

политехническая
ОЛИМПИАДА

Заключительный этап Политехнической олимпиады

22 марта 2026

Шифр

305-2-86

Вариант 2

ФИО участника: Зайцев Илья Николаевич

Класс: 11А



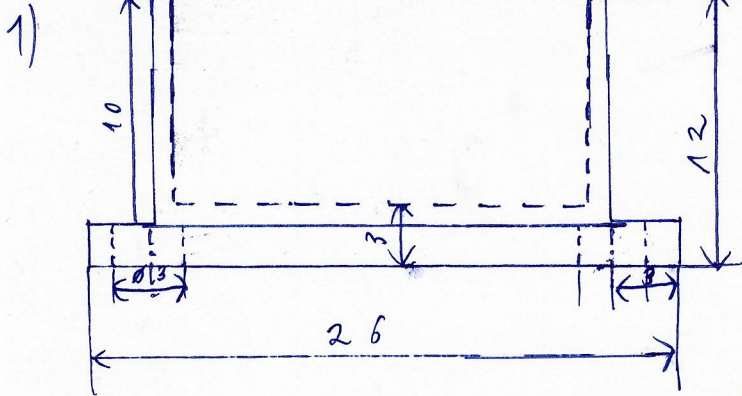
политехническая
ОЛИМПИАДА

Вар. 2

Шифр

37 Яанов

305-2-86



65.

35. +

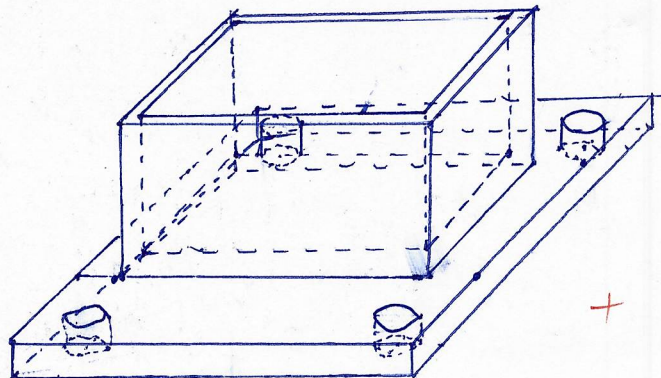
для нахождения объема разделим модель на "основание" и "чашку"

$$V_{\text{осн}} = 26 \cdot 45 \cdot 2 - 4 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 3^2 = 2340 - 72\pi \approx 2113,8 \text{ мм}^3$$

$$V_{\text{чаш}} = 20 \cdot 20 \cdot 10 - 9 \cdot 18 \cdot 18 = 1084 \text{ мм}^3$$

$$V = V_{\text{осн}} + V_{\text{чаш}} = 2113,8 + 1084 = 3197,8 \text{ мм}^3 = 3197,8 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$

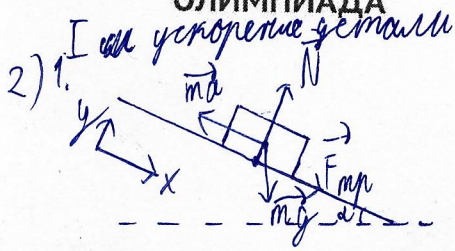
$$m = \rho V = 7850 \cdot 3197,8 \cdot 10^{-9} \approx 2,51 \cdot 10^{-2} \text{ кг} = \underline{0,0251 \text{ кг}}$$



+ 35.



12.5.



рассматриваем систему относительно бруска
чтобы тело не скользило $\Sigma F = 0$
 a_{acc} - максимальное при F_{mpr} макс.

