Знакомство

16 сентября 2025 г. 14:47

преподаватель: Евгений Валерьевич Волков

каф: 619А

ЛР дожек к экзу

Курковая на месте АЧ от руки с инструментом (у 619А есть)

Вспомним основы:

Кол-во св-в

$l = OA = CB = AD = BD$

$\varphi(t), M_1, M_2, w$ (Здесь $\dot\varphi \neq w$, т.к. это другое изм-е угла)

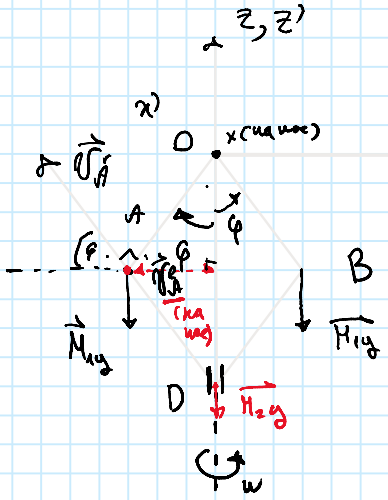
$\vec Q = ?$

кол-во св-в

$\vec Q = \vec Q_A + \vec Q_B + \vec Q_D$

$\vec Q = M\vec V_c$ – ск-ть ц. масс

масса; момент инерции



$\vec V_A = \vec V_A^r + \vec V_A^e = \begin{pmatrix} lw\sin\varphi \\ -l\dot\varphi\cos\varphi \\ l\dot\varphi\sin\varphi \end{pmatrix}$, $\vec V_B = \begin{pmatrix} -lw\sin\varphi \\ l\dot\varphi\cos\varphi \\ l\dot\varphi\sin\varphi \end{pmatrix}$

(отн) r: $R = l, w_r = \dot\varphi$

(пер.) e: $R = OA\sin\varphi = l\sin\varphi, w$

$z_D = -2l\cos\varphi$

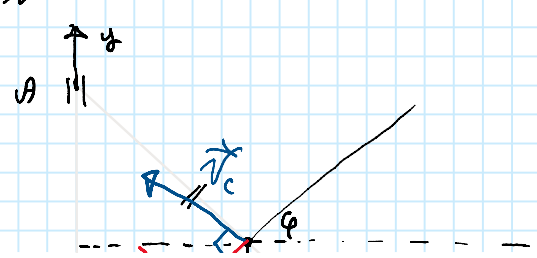
$\frac{dz_D}{dt} = +2l\dot\varphi\sin\varphi$

$\vec V_D = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2l\dot\varphi\sin\varphi \end{pmatrix}$

$\vec Q = M\vec V_C$

$\vec Q = \vec Q_A + \vec Q_B + \vec Q_D$

$$\vec Q = \begin{pmatrix} M_1 lw\sin\varphi - M_1 lw\sin\varphi + 0 \\ -M_1 l\dot\varphi\cos\varphi + M_1 l\dot\varphi\cos\varphi + 0 \\ M_1 l\dot\varphi\sin\varphi + M_1 l\dot\varphi\sin\varphi + M_2 \cdot 2l\dot\varphi\sin\varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2(M_1+M_2) l\dot\varphi\sin\varphi \end{pmatrix}$$

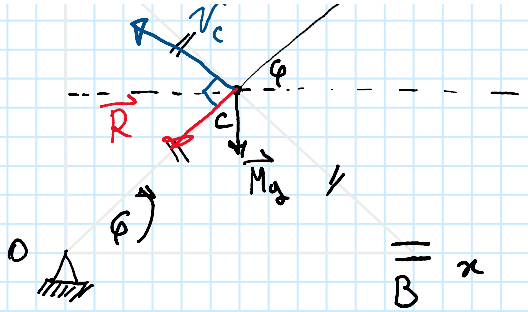


$m_{AB} = M$

$\varphi = wt$

$OC = AC = BC = l$

$\vec Q(c) - ?$



$OC = AC = BC = l$

$\vec{R}^{(e)} - ?$

$\frac{d\vec{Q}}{dt} = \vec{R}^{(e)}$ Теорема изм. кол-ва дв-я

$\vec{Q} = M\vec{v}_c$

$|\vec{v}_c| = \omega l, \quad |\vec{Q}| = M\omega l;$

$Q_x = -M\omega l \sin\varphi = -M\omega l \sin(\omega t)$

$Q_y = M\omega l \cos(\omega t)$

$\left.\begin{array}{l} x: -M\omega^2 l\cos(\omega t) = R_x^{(e)} \\ y: -M\omega^2 l \sin(\omega t) = R_y^{(e)} \end{array}\right\} \Rightarrow$

