

политехническая  
ОЛИМПИАДА

# Заключительный этап Политехнической олимпиады

22 марта 2026

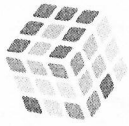
Шифр

122-1-104

Вариант 1

ФИО участника: Редоров Иван Сергеевич

Класс: 11Б



Дано

№ 9 Решим

$m = 5 \text{ кг}$

Запишем закон

$l = 8 \text{ м}$

Ньютона для тела.

$v_0 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

на конвейерной ленте.

$\mu = 0,4$

$m\vec{y} + \vec{N} + \vec{F} = m\vec{a}_{acc}$

$\alpha = 10^\circ$

(y)  $N = mg \cos \alpha$  (1)

$\eta = 80\%$

(x)  $F - mgsin \alpha = macc, \text{ где}$

$y \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

F - по третьему закону Ньютона

$sin 10^\circ \approx 0,174$  на равна  $F_{тр} = \mu N$

$cos 10^\circ \approx 0,985$

$\mu N - mgsin \alpha = macc$  (2)

Найдем

Подставим (1) в (2)

$acc = ?$

$\mu mg \cos \alpha - mgsin \alpha = macc$

$acc = ?$

$g(\mu \cos \alpha - sin \alpha) = acc \Rightarrow acc = 2,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$H_0 = ?$

Теперь запишем закон Ньютона

самое для ~~остаточной~~ мощности

$m\vec{y} + \vec{N} + \vec{F} = m\vec{a}_{acc}$

(y)  $N = mg \cos \alpha$  (3)

(x)  $F + mgsin \alpha = macc$ , где также по закону

$F = F_{тр}$ , где  $F_{тр} = \mu N$

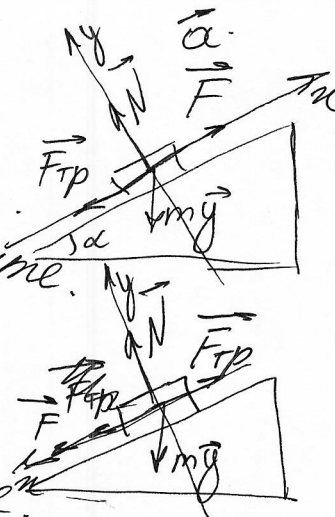
$\mu N + mgsin \alpha = macc$  (4) Подставим (3) в (4)

$\mu mg \cos \alpha + mgsin \alpha = macc$

$g(\mu \cos \alpha + sin \alpha) = acc \Rightarrow acc = 5,68 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

В) КТД убывает равно  $\eta = \frac{A_{нп}}{A_{з}}$ , где

$A_{нп} = mgh$  - когда тело пошла на





122 - 1 - 104

некоторую высоту  $h = L \sin \alpha$ .

Из этого следует

$A_z = \frac{A_n}{\mu} = \frac{m g L \sin \alpha + F_{тр}}{\mu}$  ~~из формулы, что следует~~  
~~следует что~~

$A_z = 287 \text{ Дж}$  ~~Дж~~

$A_z = 287 \text{ Дж}$

В) Чтобы предотвратить проскальзыва-  
ния нужно либо увеличить коэффициент  
трения поверхности конвейера  
либо поставить бортики с упор  
сторонам. Между упорами, чтобы она  
не проскальзывала

Дано:  $V = 20 \text{ мм}^3 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$  Решим.

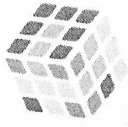
$P = 150 \text{ Вт}$ . Электронный КПД процесса  
 $\eta = 60\% = 0.6$  равен  $\eta = \frac{A_n}{A_z}$ , где  $A_n = Q$  - количество  
 $T_0 = 20^\circ \text{C}$  во теплоты переданное для плавления  
 $T_1 = 660^\circ \text{C}$  металла.

Итак  $A_z = P t$  - работа электрического свароч-  
ного аппарата.

$\rho_a = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$   $\eta = \frac{Q}{P t}$ , где  $Q = Q_1 + Q_2$ .

