



Задача 1.

$n = 4$ - число цилиндров

$\varepsilon = 12$

$d = 80 \text{ мм} = 8 \text{ см}$

$V_{p.g.} = 1000 \text{ см}^3$

① $V_{p.g.} = n \cdot V_{p.ц.}$, где $V_{p.g.}$ - рабочий объем всего двигателя ~~автомоб.~~

$$\Downarrow$$
$$V_{p.ц.} = \frac{V_{p.g.}}{n}, (*)$$

$V_{p.ц.}$ - рабочий объем цилиндра двигателя

n - число цилиндров ($n = 4$).

② ε - отношение полного объема ^{цилиндра} двигателя к объему камеры сгорания, т.е.

$$\varepsilon = \frac{V_{ц.}}{V_{к.с.}}, \text{ где } V_{ц.} = V_{к.с.} + V_{p.ц.}$$

$$\varepsilon = \frac{V_{к.с.} + V_{p.ц.}}{V_{к.с.}} = 1 + \frac{V_{p.ц.}}{V_{к.с.}}$$

$$(\varepsilon - 1) V_{к.с.} = V_{p.ц.} \Rightarrow V_{к.с.} = \frac{V_{p.ц.}}{\varepsilon - 1} \stackrel{(*)}{=} \frac{V_{p.g.}}{4(\varepsilon - 1)}$$

$$V_{к.с.} = \frac{1000}{4(12-1)} = \frac{250}{11} = 22,73 (\text{см}^3)$$

③ h_n - рабочий ход поршня двигателя $\Rightarrow h_n = \frac{V_{p.ц.}(**)}{S_n}$, где S_n - площадь поршня.

$S_n = \pi r^2$, где r - радиус поршня, или $S_n = \frac{\pi d^2}{4}$, подставим в $**$:

$$h_n = \frac{4 V_{p.ц.} (*)}{\pi d^2} = \frac{V_{p.g.}}{\pi d^2} = \frac{1000}{3,14 \cdot 8^2} = 4,97 (\text{см})$$

④ И.к. $h_n < d$ ($4,97 < 8$), то данный двигатель относится к короткоходному.

Ответ: 1) $V_{к.с.} = 22,73 \text{ см}^3$

2) $h_n = 4,97 \text{ см}$

3) короткоходный двигатель

Задача 2.

Дано:

$$\omega = 400 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$r = 0,48 \text{ м.}$$

$v = ?$

1 оборот - это поворот колеса автомобиля на 2π радиан

$$\omega = \frac{400 \cdot 2\pi}{60 \text{ с}} = \frac{80\pi}{6 \text{ с}} = \frac{40\pi}{3 \text{ с}} \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

По определению: $\omega = \frac{v}{r} \Rightarrow v = \omega r = \frac{40\pi}{3} \cdot 0,48 = \frac{32}{5} \pi \approx 20,1 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ или $v \approx 72,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Ответ: $72,4 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ (такую скорость покажет спидометр автомобиля).

Задача 3.

$$v = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$\omega_1 = 4000 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$$

$$r = 0,38 \text{ м.}$$

$i = ?$

① $i = \frac{\omega_1}{\omega_2} (*)$, где i - передаточное число
 ω_1 - угловая скорость ведущего элемента, т.е. угловая скорость, которую показывает тахометр.
 ω_2 - угловая скорость ведомого элемента (колесо автомобиля)

② Найдем ω_2 :

по определению: $\omega_2 = \frac{v}{r} \Rightarrow \omega_2 = \frac{100}{3,6} = \frac{12500}{171} \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right) \Rightarrow \omega_2 = 698 \left(\frac{\text{об}}{\text{мин}} \right)$, тогда из (*) получаем:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{4000}{698} = 5,73 > 1 \Rightarrow \text{понижающая передача}$$

Ответ: $i = 5,73$.

Задача 4.

Дано:

$$m = 1500 \text{ кг}$$

$$f_1 = 0,1$$

$$f_2 = 0,015$$

$$P_A = \text{const}$$

Вопросы:
 как будет двигаться автомобиль?

① При равномерном движении: $P_A = P_{\varphi} + P_w$ (по условию задачи $P_w \rightarrow 0$)
 $\Rightarrow P_A = P_{\varphi}$, где $P_{\varphi} = P_f + P_d (*)$ P_f - сила сопротивления качению, P_d - сила сопротивления поворота.
 $P_f = G_A f \cos \alpha$, где G_A - вес автомобиля.
 $G_A = mg$ f - коэффициент сопротивления качению.
 $\cos \alpha$ - угол поворота дороги.

$$P_d = \pm G_A \sin \alpha,$$

В случае, когда автомобиль движется по горизонтальному участку сухой грунтовой дороги ($f_1 = 0,1$):

$$P_{\varphi} = G_A \cdot f_1 \cos 0^\circ + G_A \sin 0^\circ = G_A \cdot f_1 = mg f_1 = P_A \text{ (равномерное движение)}$$

③ Во второй случай автомобиль движется по горизонтальному участку асфальтовой дороги ($f_2 = 0,015$) $\Rightarrow P_{\varphi} = G_A \cdot f_2 \cos 0^\circ + G_A \sin 0^\circ = mg f_2$,

т.е. $P_A = mg f_1^{\text{const}}$ и $f_1 > f_2$, но $P_A > P_{\varphi 2}$ (возникает, т.е. автомобиль будет двигаться ускоренно).
 Ответ: будет двигаться ускоренно по участку асфальтовой дороги.