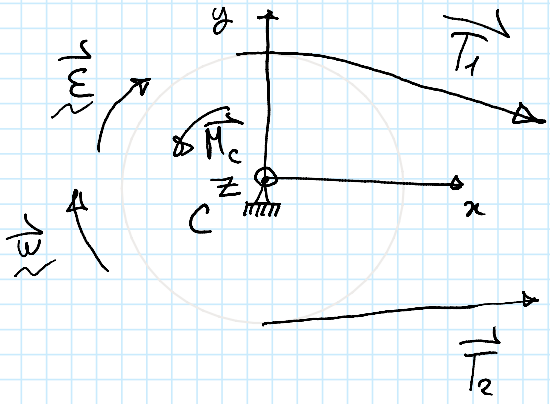
$\Rightarrow |\vec{R}^{(e)}| = M\omega^2 l, \quad R_x^{(e)} = -R^{(e)}\cos\varphi$

$R_y^{(e)} = -R^{(e)}\sin\varphi$

норма (длина)

1. Задача 3

16 сентября 2025 г. 15:39



$M, r, T_1, T_2; \ \varepsilon = const$

$T_1 > T_2$

$M_c = ?$

$K_c = \mathcal{J}\vec{\omega}$ — тензор инерции

$\mathcal{J} = \frac{Mr^2}{2}$ — надо знать ф-му момента инерции

$\vec{\omega} = (p, q, r)^T$

$\vec{K}_{oz} = \mathcal{J}_z w$

$\frac{dK_c}{dt} = \vec{M}^{(e)}$ ⟹ z

$-\frac{Mr^2}{2}\varepsilon = -T_1 r + T_2 r + M_c$

$(T_1 - T_2)r - \frac{Mr^2}{2} = M_c$

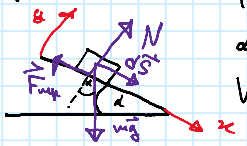
пора обтать

Тер

7 октября 2025 г. 10:57

1 2 3 4 5 9 10 курсовая термех

Кинемат. эл. Теорема об изм. кинемат. эл.



α, f, S

$V_0 = 0;\ V(S) = ?$

$\Delta T = \sum A^{(e)}$ $(\sum A^{ве} = 0)$

$T = \frac{1}{2} m V^2$

$T - T_0 = mgS\sin\alpha - F_{тр} \cdot S$

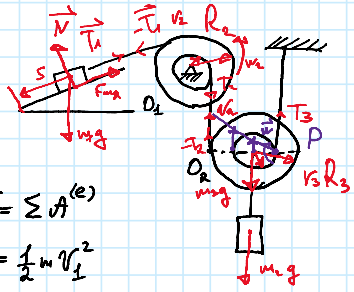
$T_0 = 0$ (т.к. $V_0 = 0$)

$T = \frac{1}{2} m V^2$, $F_{тр} = f \cdot N = f \cdot mg\cos\alpha$

$\frac{1}{2} m V^2 = mgS\sin\alpha - f \cdot mg\cos\alpha \cdot S$ | $\cdot 2$

$V^2 = 2S(\sin\alpha - f\cos\alpha)g$

$V = \sqrt{2S(\sin\alpha - f\cos\alpha)g}$



$T = \sum A^{(e)}$

$T_1 = \frac{1}{2} m V_1^2$

$T_2 = \frac{1}{2} J_{O_2} \omega_2^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m i_2^2 \cdot \frac{V_1^2}{R_2^2} = \frac{1}{4} m i_2^2 \cdot \frac{V_1^2}{R_2^2}$

$T_3 = \frac{1}{2} J_P \cdot \omega^2 = \frac{3}{10} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} m \left(i_3^2 + \frac{R_3^2}{4}\right) \cdot \frac{V_1^2}{R_3^2} =$