$$\vec{N} + \vec{mg} + \vec{ma} + \vec{F}_{mpr} = 0$$

$$y: N - mg \cos d = 0$$

$$N = mg \cos d$$

$$x: F_{mpr} + mg \sin d - ma_{acc} = 0$$

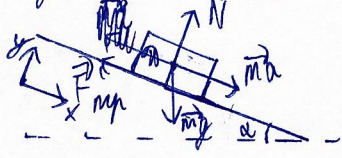
$$ma_{acc} = \mu mg \cos d + mg \sin d$$

$$a_{acc} = g(\mu \cos d + \sin d) \quad + 30.$$

$$a_{acc} = 10 \cdot (0,35 \cdot 0,966 + 0,250) = 5,971 \text{ м/с}^2$$

$$F_{mpr} = \mu \cdot N; F_{mpr} = \mu mg \cos d$$

II замедление детали



аналогично п. I

$$y: N - mg \cos d = 0$$

$$N = mg \cos d$$

$$F_{mpr} = \mu mg \cos d$$

$$\Sigma F = 0$$

$$\vec{N} + \vec{ma}_{dec} + \vec{mg} + \vec{F}_{mpr} = 0$$

$$x: -F_{mpr} + mg \sin d + ma_{dec} = 0$$

$$ma_{dec} = mg \sin d - \mu mg \cos d$$

$$a_{dec} = g(\sin d - \mu \cos d)$$

$$a_{dec} = 10$$

$$ma_{dec} = \mu mg \cos d - mg \sin d$$

$$a_{dec} = g(\mu \cos d - \sin d)$$

$$a_{dec} = 0,791 \text{ м/с}^2 \quad + 35.$$

2. $E = E_{учк} + E_{защел} + E_{перекл}$

$$E = \frac{mV_0^2}{2} + \frac{mV_0^2}{2} + mg \cdot L \cdot \sin d$$

$$E = mV_0^2 + mgL \cos d$$

$$E = 225, 2 \text{ Дж}$$

т.к. выключатель работает без рекуперации
то при торможении тела он совершает
работу равную энергии тела

$$A = E \cdot \eta$$

$$A = 130, 26 \text{ Дж}$$



3) объем титана сначала нагрели, а после раставили

$$m = \rho V \quad Q = c m \Delta t \quad Q_n = \lambda m \quad Q = Q_m + Q_n$$

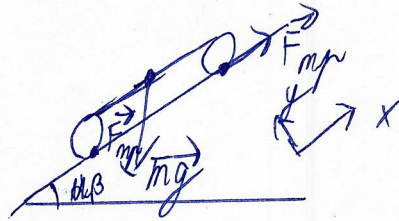
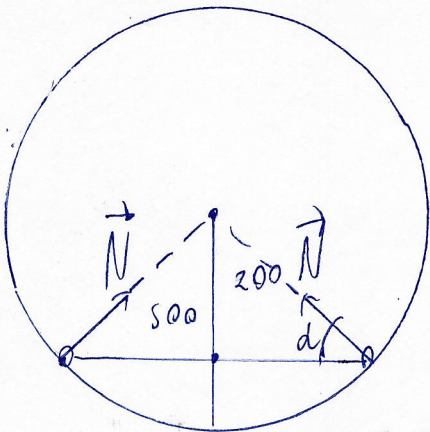
$$Q = c \cdot \rho V \cdot (T - T_0) + \lambda \cdot \rho V$$

$$Q = 470 \cdot 4500 \cdot 10^{-9} \cdot (1668 - 20) + 3,6 \cdot 10^5 \cdot 4500 \cdot 10^{-9} \cdot 15 \text{ Дж}$$

$$Q \approx 5,228 + 2,43 = 7,658 \text{ Дж}$$

$$P = 0,1 \cdot \frac{7,658}{0,1} = 38,29 \text{ Дж}$$

5)



1. N - реакция опоры на каждое из 4 колес

$$N = \frac{1}{4} mg \cdot \sin d \quad + 35.$$

$$\sin d = \frac{\Delta h}{D/2} = \frac{200}{500} = \frac{2}{5}$$

$$N = \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{4} \cdot mg; \underline{N = 75 \text{ Н}}$$

2. $F_{\text{тр}}$ - сила трения действ. на каждое колесо из 4 колес

$$\sum F_x; F_{\text{тр}} = mg \cdot \sin \beta$$

$$F_{\text{тр}} = N \cdot \mu \cdot \cos \beta \quad + 35.$$

$$120 \cdot \sin \beta = 75 \cdot 0,45 \cdot \cos \beta$$

$$\text{tg } \beta = 1,125; \beta = \text{arctg}(1,125)$$

$$\underline{\beta \approx 45^\circ}$$

+
35.

95.

