



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 11-361-1-09-18

№1. Дано:
 $m = 10000 \text{ кг}$
 $P_f = 1450 \text{ Н}$
 $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$
 $f = 0,1$
 $\alpha = ?$

Решение:

Найдем вес автомобиля G_a

$$G_a = m \cdot g$$
$$G_a = 10000 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 98000 \text{ Н}$$

Сила сопротивления качению находится по формуле:

$$P_f = G_a \cdot f \cdot \cos \alpha$$

Подставим известные значения в формулу:

$$1450 \text{ Н} = 98000 \text{ Н} \cdot 0,1 \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{1450 \text{ Н}}{9800 \text{ Н}} \approx 0,14796$$

0,14796 - косинус угла приблизительно равного $81,5^\circ$

Ответ: $\alpha = 81,5^\circ$

№2. Дано:
 $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$
 $m_a = 15000 \text{ кг}$
 $f = 0,015$
 $P_A = 2000 \text{ Н}$

Решение:

Нам необходимо сравнить силу тяги на колесах автомобиля с силой дорожного сопротивления воздуха можно пренебречь.

Найдем силу дорожного сопротивления (P_f):

$$P_f = P_f + P_a$$

($P_a = 0$, ведь угол наклона равен 0°)

$$P_f = P_f$$

$$P_f = G_a \cdot f \cdot \cos \alpha$$

$$G_a = 15000 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 147000 \text{ Н}$$

$$\cos 0^\circ = 1$$

$$P_f = 147000 \text{ Н} \cdot 0,015 \cdot 1 = 2205 \text{ Н}$$

$$P_A = 2000 \text{ Н}$$

$$P_f = 2205$$

Сравним эти силы:

$$P_A < P_f \quad (2000 \text{ Н} < 2205 \text{ Н})$$

Это означает, что автомобиль движется с замедлением.

Ответ: автомобиль движется с замедлением.

(1)



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 11-3611-09-18

№3. Дано:
Пылинков = 4.
 $r_n = 75,6 \text{ мм.}$
 $d_y = 82,0 \text{ мм.}$
 $V_p = ?$

Решение:

$$V_p = S_{\text{сечения}} \cdot n_n \cdot n_{\text{пылинков.}}$$

$$S_{\text{сечения}} = \pi r^2$$

$$r = \frac{d_y}{2}$$

$$r = \frac{82 \text{ мм}}{2} = 41 \text{ мм.}$$

$$S_{\text{сечения}} = 3,14 \cdot 41^2 = 5278,34 \text{ мм}^2$$

$$V_p = 5278,34 \text{ мм}^2 \cdot 75,6 \text{ мм} \cdot 4 \approx 1596170,016 \text{ мм}^3 \approx 1596,17 \text{ см}^3$$

$$\text{Ответ: } V_p \approx 1596,17 \text{ см}^3$$

№4. Дано:
 $r_n = 50,0 \text{ мм.}$
 $d_y = 80,0 \text{ мм}$
 $E = 12$
 $V_{\text{к.с.}} = ?$

Решение:

$$E = \frac{V}{V_{\text{к.с.}}}$$

$$E = \frac{V_{\text{р.о.}} + V_{\text{к.с.}}}{V_{\text{к.с.}}}$$

$$\text{Пусть } V_{\text{к.с.}} = x.$$

$$E = \frac{S_{\text{сечения}} \cdot r_n + x}{x}$$

$$E = \frac{\pi r^2 \cdot r_n + x}{x}$$

$$r = \frac{d_y}{2} = \frac{80 \text{ мм}}{2} = 40 \text{ мм.}$$

$$12 = \frac{3,14 \cdot 40^2 \cdot 50 + x}{x}$$

Далее подставим известные значения в формулу.

$$12 = \frac{251200 + x}{x}$$

Отсюда найдем x :

$$12x = 251200 + x$$

$$11x = 251200$$

$$x \approx 22836,36 \text{ мм}^3$$

$$\text{Ответ: } V_{\text{к.с.}} \approx 22836,36 \text{ мм}^3$$