$T_4 = \frac{1}{2} m_4 \cdot V_4^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} m \cdot \frac{V_1^2}{36} = \frac{1}{48} m \cdot V_1^2$

$\sum A^{(e)} = mgS\sin\alpha - fmg\cos\alpha \cdot S - m_3 g \frac{S}{6} - m_4 g \frac{S}{6}$

$\sum_{i=1}^{4} T_i = \sum A^{(e)}$, отсюда выражаем V

$R_2, R_3,\ r_2 = \frac{1}{2} R_2,\ r_3 = \frac{1}{2} R_3$

$m_1 = m,\ m_2 = \frac{1}{3} m,\ m_3 = \frac{3}{10} m$

$m_4 = \frac{3}{2} m;\ \alpha, f, S$

$V_1(S) - ?\quad i_2, i_3$

$\omega_2 = \frac{V_1}{R_2}$

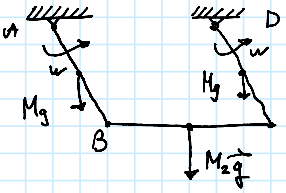
$J_{O_2} = m_2 i_2^2 = \frac{1}{3} m i_2^2$

$J_{O_3} = m_3 \cdot i_3^2$

$J_P = J_{O_3} + \frac{3}{10} m \cdot \frac{R_3^2}{4} = \frac{3}{10} m \left(i_3^2 + \frac{R_3^2}{4}\right)$

$V_2 = \omega_2 \cdot r_2 = \frac{V_1}{R_2} \cdot \frac{R_2}{2} = \frac{V_1}{2} = \omega \cdot \frac{3}{2} R_3$

$V_4 = \omega \cdot r_3 = \frac{V_1}{3R_3} \cdot \frac{R_3}{2} = \frac{V_1}{6}$



$AB = CD = \ell$

M_1, M_2, ω

$T = ?$

$T = T_{AB} + T_{BC} + T_{DC}$

$T_{AB} = \frac{1}{2} J_A \omega^2 = T_{DC} = \frac{1}{6} m \ell^2 \cdot \omega^2$

$J_A = \frac{m\ell^2}{3}$

$T_{BC} = \frac{1}{2} M_2 \ell^2 \omega^2$

$T = \frac{1}{3} M_1 \ell^2 \omega^2 + \frac{1}{2} M_2 \ell^2 \omega^2 = \frac{1}{6} (2M_1 + 3M_2) \ell^2 \omega^2$

3.

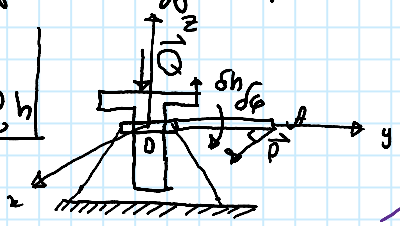
ТЕМА: Вирт. работа?

21 октября 2025 г. 10:55

На последнем ПЗ будем с/р

№1

$Q; OA = l; P; h$



основная Ф.

$\sum \vec{F}_y \cdot \delta\vec{r}_y = 0$

$\vec{P}\delta\vec{r}_A$

$\delta r_A = OA\,\delta\varphi$

$-Q\delta h + Pl\delta\varphi = 0$

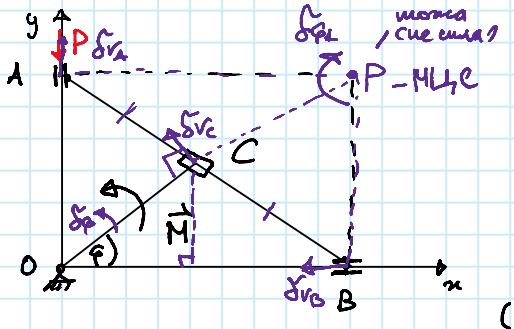
$\frac{\delta h}{\delta\varphi} = \frac{h}{2\pi}$; $\delta\varphi = \frac{2\pi\delta h}{h}$

