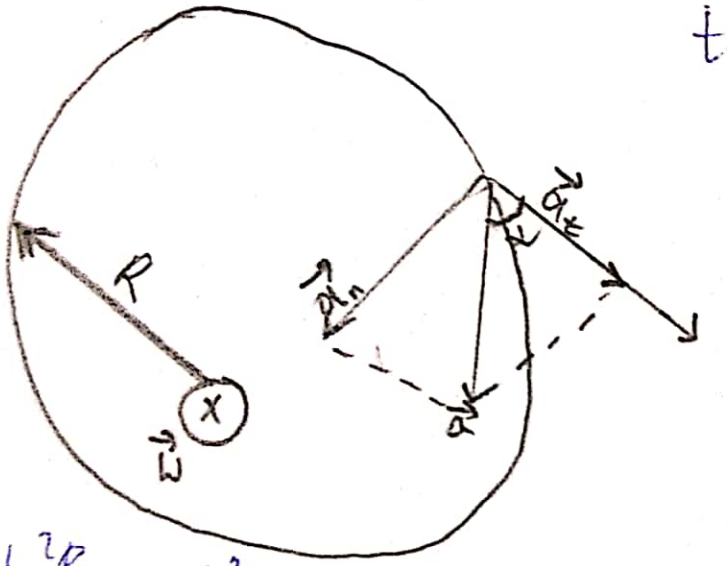
4) $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = \sqrt{6^2 + 9120{,}4^2} \approx 9120{,}4\ м/с^2$

Ответ: $a_\tau = 6\ м/с^2$; $a_n = 9120{,}4\ м/с^2$; $a \approx 9120{,}4\ м/с^2$

2) $t = 2\,c$

$\alpha = 60^\circ$

$\varepsilon - ?$



$$tg\alpha = \frac{a_n}{a_\tau}$$

$$a_n = \frac{\vartheta^2}{R}; \quad a_\tau = \frac{d\upsilon}{dt} \qquad \vartheta_0 = \upsilon$$

$$a_\tau = \frac{\vartheta}{t} \qquad \vartheta = \omega R \qquad \omega = \varepsilon t$$

$$\vartheta = \varepsilon t R$$

$$a_n = \frac{\varepsilon^2 t^2 R^2}{R} = \varepsilon^2 t^2 R$$

$$a_\tau = \frac{\varepsilon t R}{t} = \varepsilon R$$

$$tg\alpha = \frac{\varepsilon^2 t^2 R}{\varepsilon R} = \varepsilon t^2$$

$$\varepsilon = \frac{tg\alpha}{t^2}; \quad \varepsilon = \frac{1{,}7}{4} \approx 0{,}43\ рад/с^2$$

Ответ: $\varepsilon = 0{,}43\ (рад/с^2)$

③ Решили на уроке

④ Решили на уроке

⑤ $R = 2\text{ см} = 0{,}02\text{ м}$

$C = 0{,}1\text{ см/с}^3$

$\vartheta = 0{,}3\text{ м/с}$

$a_n - ?$

$a_n = \frac{\vartheta^2}{R} = \frac{0{,}09}{0{,}02} = 4{,}5\text{ м/с}^2$

$a_n = \frac{d^2 S}{dt^2} = 6Ct$

$\vartheta = \frac{ds}{dt} = 3Ct^2$ $a_n = \frac{(3Ct^2)^2}{R} = \frac{9C^2t^4}{R}$

$t^2 = \sqrt{\frac{a_n R}{3C}}$ $t = \sqrt{\frac{\sqrt{a_n R}}{3C}}$

$a_n = 6C\sqrt{\frac{\sqrt{a_n R}}{3C}} = 0{,}06\text{ м/с}^2$

⑥ $d = 300\text{ мм} = 0{,}3\text{ м}$

$\vartheta_{max} = 35\text{ м/с}$

$\vartheta_1 = 1400\text{ об/мин} \approx 23{,}3\text{ об/с}$

$\vartheta_2 = 2800\text{ об/мин} \approx 46{,}7\text{ об/с}$

$\vartheta_1 - ?$

$\vartheta_2 - ?$

$\vartheta_1 = 2\pi\vartheta_1 \frac{d}{2} = \pi d\vartheta_1 \approx$

$\approx 3{,}14 \cdot 0{,}3\text{ м} \cdot 23{,}3\text{ с}^{-1} \approx 21{,}9\text{ м/с} < \vartheta_{max}$

допустим

2) $\vartheta_2 = \pi d\vartheta_2 \approx 3{,}14 \cdot 0{,}3\text{ м} \cdot 46{,}7\text{ с}^{-1} \approx 44{,}0\text{ м/с}$

ϑ_{max}

Недопустим

Ответ: $\vartheta_1 \approx 21{,}9\text{ м/с}$ $\vartheta_2 = 44{,}0\text{ м/с}$

(7) Дано

$\varepsilon(t) = 4 + 6t$

$\varphi_0 = 0$ рад

$\omega = 100 \frac{рад}{с}$

$t = 5c$

$\omega(t)$; $\varphi(t)$

$\omega_t = \omega_0 + \int_0^t \varepsilon(t) \cdot dt$

$\omega = \omega_0 + \int (4 + 6t)\, dt = \omega_0 + 4t + 3t^2$

Т.к $\omega = 100 \frac{рад}{с}$

$100 = \omega_0 + 4t + 3t^2 c$

$100 = \omega_0 + 20 + 75 \Rightarrow \omega_0 = 5 \left(\frac{рад}{с}\right)$

$\varphi = \int \omega\, dt + \varphi_0 \int (5 + 4t + 3t^2)\, dt + \varphi_0 = 5t + 2t^2 + t^3 + \varphi_0$

