

политехническая
ОЛИМПИАДА

Заключительный этап Политехнической олимпиады

22 марта 2026

Шифр

305 - 2 - 144

Вариант 2

ФИО участника: ЛЕВАШОВА ЕЛИЗАВЕТА ЕВГЕНЬЕВНА

Класс: 11



ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

Вар. 2

Шифр

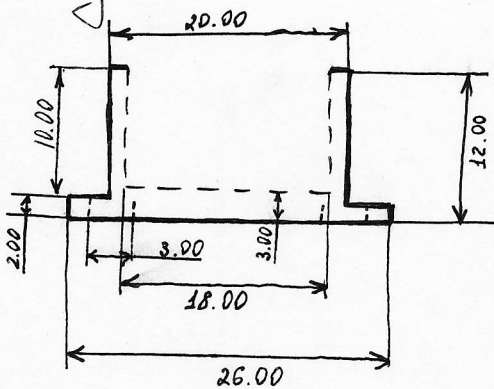
27 Саппов

305-2-144

Задача 51.

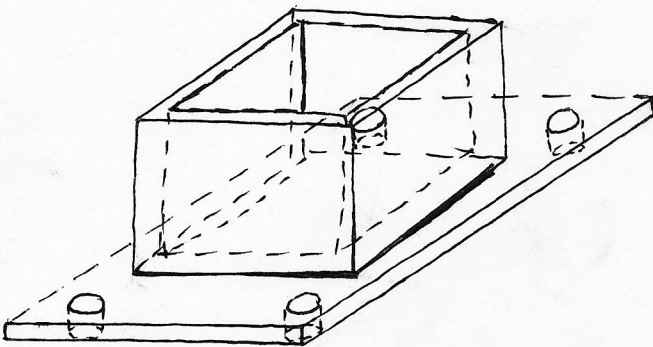
65.

1. Вид слева:



+35.

2. Изометрическое изображение детали:



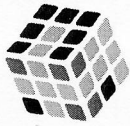
+35.

$$3. m = \rho_{ст} V$$

$$\rho_{ст} = 7850 \text{ кг/м}^3$$

$$V = (10 \cdot 20 \cdot 20 - 9 \cdot 18 \cdot 18) \text{ мм}^3 + (2 \cdot 45 \cdot 26 - 4 \cdot 3,14 \cdot 3^2 \cdot 2) \text{ мм}^3 = 3,19792 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 3197,92 \text{ мм}^3 =$$

$$m = 7850 \text{ кг/м}^3 \cdot 3,19792 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0,025103672 \text{ кг} = 25,103672 \text{ грамма}$$



Задача 3.

+35.

$$\eta = \frac{A_{\text{полез.}}}{A_{\text{затр.}}} = \frac{c_T m_T (t_{\text{мрт}} - t_0) + \lambda_T m_T}{Pt} \Rightarrow P = \frac{c_T m_T (t_{\text{мрт}} - t_0) + \lambda_T m_T}{\eta}$$

~~$P = \frac{470 \text{ Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$~~ $m_T = \rho_T V$

$$m_T = 4500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3 = 6,75 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \quad +35.$$

$$P = \frac{470 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 6,75 \cdot 10^{-5} \text{ кг} (1670^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) + 3,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 6,75 \cdot 10^{-5} \text{ кг}}{0,1 \text{ с} \cdot 0,5} =$$

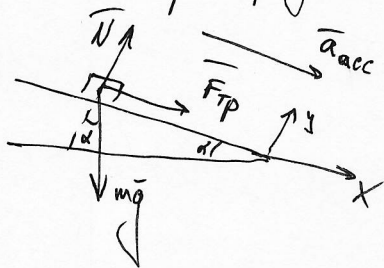
$$= 1532,925 \text{ Вт} \quad +35.$$

90.

Задача 2.

-120.

1. Ускорение при разгоне:



$$y: N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha \quad +35.$$

$$x: m a_{\text{acc}} = F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha$$

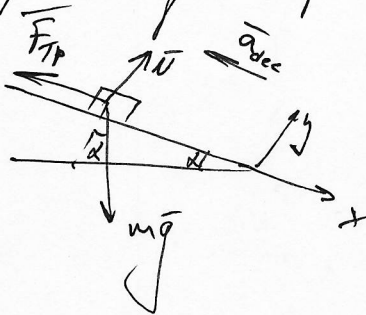
$$a_{\text{acc}} = g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$a_{\text{acc}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} (0,35 \cdot \cos 15^\circ + \sin 15^\circ) =$$

$$= 5,97 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \quad +35.$$



Ускорение при торможении:



$$y: N = mg \cos \alpha$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha$$

$$x: m a_{\text{дее}} = F_{\text{тр}} - mg \sin \alpha$$

$$a_{\text{дее}} = g(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$a_{\text{дее}} = 10 \text{ м/с}^2 (0,35 \cos 15^\circ - \sin 15^\circ)$$

$$a_{\text{дее}} = 0,7925 \text{ м/с}^2 \quad \downarrow 3\delta.$$

3. Для увеличения темпа работы конвейера можно либо увеличить коэффициент трения скольжения детали о ленту (изменить материал ленты или самой детали), либо установить на ленте специальные ограничители, препятствующие передвижению детали по ленте и удерживающие её на одном месте.

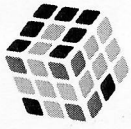
$$2. \eta = \frac{A_{\text{поп}}}{A_{\text{затр}}} \Rightarrow A_{\text{затр}} = \frac{A_{\text{поп}}}{\eta}$$

+3δ.

$$A_{\text{поп}} = F_{\text{тр}} \cdot S_{\text{acc}} + F_{\text{тр}} \cdot S_{\text{dec}} = F_{\text{тр}} (S_{\text{acc}} + S_{\text{dec}}) = \mu mg \cos \alpha (S_{\text{acc}} + S_{\text{dec}})$$

$$S_{\text{acc}} = \frac{v_{\text{acc}}^2 - v_0^2}{2a_{\text{acc}}} \Rightarrow S_{\text{acc}} = \frac{(1,5 \text{ м/с})^2 - (0 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 5,97 \text{ м/с}^2} = 0,1884 \text{ м}$$

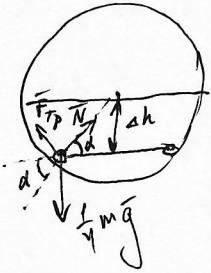
$$S_{\text{dec}} = \frac{v_0^2 - v_{\text{dec}}^2}{-2a_{\text{dec}}} \Rightarrow S_{\text{dec}} = \frac{(0 \text{ м/с})^2 - (1,5 \text{ м/с})^2}{-2 \cdot 0,7925 \text{ м/с}^2} = 1,42 \text{ м}$$



Решение

$$A_{\text{затр}} = \frac{0,35 \cdot 8 \text{ кН} \cdot \cos 15^\circ (1,42 \text{ м} + 0,1884 \text{ м})}{0,75} = 5,8 \text{ Дж}$$

Задача 5.



1. $N = \frac{1}{4} mg \sin \alpha$ (вес груза равномерно распределяется по всем колесам \Rightarrow на одно колесо действует $\frac{1}{4}$ силы тяжести)

$$\sin \alpha = \frac{2\Delta h}{D}$$

$$N = \frac{1}{4} mg \cdot \frac{2\Delta h}{D} = \frac{mg\Delta h}{2D}$$

$$N = \frac{12 \text{ кН} \cdot 10^4 \text{ кг/с}^2 \cdot 200 \text{ мм}}{2 \cdot 1000 \text{ мм}} = 12 \text{ Н}$$