



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр H-36/f-10-20

N1

Дано:

$$G_A = 10000 \text{ кН}$$

$$P_f = 1450 \text{ Н}$$

$\angle \alpha = ?$

Решение:

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

f для мокрой асфальтовой дороги $= 0,1$

$$\cos \alpha = \frac{P_f}{G_A \cdot f} \quad \cos \alpha = \frac{1450 \text{ Н}}{10000 \text{ кН} \cdot 0,1} = 1,45$$

$$\angle \alpha = \arccos 1,45$$

Ответ: $\arccos 1,45$

N2

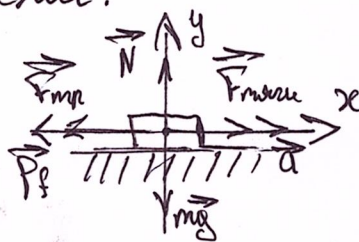
Дано:

$$G_A = 15000 \text{ кН}$$

$$F_{\text{тяги}} = 2000 \text{ Н}$$

$a = ?$

Решение:



$$G_A \vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + \vec{P}_f + G_A \vec{g}$$

$$x: G_A a = F_{\text{тяги}} - F_{\text{тр}} - P_f$$

$$y: 0 = N - G_A g$$

$$N = G_A g \quad F_{\text{тр}} = \mu \cdot N \quad F_{\text{тр}} = \mu \cdot G_A g$$

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

$$a = \frac{F_{\text{тяги}} - \mu \cdot G_A g - G_A \cdot f \cdot \cos \alpha}{G_A}$$

т.к. покрытие дороги - асфальт, то

$f = 0,015$, а μ - коэффициент трения не будет слишком низким, возьмём значение $\mu = 0,5$ и подставим, получим:

$$a = \frac{2000 \text{ Н} - 0,5 \cdot 15000 \text{ кН} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} - 15000 \text{ кН} \cdot 0,015 \cdot 1}{15000 \text{ кН}} \approx -4,9 \text{ м/с}^2$$

$\Rightarrow$ автомобиль движется с замедлением.

Ответ: автомобиль движется с замедлением.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр Н-36/1-10-20

№3

Дано:

ИУ:

Решение:

$$h_n = 75,6 \text{ мм}$$

$$0,0756 \text{ м}$$

V_{p1} - рабочий объём одного цилиндра

V_p - рабочий объём для всего двигателя (4 цилиндра)

$$d_y = 82,0 \text{ мм}$$

$$0,082 \text{ м}$$

$$V_p = 4 V_{p1} \quad V_{p1} = S \cdot h_n \quad S = \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2$$

$$V_p - ?$$

$$V_p = 4 \cdot \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$V_p = 4 \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{0,082 \text{ м}}{2} \right)^2 \cdot 0,0756 \text{ м} \approx 0,0016 \text{ м}^3$$

Ответ: $0,0016 \text{ м}^3$

№4

Дано:

ИУ:

Решение:

$$\varepsilon = 12$$

$$h_n = 50,0 \text{ мм}$$

$$0,05 \text{ м}$$

$$\varepsilon = \frac{V_n}{V_c}$$

$$V_n = V_c + V_p$$

$$V_p = S \cdot h_n \quad V_p = \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$d_y = 80,0 \text{ мм}$$

$$0,08 \text{ м}$$

$$\varepsilon = \frac{V_c + \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n}{V_c}$$

$$V_c \varepsilon = V_c + \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$V_c - ?$$

$$V_c (\varepsilon - 1) = \pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n$$

$$V_c = \frac{\pi \left(\frac{d_y}{2} \right)^2 \cdot h_n}{\varepsilon - 1}$$

$$V_c = \frac{3,14 \cdot \left(\frac{0,08 \text{ м}}{2} \right)^2 \cdot 0,05 \text{ м}}{12 - 1} \approx 2,28 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

Ответ: $2,28 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$