

МЕХАНИКА

9-7 класс

Урок 7

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

15 апреля 2020

Корреспонденция

Присылать:

1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Петров 10-2 конспект 14/04»
2. «Васильев 9-7 ДЗ 16 апреля»
3. «Иванов 9-6 вопрос»

Формулы

Работа $A = FS \cos \alpha$ (Дж)

Мощность $P = \frac{A}{t}$ (Вт)

ЗСИ «Было = стало» $p_1 + p_2 + \dots + p_N = p'_1 + p'_2 + \dots + p'_N$

ЗСЭ «Было = стало» $W_{\text{к}} + W_{\text{п}} = W'_{\text{к}} + W'_{\text{п}}$

Изменение энергии «Было = стало+потери» $W_{\text{к}} + W_{\text{п}} = W'_{\text{к}} + W'_{\text{п}} + Q$

Изменение энергии $A = \Delta W_{\text{к}} = W'_{\text{к}} - W_{\text{к}}$

№ «1»

Ящик массой 100 кг тянут с помощью горизонтальной верёвки. Коэффициент трения между ящиком и полом $\mu = 0,5$. Какую наименьшую работу нужно совершить, чтобы передвинуть ящик на расстояние $S = 100$ м по прямой?

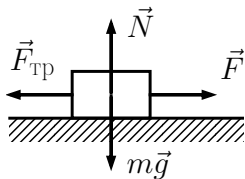
№ «1»

Дано:

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$\mu = 0,5$$

$$S = 100 \text{ м}$$



A —?

$$\begin{cases} A = FS \cos \alpha \\ F = F_{\text{тр}} \\ F_{\text{тр}} = \mu N \\ N = mg \end{cases}$$

$$A = FS = \mu NS = \mu mgS$$

$$A = \mu mgS = 0,5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100 \text{ Дж} = 5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

№ 4.1

Ящик массой 100 кг тянут с помощью верёвки, наклонённой под углом $\alpha = 80^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения между ящиком и полом $\mu = 0,5$. Какую наименьшую работу нужно совершить, чтобы передвинуть ящик на расстояние $S = 100$ м по прямой?

№ 4.1

Дано:

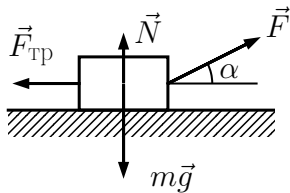
$$m = 100 \text{ кг}$$

$$\alpha = 80^\circ$$

$$\mu = 0,5$$

$$S = 100 \text{ м}$$

A-?



$$\begin{cases} A = FS \cos \alpha \\ F \cos \alpha = F_{\text{тр}} \\ F_{\text{тр}} = \mu N \\ 0 = N + F \sin \alpha - mg \end{cases}$$

$$N = mg - F \sin \alpha$$

$$F \cos \alpha = \mu mg - \mu F \sin \alpha$$

$$F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = \mu mg$$

$$F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

$$A = \frac{\mu mg S \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

№ 4.2

Тело массой 1 кг движется прямолинейно из состояния покоя под действием постоянной силы. Какую работу должна совершить эта сила, чтобы скорость тела стала равной 10 м/с?

№ 4.2

Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$v_0 = 0$$

$$v = 10 \text{ м/с}$$

A-?

I способ

$$\begin{aligned} A &= \Delta W_{\text{к}} = \\ &= W'_{\text{к}} - W_{\text{к}} = \\ &= \frac{mv^2}{2} \end{aligned}$$

II способ

$$\left\{ \begin{aligned} A &= FS \\ F &= ma \\ v &= v_0 + at \\ x &= x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} A &= FS \\ F &= ma \\ a &= \frac{v}{t} \\ x - x_0 &= S = \frac{at^2}{2} \end{aligned} \right.$$

$$A = FS = ma \cdot \frac{at^2}{2} = \frac{ma^2t^2}{2} = \frac{v^2}{t^2} \cdot \frac{mt^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

№ 4.3

Два одинаковых груза нужно поднять на крышу дома. Один рабочий решил поднимать груз на верёвке равномерно вертикально вверх, второй — тянуть груз равномерно вверх по трапу, угол наклона которого к горизонту $\alpha = 60^\circ$, а коэффициент трения между грузом и трапом $\mu = 0,05$. Во сколько раз β отличаются работы, совершённые при подъёме грузов на крышу обоими рабочими?

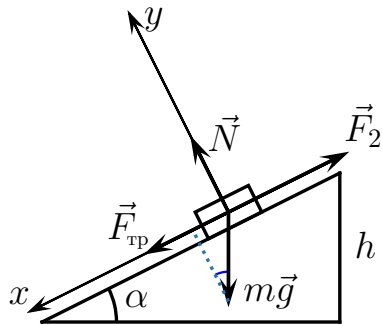
№ 4.3

Дано:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\mu = 0,05$$

$$\beta = ?$$



$$\begin{cases} A_1 = F_1 h \\ A_2 = F_2 l \\ \beta = A_2 / A_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_1 = mgh \\ A_2 = F_2 \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \\ F_2 = F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha \\ N = mg \cos \alpha \\ F_{\text{тр}} = \mu N \end{cases}$$

$$\beta = \frac{mg(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)h}{mgh \cdot \sin \alpha} = \frac{\mu \cos \alpha + \sin \alpha}{\sin \alpha} = 1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha \approx 1,03$$