

1) На этапе 1-2 тело двигалось без потери энергии
 \Rightarrow можно использовать закон сохранения энергии.

$$W_{\text{мех}1} = W_{\text{мех}2}$$

$$W_{\text{пот}1} = W_{\text{кин}2}$$

$$W_{\text{кин}2} = mgh \quad (1)$$

2) На этапе 2-3 можно заметить уменьшение энергии из-за трения тела с шероховатой поверхностью.
 \Rightarrow энергия перешла в работу, которая нужна, чтобы пройти расстояние S .

$$A = \Delta W_{\text{кин}} = W_{\text{кин}} - W_{\text{кин}} = -W_{\text{кин}} \quad (2)$$

3) Такую работу можно рассчитать через переменную силу, а именно:

$$A = \int_0^S F_p dx$$

По Второму закону Ньютона.

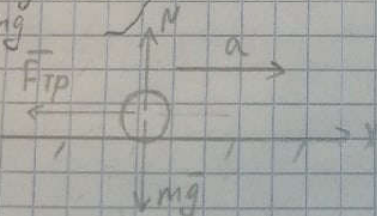
$$F_p = ma$$

$$ma = -F_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$N = mg$$

$$F_p = -mg\mu = -mg\sqrt{x}$$



Значит
$$A = \int_0^S -mg\sqrt{x} dx = -mg\sqrt{x} \frac{2x^{3/2}}{3} \Big|_0^S = -\frac{2mg\sqrt{x}}{3} S^{3/2} \quad (3)$$

Из (1; 2; 3) $\Rightarrow -mgh = -\frac{2mg\sqrt{x}}{3} S^{3/2}$

$$S^{3/2} = \frac{3h}{2\sqrt{x}} \Rightarrow S = \sqrt[3]{\frac{9h^2}{4x^2}}$$

Ответ: $\sqrt[3]{\frac{9h^2}{4x^2}}$

(N3) В начальный момент времени скорость телешки была равна нулю, а масса m_0 . В момент времени $t=0$ на телешку начала действовать постоянная сила F сонаправленная с ее скоростью. В этот момент времени из телешки начал высыпаться песок с постоянной скоростью γ кг/с. Найдите скорость и ускорение телешки в момент времени t .

Дано:

Решение.

$t_0 = 0$

$v_0 = 0$ м/с

$\vec{F} \uparrow \vec{v}$

1) Скорости

убывающие

масса

занимается как

$$-\gamma = \frac{dm}{dt} \Rightarrow -\gamma dt = dm \Rightarrow \int_0^t \gamma dt = \int_{m_0}^m dm$$

$$-\gamma t = m - m_0 \Rightarrow m = m_0 - \gamma t \quad \text{— закон изменения}$$

массы от времени

$a(t) = ?$

2) $\vec{F} = m \vec{a} = m \frac{d\vec{v}}{dt}$

$v(t) = ?$

$t = t$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{F}{m} = \frac{F}{m_0 - \gamma t}$$

$$a) dv = \frac{F}{m} dt \Rightarrow \int_0^v dv = \int_0^t \frac{F}{m} dt$$

$$v = F \int_0^t \frac{dt}{m_0 - \gamma t}$$

$$v = \frac{F}{-\gamma} \int_0^t \frac{d(m_0 - \gamma t)}{m_0 - \gamma t}$$

$$v = -\frac{F}{\gamma} \ln(m_0 - \gamma t) + \frac{F}{\gamma} \ln(m_0)$$

$t = t$:

$$v = \frac{F}{\gamma} \ln \left(\frac{m_0}{m_0 - \gamma t} \right)$$

Ответ: $v(t) = \frac{F}{\gamma} \ln \left(\frac{m_0}{m_0 - \gamma t} \right)$; $a(t) = \frac{F}{m_0 - \gamma t}$