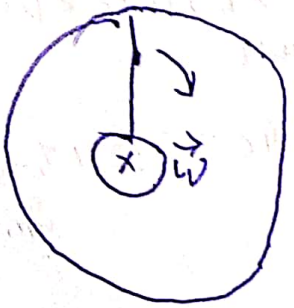
$\boxed{\varphi_0 = 0}$ $\varphi(t) = 5t + 2t^2 + t^3$

Ответ: $\omega(t) = 5 + 4t + 3t^2$

$\varphi(t) = 5t + 2t^2 + t^3$

(8) Определить $\vec{v}$ у стелок часов и Земли

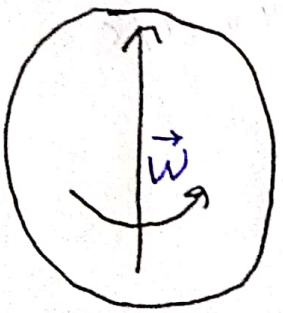
а)



$\vec{v} = \vec{\omega} \cdot \vec{r}$

$\vec{v}$ направлена по касательной

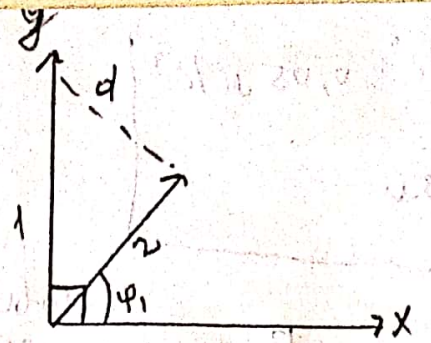
б)



$\vec{\omega}$ направлена вдоль оси от южного полюса к северному

9. $\vartheta_0 = 10$ м/с
$\varphi_1 = 30^\circ$
$\varphi_2 = 90^\circ$
$t = 2$ с

d - ?



$x = x_0 + \vartheta_x t$

$\vartheta_x = \vartheta_0 \cos t$

$\vartheta_y = \vartheta_0 \sin x - gt$

$y_1 = y_0 + \vartheta_{0y} t - \frac{gt^2}{2} = y_0 + (\vartheta_0 \sin x) t - \frac{gt^2}{2}$

$y_1 = 0 + 10 \cdot 1.2 - \frac{9,8 \cdot 4}{2} = 0,4$

$x_1 = 0$

$y_2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2 - \frac{9,8 \cdot 4}{2} = 0,4$

$x_1 = 0$

$y_2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2 - \frac{9,8 \cdot 4}{2} = 10 - 19,6 = -9,6$

$x_2 = x_0 + (\vartheta_0 \cos \varphi) \cdot t = 0 + 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 2 = 17,32$

$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} = \sqrt{17,32^2 + 100} \approx 20$ м

Ответ: 20 м

(10). $a_1 = 5 \frac{см}{с^2} = 0{,}05 м/с^2 = 0{,}05 м/с^2$

$R = 30 см = 0{,}3 м = 0{,}3 м$

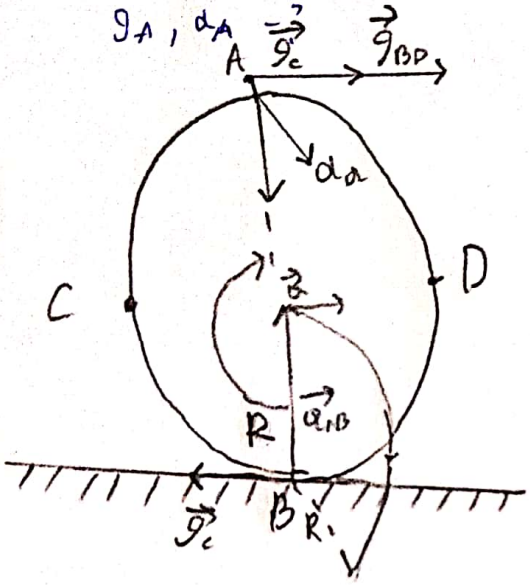
$t = 3с$

мгновенный

$\vartheta_B, R_B \to$

B - центр скоростей $\vartheta_B = 0 \frac{м}{с}$

ϑ_A, a_A



$a = 0{,}05 м/с^2$

$a_{nB} = \frac{\vartheta^2}{R} = \left(\frac{a^2 t^2}{R}\right) = \left(\frac{0{,}05^2 \cdot 64}{0{,}3}\right) \approx 0{,}53 м/с^2$

$a_{\tau B} = 0 м/с^2$

$a = \sqrt{0{,}53^2 + 0^2} = 0{,}53 м/с^2$

$a = w^2 k$

$w = \sqrt{\frac{a}{R}} = \sqrt{\frac{0{,}53}{0{,}3}} \approx 1{,}33 рад/с^{-1}$

$w_1 = w_2 = 1{,}33 рад/с$

$\vartheta = (h + R) \cdot w = 2Rw = 2 \cdot 0{,}3 \cdot 1{,}33 \approx 0{,}80 м/с$

так как: $a_{\tau A} = a_{nB} = 0{,}53 м/с^2$

$a_{кл} = (\vartheta)' = \frac{\Delta \vartheta}{t} = \frac{0{,}8}{8} = 0{,}1$

$a_A = \sqrt{0{,}53^2 + 0{,}1^2} = \sqrt{0{,}2505} \approx 0{,}54 \frac{м}{с^2}$

Ответ: $\vartheta_B = 6 м/с$, $a_B = 0{,}53 м/с^2$

$\vartheta_A = 0{,}80 м/с$ $a_A = 0{,}54 м/с^2$