информ. о шаге винта

$-Q\cdot\delta h + Pl\frac{2\pi}{h}\delta h = 0$

$\boxed{Q = Pl\frac{2\pi}{h}}$

№2



P, φ

$OC = AC = CB = l$

$M - ?$

$M\cdot\delta\varphi - P\cdot\delta r_A = 0$

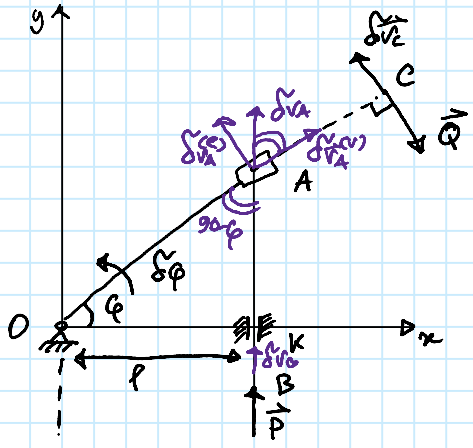
$\delta r_C = l\delta\varphi = l\delta\varphi_1$, => $\varphi = \varphi_1$

$\delta r_A = AP\,\delta\varphi$

$(M - P\cdot 2l\cos\varphi)\,\delta\varphi = 0$, => $M = P\cdot 2l\cos\varphi$

$AP = 2l\cos\varphi$

№3



$OC = R$, $OK = l$

$P, \varphi; Q - ?$

$\delta r_C = R\delta\varphi$, $\delta r_B = \delta r_A$

$-Q\delta r_C + P\delta r_B = 0$

$\delta r_A = \delta r_A^{(e)} + \delta r_A^{(r)}$

$\delta r_A^{(e)} = OA\cdot\delta\varphi = \delta r_A\cos\varphi$

$\cos\varphi = \frac{\delta r_A^{(e)}}{\delta r_A} = \frac{l}{OA}$, => $OA = \frac{l}{\cos\varphi}$, =>

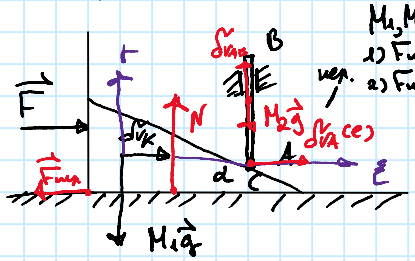
$OA\,\delta\varphi = \delta r_A\cos\varphi$

$\frac{l}{\cos\varphi}\delta\varphi = \delta r_B\cos\varphi$ $(\delta r_B = \delta r_A)$ $\mid\cdot\cos\varphi$

$\boxed{\delta r_B = \frac{l}{\cos^2\varphi}\delta\varphi}$, Т.О: $-Q\delta r_C + P\delta r_B = 0$

$Q = \frac{P\delta r_B}{\delta r_C}$

№4



$M_1, M_2, f, x, F - ?$

1) $F_{тр} = 0$

нер. 2) $F_{тр} \neq 0$ $\quad |\vec{F}_{тр}| \le fN$

Разберем первый случай: $F_{тр} = 0$

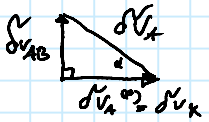
$F\cdot\delta r_K - M_2 g\cdot\delta r_{AB} = 0$

$\delta r_A^{(e)} = \delta r_K$

$\delta r_A = \delta r_A^{(e)} + \delta r_A^{(r)}$

$\delta \vec{V}_{A^{(2)}} = \delta \vec{V}_K$

$\delta \vec{V}_A = \delta \vec{V}_K^{(2)} + \delta \vec{V}_A^{(1)}$



$\delta V_A = \operatorname{tg}\alpha \, \delta V_K$

$(F - M_2 g \operatorname{tg}\alpha) \cdot \delta V_K = 0 \Rightarrow F = M_2 g \operatorname{tg}\alpha$

2) $F - F_{тр} - M_2 g \operatorname{tg}\alpha = 0$

$F_{тр} = F - M_2 g \operatorname{tg}\alpha$

$-f(M_1+M_2)g \le F - M_2 g \operatorname{tg}\alpha \le f(M_1+M_2)g$

$-f(M_1+M_2)g + M_2 g \operatorname{tg}\alpha \le F \le f(M_1+M_2)g + M_2 g \operatorname{tg}\alpha$

1Р в эту субботу в 10:00.