$\rho_a = 2700 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$   $Q_1 = m a c_a (T_1 - T_0)$ , где  $m a = \rho a V$   
 $\rho_a = 3,9 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$   $Q_2 = \rho a V c_a (T_1 - T_0)$  - количество тепло-  
ты переданное на нагревание металла.

Найти  $t$



$$Q_2 = m a \tau = \rho a V \tau.$$

$$\eta = \frac{\rho a V (\alpha (T_1 - T_0) + \tau)}{\rho \tau} \Rightarrow \tau = \frac{\rho a V (\alpha (T_1 - T_0) + \tau)}{\eta \rho}.$$

$$\tau = 0,5796 \text{ с.}$$

№ 4.

а) ~~Poste~~ Если наша программа выполняется какое-либо выражение  $m$  раз, то  $A$  и  $B$  - либо True (1), либо False (0).

~~if (A and B) and not (B) or A~~ и у нас нам

~~if~~  $A_0$  и  $B_0$  - начальные значения.

if (A<sub>0</sub> = 0 and (B<sub>0</sub> = 0 and B = 0) or (A = 1 and B = 0),  
position++;  
else.

position--;

A<sub>0</sub> = A.

B<sub>0</sub> = B.

б) ~~if~~ A<sub>0</sub> = Prev\_A B<sub>0</sub> = Prev\_B.

A = Current\_A, Current\_B = B

if (Prev\_A != A and B<sub>0</sub> != B):

Error Count++;

Дано:  $m$  - № 5. Решение.

$m = 10 \text{ кг}$

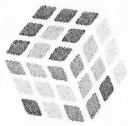
$M$  - к масса автомобиля.

$R = 1200 \text{ мм}$ ,  $r$  - центр масс автомобиля

$\Delta h = 300 \text{ мм}$ ,  $h$  - находится в центре по

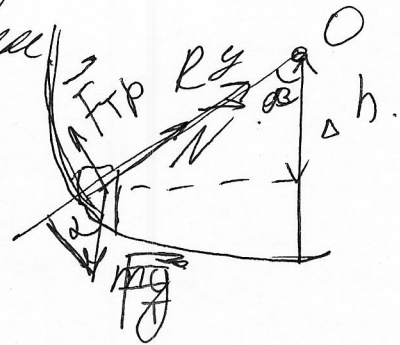
$m = 0,5$  на каждое колесо

$g \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$   $F_T = \frac{m g}{1}$



Найти. Радиус трюхи равен

а)  $N - ?$   $R = \frac{D}{2} (2)$   
 б)  $\beta - ?$   $\cos \alpha = \frac{r h}{R} = \frac{25 h}{D} (2)$



Запишем закон

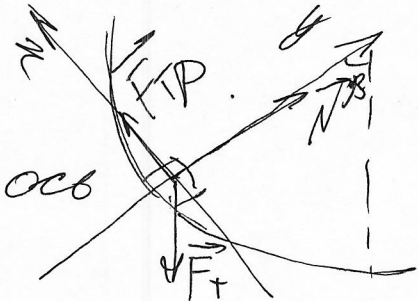
Ньютона для колеса.

$$\vec{F}_T + \vec{N} + \vec{F}_T = 0.$$

(3)  $N = F_T \cos \alpha (3)$  Подставим (1), (2) в (3)

$$N = \frac{mg}{2} \cdot \frac{2rh}{D} = \frac{mgh}{D} \Rightarrow N = 12,5 \text{ Н.}$$

в) Пусть  $\beta$  - обозначим на рисунке. тогда. Запишем проекции на ось



и, у. (4)  $N = F_T \cos \beta (4)$

(5)  $F_{Tp} = F_T \sin \beta, F_{Tp} = \mu N$

$\mu N = F_T \sin \beta (5)$  Подставим (4) в (5)

$\mu F_T \cos \beta = F_T \sin \beta \quad \tan \beta = \mu \quad \beta = \arctan \mu$   
 $\beta = 26,57^\circ$