

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр H-45-10-03

«Техника и технологии»

№ 1

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

$G_A = M_A \cdot g$, где M_A — масса грузового автомобиля.

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

$$\alpha = \arccos\left(\frac{P_f}{G_A \cdot f}\right) = \arccos\left(\frac{1450}{10000 \cdot 10 \cdot 0,1}\right) = \\ = \arccos(0,145) \approx 81,7^\circ$$

Ответ: $\approx 81,7^\circ$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр Н-45-10-03

«Техника и технологии»

№2

Найдём силу дорожного сопротивления (R_{φ}):

$$R_{\varphi} = R_f + R_d,$$

П.с.к. $\alpha = 0^\circ$, то:

$$R_{\varphi} = G_A \cdot f$$

$G_A = M_A \cdot g$, где M_A — масса грузового автомобиля.

$$R_{\varphi} = M_A \cdot g \cdot f = 15000 \cdot 10 \cdot 0,015 = 2250 \text{ Н}$$

П.с.к. силой сопротивления воздуха можно пренебречь, то главным полученное значение R_{φ} и $R_d = 2000 \text{ Н}$:

$$R_d < R_{\varphi} \quad (2000 \text{ Н} < 2250 \text{ Н}) \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ грузовой автомобиль движется с замедлением.

Ответ: с замедлением.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр H-45-10-03

«Техника и технологии»

№3

Найдём рабочий объём цилиндра ($V_{\text{рц}}$):

$V_{\text{рц}} = S_{\text{ц}} \cdot h_{\text{н}}$, где $S_{\text{ц}}$ - площадь сечения цилиндра, $h_{\text{н}}$ - ход поршня

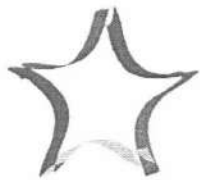
$$V_{\text{рц}} = \frac{\pi d_{\text{ц}}^2}{4} \cdot h_{\text{н}} = \left(\begin{array}{l} d_{\text{ц}} = 0,082 \text{ м} \\ h_{\text{н}} = 0,0756 \text{ м} \end{array} \right)$$
$$= \frac{\pi \cdot 0,082^2}{4} \cdot 0,0756 \approx \text{~~9,6~~} 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$$

Найдём рабочий объём двигателя ($V_{\text{рд}}$):

$V_{\text{рд}} = n \cdot V_{\text{рц}}$, где n - кол-во ~~рабочих~~ рабочих объёмов всех цилиндров

$$V_{\text{рд}} = 4 \cdot V_{\text{рц}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Ответ: $V_{\text{рд}} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр Н-45-10-03

«Техника и технологии»

№4

Выразим степень сжатия двигателя (ε) через отношение полного объёма цилиндра к объёму камеры сгорания цилиндра:

$\varepsilon = \frac{V_{\text{ц}}}{V_{\text{кс}}} = 12$, где $V_{\text{ц}}$ - полный объём цилиндра, $V_{\text{кс}}$ - объём камеры сгорания цилиндра.

Выразим $V_{\text{кс}}$ из ε и подставим в выражение для нахождения полного объёма цилиндра:

$V_{\text{ц}} = V_{\text{кс}} + V_{\text{рц}}$, где $V_{\text{рц}}$ - рабочий объём цилиндра.

$$12 V_{\text{кс}} = V_{\text{ц}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 11 V_{\text{кс}} = V_{\text{рц}}$$

$$V_{\text{кс}} = \frac{\frac{\pi d_{\text{ц}}^2}{4} \cdot h_{\text{п}}}{11}, \text{ где } d_{\text{ц}} - \text{диаметр цилиндра, } h_{\text{п}} - \text{ход поршня.}$$

$$V_{\text{кс}} = \frac{\pi \cdot 0,08^2 \cdot 0,05}{44} \approx 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3.$$

Ответ: $V_{\text{кс}} \approx 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$.