



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 4-38-10-01

1) Дано:

$$m = 10^4 \text{ кг}$$

$$P_f = 1450 \text{ Н}$$

$$f = 0,1$$

$$\alpha = ?$$

$$P_f = G_A \cdot f \cdot \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{P_f}{G_A \cdot f}$$

$$G_A = m \cdot g \Rightarrow \cos \alpha = \frac{P_f}{m \cdot g \cdot f} \Rightarrow \alpha = \arccos \frac{P_f}{m \cdot g \cdot f}$$

$$\alpha = \arccos \frac{1450}{10^4 \cdot 9,8 \cdot 0,1} = \arccos \frac{145}{980} = \arccos \frac{29}{196}$$

$$\text{Ответ: } \arccos \frac{29}{196}$$

2) Дано:

$$m = 1,5 \cdot 10^4 \text{ кг}$$

$$f = 0,015$$

$$P_A = 2000 \text{ Н}$$

Т.к. Авто движется по ровной пов-ти $\Rightarrow P_{d1} = 0$
Роли сажают и вертута можно пренебречь
 $\Rightarrow P_A = P_f = P_g = G_A \cdot f \cdot \cos \alpha$ (равномерное движение)
 $P_A > G_A \cdot f \cdot \cos \alpha$ (движение с ускорением)
 $P_A < G_A \cdot f \cdot \cos \alpha$ (движение с замедлением)
 $G_A = m \cdot g$

$$2000 \quad 1,5 \cdot 10^4 \cdot 9,8 \cdot 0,015 \cdot 1$$

$$2000 < 2205 \Rightarrow \text{движение с замедлением}$$

Ответ: движение с замедлением

3) Дано:

$$4 \text{ жел-ка}$$

$$h_n = 75,6 \text{ мм}$$

$$y = 82,0 \text{ мм}$$

$$h = ?$$

$$V_f = 4 \cdot V_y \quad V_y - \text{объем жел-ка}$$

$$V_y = S_{\text{сеч}} \cdot l_{\text{хвоста}} = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$V_h = 4 \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{82}{2} \right)^2 \cdot 75,6 = 1596170 \text{ мм}^3 = 1596170 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 = 1596170 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } 1596170 \text{ мм}^3 = 1596170 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$$

4) Дано:

$$h_n = 50 \text{ мм}$$

$$d_y = 80 \text{ мм}$$

$$= 12$$

$$V_{kc} = ?$$

$$\varepsilon = \frac{V_{\text{наем}}}{V_{kc}} \Rightarrow V_{kc} = \frac{V_{\text{наем}}}{\varepsilon} = \frac{V_{\text{над}} + V_{kc}}{\varepsilon} = \frac{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot h_n + V_{kc}}{\varepsilon}$$

$$\frac{\varepsilon V_{kc}}{\varepsilon} = \frac{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot h_n}{\varepsilon} + \frac{V_{kc}}{\varepsilon} \Rightarrow \frac{\varepsilon V_{kc} - V_{kc}}{\varepsilon} = \frac{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot h_n}{\varepsilon}$$

$$\varepsilon V_{kc} - V_{kc} = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$12 V_{kc} - V_{kc} = 3,14 \left(\frac{80}{2} \right)^2 \cdot 50 \quad V_{kc} = 22836,363 \text{ мм}^3$$

$$V_{kc} = \frac{3,14 \cdot 1600 \cdot 50}{11}$$

$$\text{Ответ: } 22836,363 \text{ мм}^3$$