

Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Шифр H-45-11-01

«Техника и технологии»

Задача 1

Дано:

$$D = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$$

$$k_{ц} = 4$$

$$V_{р\text{д}} = 1000 \text{ см}^3$$

$$\varepsilon = 12$$

Найти:

1)  $V_{к\text{с}}$  - ?

2)  $h_{п}$  - ?

3) тип двигателя

1)

Решение

$$V_{р\text{д}} = k_{ц} \times V_{р\text{ц}} \Rightarrow V_{р\text{ц}} = \frac{V_{р\text{д}}}{k_{ц}} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ см}^3$$

$$\varepsilon = \frac{V_{п\text{ц}}}{V_{к\text{с}}} = \frac{V_{р\text{ц}} + V_{к\text{с}}}{V_{к\text{с}}} \Rightarrow \varepsilon = \frac{V_{р\text{ц}} + V_{к\text{с}}}{V_{к\text{с}}} \Rightarrow \varepsilon \cdot V_{к\text{с}} = V_{р\text{ц}} + V_{к\text{с}}, \text{ пусть}$$

$$V_{к\text{с}} = x, \text{ тогда } 12x = 250 + x \Rightarrow x = \frac{250}{11} \approx 22,73 \text{ см}^3$$

$$2) V_{р\text{ц}} = S_{п} \cdot h_{п} = \pi R^2 \cdot h_{п} = \pi \frac{D^2}{4} \cdot h_{п} \Rightarrow h_{п} = \frac{V_{р\text{ц}}}{\pi \frac{D^2}{4}} \approx \frac{250}{3,14 \cdot 16} \approx$$

$$= 4,98 \text{ см}$$

$$3) h_{п} \approx 4,98 \text{ см}; D = 8 \text{ см}; D > h_{п} \Rightarrow \text{двигатель короткоходный}$$

Ответ: 1)  $V_{к\text{с}} \approx 22,73 \text{ см}^3$  2)  $h_{п} \approx 4,98 \text{ см}$  3) Двигатель короткоходный.

Задача 2

Дано:

$$W = 400 \text{ об/мин}$$

$$R = 0,48 \text{ м}$$

Найти:

$v$  - ?

Решение

$$v = 2\pi R; v = Wv = W \cdot 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,48 \cdot 400 =$$

$$= 1205,76 \text{ м/мин}; \text{ переведем в км/ч:}$$

$$1205,76 \text{ м/мин} = \frac{1205,76 \cdot 60}{1000} \text{ км/ч} = 72,35 \text{ км/ч}$$

Ответ: 72,35 км/ч

Задача 3

Дано:

$$v = 100 \text{ км/ч}$$

$$W_1 = 4000 \text{ об/мин}$$

$$R = 0,38 \text{ м}$$

Найти:

$i$  - ?

СИ

$$= 1666,67 \text{ м/с}$$

$$= 24000 \text{ рад/с}$$

Решение.

$$v = 2\pi R; v = W_2 v = W \cdot 2\pi R \Rightarrow W_2 = \frac{v}{2\pi R} =$$

$$= \frac{1666,67}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,38} = 698,4 \text{ об/мин} = 4190,4 \text{ рад/с}$$

$$i = \frac{W_1}{W_2} = \frac{24000}{4190,4} \approx 5,73$$

Ответ:  $i \approx 5,73$

Задача 4

Дано:

$$GA = 15000 \text{ кг}$$

$$\alpha_1 = 0^\circ$$

$$\alpha_2 = 0^\circ$$

$$v_1 = \text{const}$$

$$f_1 = 0,1$$

$$f_2 = 0,015$$

$$P_1 = \text{const}$$

$$k = \text{const}$$

$$FA = \text{const}$$

$$v_2 = ?$$

Решение

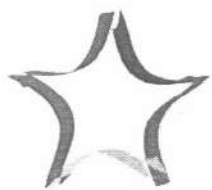
Обе дорожки горизонтальные, значит  $P_{\phi} = GAF \cdot 1 + 0 =$   
 $= GAF.$

$P_W = k \cdot FA \cdot v_A^2$  Когда автомобиль выезжает на асфальт, его скорость равна конечной на грунте,

коэффициент трения уменьшается с 0,1 до 0,015, значит сначала  $PA > P_{\phi} + P_W$ , значит сначала

автомобиль будет двигаться с постоянным

ускорением. Заметим, что  $P_W$  зависит от



Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Шифр Н-45-11-01

«Техника и технологии»

скорости автомобиля, значит в какой-то момент времени после начала движения по асфальту:  
 $P_A = P_{\phi} + P_W$ .  $P_{\phi 1} = 15000 \cdot 0,1 = 1500$ .  $P_{\phi 2} = 15000 \cdot 0,015 = 225$ ,  $\Delta P_{\phi} = 1275$  Н. Значит, когда сила сопротивления воздуха увеличится на 1275, автомобиль перестанет ускоряться.

Ответ: Сначала с ускорением, но когда сила сопротивления воздуха увеличится на 1275 Н, автомобиль перестанет набирать скорость и начнёт двигаться равномерно, и по мере того, как сила сопротивления воздуха растёт, ускорение будет уменьшаться.