



Домашнее задание к теме «Энергия, теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии»

Домашнее задание

Троллейбус массой 15 т трогается с места с ускорением $1,4 \text{ м/с}^2$. Найти работу силы тяги и работу силы сопротивления на первых 10 м пути, если коэффициент сопротивления равен 0,05. Каково изменение кинетической энергии автобуса?

Дано:

$$m = 15 \text{ т} = 15 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$S = 10 \text{ м}$$

$$a = 1,4 \text{ м/с}^2$$

$$\mu = 0,05$$

Найти: A_T ; A_c ; E_k

Запишем уравнение второго закона Ньютона:

$$m\vec{a} = \vec{F}_T + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{N}$$

в проекции на ось OX:

$$ma = F_T - F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg \rightarrow F_T = ma + \mu mg = m(a + \mu g);$$

По определению работы:

$$A = FS \cos \alpha$$

$$A_T = F_T S = m(a + \mu g)S;$$

$$A_T = 15 \cdot 10^3 \text{ кг} (1,4 \text{ м/с}^2 + 0,05 \cdot 10 \text{ м/с}^2) \cdot 10 \text{ м} = 285 \text{ кДж}$$

Работа силы сопротивления: $A_c = -F_{\text{тр}}S = -\mu mgS$

$$A_c = -0,05 \cdot 15 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ м} = -75 \text{ кДж}$$

Кинетическая энергия определяется по формуле:

$E_k = mv^2/2$. Скорость определим по формуле:

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v^2}{2a} \rightarrow v = \sqrt{2aS} \rightarrow E_k = \frac{m(\sqrt{2aS})^2}{2}$$

$$E_k = 15 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 14 \text{ м/с}^2 = 210 \text{ кДж}$$

Ответ: $A_T = 285 \text{ кДж}$; $A_c = -75 \text{ кДж}$; $E_k = 210 \text{ кДж}$.