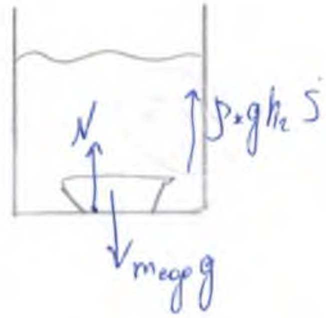
Задание 1

1) 

2) 

$m_{сф}g = m_{шар}g + m_{камня}g$

h_1 - уровень воды в первом случае

h_2 - уровень воды во втором случае

$\rho_ж, g, S$ - в обоих случаях постоянны, т.к сосуд мы не меняли и жидкость внутри.

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ (II закон Ньютона)

$a = 0 \Rightarrow \sum \vec{F} = 0$

1) $m_{сф}g = \rho_ж g h_1 S$ 2) $m_{сф}g = N + \rho_ж g h_2 S$

Правые части выражений равны, то и приравняем левые.

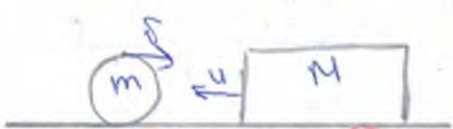
$\rho_ж g h_1 S = N + \rho_ж g h_2 S \Rightarrow h_1 > h_2 \Rightarrow$ уровень воды понизится.

Ответ: уровень воды понизится (Обосновано в решении) 1/2

Задание 2

Дано
$M >> m$
$\frac{E_2}{E_1} = \frac{100}{49}$
$\frac{v}{u}$ - ?

Решение



$\vec{v}_{абс} = \vec{v}_{отн} + \vec{v}_{перен}$ - закон сложения скоростей 2б

$M >> m$

Перейдем в СО - брусок

v - начальная скорость шарика

u - начальная скорость бруска

$v_{отн} = v + u$?

$v_{перен} = u$

$v_{абс} = v + u + u = v + 2u$ 4б

$E_{к1}$ - кинетическая энергия до взаимодействия

$E_{к2}$ - кинетическая энергия после взаимодействия

$E_{к1} = \frac{mv^2}{2}$ 2б ; $E_{к2} = \frac{m v_{абс}^2}{2} = \frac{m(v+2u)^2}{2}$ 2б

$\frac{E_{к2}}{E_{к1}} = \frac{\frac{m(v+2u)^2}{2}}{\frac{mv^2}{2}} = \frac{m(v+2u)^2}{mv^2} = \frac{(v+2u)^2}{v^2} = \frac{100}{49}$

$\cancel{\frac{v+2u}{v} = \frac{100}{49}}$

$\cancel{100v = 49v +}$

$$\frac{v+2u}{v} = \frac{10}{7}$$

$$10v = 7v + 14u$$

$$3v = 14u$$

$$\frac{v}{u} = \frac{14}{3}$$

$$\frac{v}{u} = 4\frac{2}{3}$$

Ответ: $\frac{v}{u} = 4\frac{2}{3}$

Ф1004

15б

Задание 3

Дано

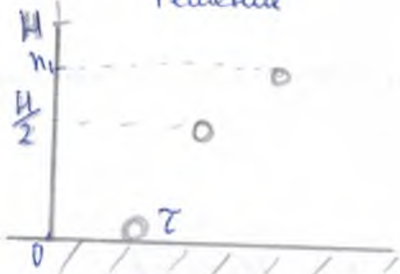
$\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_n = \Delta t$

$v_0 = 0$; H

---

h_1 - ?

Решение



$H = \frac{g\tau^2}{2}$ 2б τ - время падения.

$h = \frac{H}{2} = \frac{g(\tau-\Delta t)^2}{2}$ 2б

$\tau - \Delta t$ - время полета от нач. точки до отметки $\frac{H}{2}$

$$\frac{g\tau^2}{2} = g(\tau-\Delta t)^2 \quad (2б)$$

$$\tau^2 = 2(\tau-\Delta t)^2$$

$$\tau = \sqrt{2}(\tau-\Delta t) \quad (2б)$$

$$\tau - \Delta t = \frac{\tau}{\sqrt{2}} \quad (2б)$$

$$\Delta t = \tau - \frac{\tau}{\sqrt{2}} = \tau\left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$h_1 = \frac{g(\tau - 2\Delta t)^2}{2} = \frac{g\left(\tau - 2\tau\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\right)^2}{2} =$$

$$= \frac{g(\tau - 2\tau + \tau\sqrt{2})^2}{2} = \frac{g(\tau\sqrt{2} - \tau)^2}{2} = \frac{g\tau^2}{2}(\sqrt{2}-1)^2$$

$$= H(\sqrt{2}-1)^2 \approx 0{,}168\,H$$

Ответ: $h_1 = 0{,}168H$

20б

Ф1004

Задание 3

Дано

$P_1 = 100$ Вт

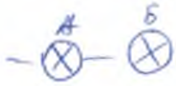
$P_A = 200$ Вт

$P_B - ?$

$t_1 = t_2 = t$

R - const

Решение



$I_A = I_Б = I$

$U = U_A + U_B$

$R = R_A + R_B$

5б

$P_A = \frac{U_A^2}{R_A}$ $\qquad P_B = \frac{U_B^2}{R_B}$

5б

Задание 4

Дано

$W = 600$ Вт

$\tau_1 = 2$ мин $= 120$ с

$t_1 = 85°K$

$t_2 = 90 K$

$\tau_2 = 1$ мин $= 60$ с

$\Delta t_3 = 1 K$

$c = 4,19 \cdot 10^3$ Дж/кг·К

$m - ?$

Решение

$Q_1 = Q_2 + Q_3$ (ур теплового баланса) (2б)

$Q_1 = W\tau_1$ (2б)

$Q_2 = cm(t_2 - t_1)$

Q_3 - потери тепловой энергии

$W\tau_1 = cm(t_2 - t_1) + Q_3$ (2б)

6б