

1. Дано:

m - m_1 бусинки

M - m_2 бусинки

v_0 - искомая скорость

v - скорости бусинки перед соударением

$H = 1$ м

$g = 9,8$ м/с²

v ищется бусинки у земли -?

Решение:

Движение бусинки равноускоренное:

$$a = \frac{v - v_0}{T};$$

$$T = \frac{v_0 - v}{g} \quad - \text{ время спуска}$$

$2T$ - время между ударами

$P = 2mv$ - импульс

$$\frac{P}{2T} = Mg \Rightarrow \frac{2mv}{2(v_0 - v)} = Mg \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \frac{v_0 n}{n+1}$$

v и v_0 связаны законом сохранения энергии.

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$$v_0 = (n+1) \sqrt{\frac{2gh}{2n+1}} = 31,5 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_0 = 31,5$ м/с

3. Дано:

$U = 110$ В.

$t = 3$ мин

$U_{\text{розетки}} = 2U$

t - ?

Решение:

При параллельном включении кипятильников, на каждом из них напряжение будет в 2 раза превышать, то на кот-се он рассчитан. Значит, мощность

превзойдет $P_0 = \frac{U^2}{R}$ в 4 раза и кипятильники перегорят.

При последовательном включении кипятильников в розетку с напряжением $2U$, на каждом кипятильнике будет расчетное напряжение и, значит, мощность каждого кипятильника будет расчетная, и вместе нагреют воду за время $\frac{t}{2}$.

$$t = \frac{3 \text{ мин}}{2} = 1,5 \text{ мин.}$$

Ответ: $t = 1,5$ мин.