

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 4-66-10-01

Задача №1.

Дано:

$$m = 10\,000 \text{ кг.}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2.$$

$$f = 0,1.$$

$$P_f = 1450 \text{ Н.}$$

Найти:

α

$\angle \alpha$

(угла подъёма).

Решение: $P_f = G f \cdot \cos \alpha.$

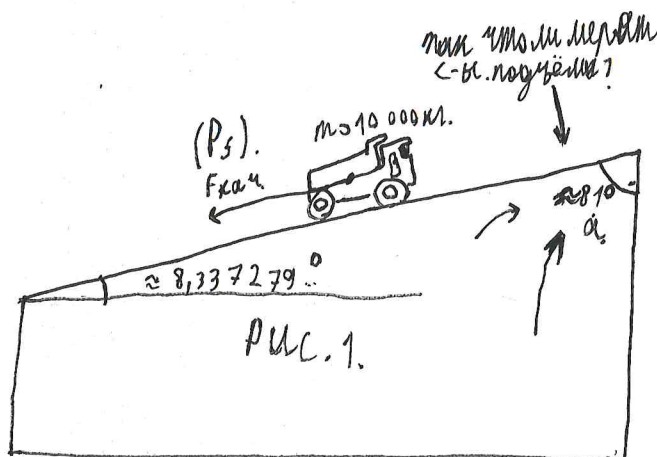
$$G = mg.$$

$$P_f = mg f \cdot \cos \alpha.$$

$$\cos \alpha = \frac{P_f}{mg f}.$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{P_f}{mg f}\right).$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{1450 \text{ Н.}}{10 \text{ м/с}^2 \cdot 10\,000 \text{ кг} \cdot 0,1}\right) = \arccos\left(\frac{1450}{10000}\right) = \arccos(0,145) = 81,6627^\circ.$$



1. Но если мерить. и мер. склон и горизонталь, то будет.

$$90 - 81,6627 \approx 8,33727 \dots^\circ$$

Ответ: $81,6627 \dots^\circ$.

Странновато. Это возможно только если $\angle$ мерить так, как показано на рис. 1

(ну не мог 10-ти тонный грузовик лезть по стенке)

№2.

Дано: $P_w = 0.$

$$f = 10 \text{ м/с}^2.$$

$$m = 15\,000 \text{ кг.}$$

$$P_A = 2000 \text{ Н.}$$

$$f = 0,015.$$

$$\alpha = 0^\circ$$

Решение.

$$P_\varphi = P_f + P_w. \quad P_w = 0.$$

$$P_\varphi = G_A \cdot f \cdot \cos \alpha + G_A \cdot \sin \alpha.$$

$$G = mg.$$

$$P_\varphi = mg f \cdot \cos \alpha + mg \sin \alpha.$$

$$P_\varphi = mg (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha).$$

$$P_\varphi = 15\,000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} (0,015 \cdot 1 + 0) = 15\,000 \cdot 10 \cdot 0,015 =$$

$$= 2\,250 \text{ Н.}$$

$$P_A < P_\varphi + P_w$$

$$2000 < 2250 + 0.$$

$\Rightarrow$ Движение с замедлением.

$P_A = P_\varphi + P_w$ — равномерное движ.

$P_A > P_\varphi + P_w$ — с ускорением

$P_A < P_\varphi + P_w$ — с замедлением.



α (ускорение)

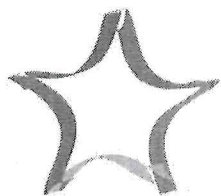
Найти:

Характер движения.

с ускорением,

равномерно

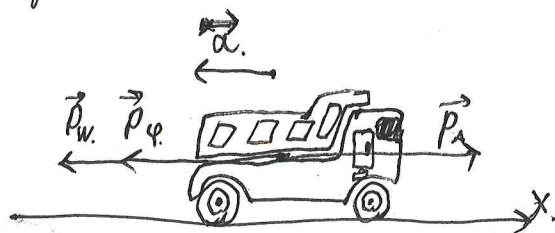
с замедлением



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр Н-66-10-01

Задача №2.



(и можно определить с точностью:

~~2000-2250~~

Ответ: Кам 15-ти тонный грузовик
движется с замедлением.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2000 - 2250}{15000} = \frac{-250}{15000} \approx -0,016667 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Задача №3.

Дано:

$$N_{\text{порш.}} = 4$$

$$h_n = 75,6 \text{ мм.}$$

$$d_{\text{ш}} = 82,0 \text{ мм.}$$

Ищем:

$$V_{\text{расч.в.дв.}}$$

Решение: $V_{\text{расч.в.дв.}} = N_{\text{порш.}} \cdot V_{\text{ш.ш.п.ш.}}$

$$V_{\text{ш.ш.п.ш.}} = h_n \cdot S_{\text{ш.ш.п.ш.}}$$

$$V_{\text{расч.в.дв.}} = N_{\text{порш.}} \cdot h_n \cdot S_{\text{ш.ш.п.ш.}}$$

$$S_{\text{ш.ш.п.ш.}} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

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

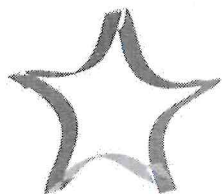
$$S_{\text{ш.ш.п.ш.}} = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$V_{\text{расч.в.дв.}} = N_{\text{порш.}} \cdot h_n \cdot \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$V_{\text{расч.в.дв.}} = 4 \cdot 75,6 \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{82}{2}\right)^2 = 4 \cdot 75,6 \cdot 3,14 \cdot (41)^2$$

$$\approx 1596170,016 \text{ мм}^3 \approx 1596,170016 \text{ см}^3$$

Ответ: Расч. рабочий объем
двигателя данного легкового авто
 $\approx 1596,170016 \text{ см}^3$.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр H-66-10-01

Задача 14.

Дано:

$$h_n = 50,0 \text{ мм.}$$

$$d_{\text{ш}} = 80,0 \text{ мм.}$$

$$\epsilon = 12 = \frac{V_{\text{полн. цилиндр}}}{V_{\text{камеры сор.}}}$$

Найти:

$V_{\text{камеры сор.}}$

Решение:

$$\frac{V_{\text{полн. цилиндр}}}{V_{\text{камеры сор.}}} = \frac{12}{1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\text{камер. сор.}} = \frac{V_{\text{полн. цилиндра}}}{12}$$

$$V_{\text{полн. цилиндра}} = h_n \cdot S_{\text{осн. цилиндра}}$$

$$S_{\text{осн. цилиндра}} = \pi R^2$$

$$R = \frac{d}{2}$$

$$S_{\text{осн. цилиндра}} = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

$$V_{\text{полн.}} = h_n \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

$$V_{\text{камер. сор.}} = \frac{h_n \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}{12}$$

$$V_{\text{камер. сор.}} = \frac{50 \text{ мм} \cdot 3,14 \cdot \left(\frac{80}{2} \right)^2}{12} = \frac{50 \cdot 3,14 \cdot (40)^2}{12} = 20933,334 \text{ мм}^3$$

$$\approx 20,933 \text{ см}^3$$

Ответ: $20,9334 \text{ см}^3$ — объём камеры сорочной цилиндра двигателя.

$V_{\text{камеры сорочной}}$
 $\frac{1}{12} V_{\text{полн.}}$

