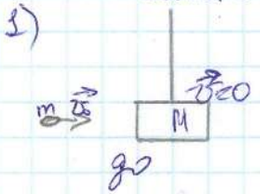
Школьный этап всероссийской олимпиады по физике
2019-2020 уч. год
ученицы 11м класса
Оцуковой Екатерины.

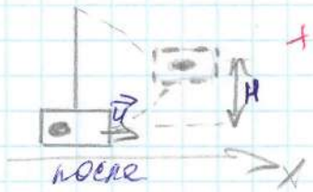
№1.

Дано:
M; m;
v_0;
$M - ?$

Решение:

1)





+2

2) По закону сохранения импульса =>

$\vec{p_{до}} = m\vec{v_0} + M\vec{v}$

$\vec{p_{после}} = (m+M)\vec{u}$; $\vec{p_{до}} = \vec{p_{после}}$

$m\vec{v_0} + M\vec{0} = (m+M)\vec{u}$

Ox: $mv_0 = (m+M)u$ +2

$u = \frac{mv_0}{(m+M)}$

3) По закону сохранения энергии:

$E_{к0} + E_{п0} = E_к + E_п$ +2

$\frac{(M+m)u^2}{2} = (M+m)gh$

$h = \frac{(M+m)v_0^2}{2g(M+m)}$ +1

Ответ: $h = \frac{(M+m)v_0^2}{2g(M+m)}$

№2.

Решение:

$E_к - E_{к0} = -A_{тр.} = -Q$ +2

$Q = E_{к0} - E_к = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{(M+m)u^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{(M+m)\cdot m^2 v_0^2}{(M+m)^2 \cdot 2} =$

$= \frac{mv_0^2}{2} \cdot \frac{M}{(M+m)}$ +3 +4

$\frac{Q}{E_{к0}} = \frac{\frac{mv_0^2}{2}}{} \cdot \frac{M}{(M+m)} \cdot \frac{2}{mv_0^2} = \frac{M}{M+m}$ +1

№4.

Дано:
$I_1 = 15A$
$P_1 = 135Вт$
$I_2 = 6A$
$P_2 = 64{,}6Вт$
$\mathcal{E} - ?$
$r - ?$

Решение:

1) $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$; $\mathcal{E} = I(R+r)$

2) $P = I^2 \cdot R$ +1

$R = \frac{P}{I^2}$

3) $R_1 = \frac{P_1}{I_1^2} = \frac{135Вт}{15^2 A^2} = 0{,}6$ Ом

$R_2 = \frac{P_2}{I_2^2} = \frac{64{,}6Вт}{36A^2} \approx 1{,}8$ Ом

4) $\begin{cases} \mathcal{E} = I_1(R_1+r) \\ \mathcal{E} = I_2(R_2+r) \end{cases}$ +2

$I_1(R_1+r) = I_2(R_2+r)$

5) $15 \cdot 0{,}6 + 15r = 6 \cdot 1{,}8 + 6r$ +3

$\mathcal{E}_r = 1{,}8$

$r = 0{,}2$ Ом.

6) $\mathcal{E}_p = 15(0{,}6+0{,}2) = 15 \cdot 0{,}8 = 12$ В.

Ответ: $\mathcal{E}_p = 12$ В; $r = 0{,}2$ Ом +1

№3.

Дано

$R_2 = 2R_1$

$p_0 = 10^5$ Па

$\rho_в = 1000 \frac{кг}{м^3}$

$h - ?$

Решение:

1) $p_1 V_1 = p_2 V_2$ +1

$p_1 = p_0 + p_A$ +1; $p_A = \rho g h$

$F_A = \rho g V$

$p_2 = p_0$ +1; $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ +1

2) $(p_0 + \rho g h)\frac{4}{3}\pi R_1^3 = p_0 \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot 8R_1^3$

$p_0 + \rho g h = 8p_0$

$\rho g h = 7p_0$

$h = \frac{7p_0}{\rho g}$ +4

3) $h = \frac{7 \cdot 10^5 Па}{1000 \frac{кг}{м^3} \cdot 10 \frac{Н}{кг}} = 70$ м +1

Ответ: $h = 70$ м

335

66%

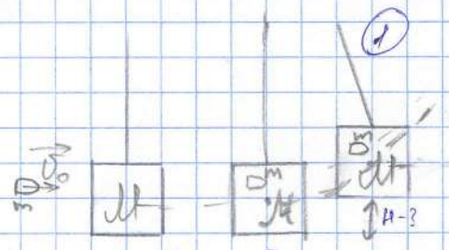
Школьный этап всероссийской олимпиады по физике

2019-2020 уч год

Бусыгина Ирина

11 "А" класс

(1)



+2

$P_{до} = P_{после}$ (ЗСИ)

$m v_0 = (m+M) v$ +2

$v = \frac{m v_0}{m+M}$

$\frac{(m+M)v^2}{2} = \frac{m+M}{gH}$?

$E_к = \frac{(M+m)v^2}{2}$

$E_п = \frac{m v^2}{2}$

$\frac{(m+M)m^2 v_0^2}{2(m+M)^2} = (m+M)gH$ +3

$H = \frac{m^2 v_0^2}{2g(M+m)^2}$

Ответ: $H = \frac{m^2 v_0^2}{2g(M+m)^2}$ $\left[M = \frac{\frac{кг^2}{с^2}}{\frac{м}{с^2}(кг+к(г))^2}\right]$ +1

$= \left[\frac{кг^2 \cdot \frac{м^2}{с^2}}{\frac{м}{с^2} кг^2}\right] = M] \Rightarrow [M = M]$

(4)

1) $\mathcal{E}_0 I = P + r I^2 \Rightarrow \mathcal{E}_0 = \frac{P}{I} + rI$ +1

$\begin{cases} \mathcal{E}_0 = \frac{135 Вт}{15 А} + 15 r А \\ \mathcal{E}_0 = \frac{64,6 Вт}{6 А} + 6 r А \end{cases} \Rightarrow \frac{135 Вт}{15 А} + 15 А r = \frac{64,6 Вт}{6 А} = 6 А r$ +2

$15r - 6r = \frac{64,6 Вт}{6 А} - \frac{135 Вт}{15 А}$

$9r = 10,77 - 9 = 1,77 \Rightarrow r = 0,197 Ом$ +3

$\mathcal{E}_0 = \frac{P}{I} + rI = 0,197 Ом \cdot 15 А = 11,955 В$ +1

Ответ: $r = 0,197 Ом$; $\mathcal{E}_0 = 11,955 В$.

(2)

1) Закона

$E_к - E_{к_0} = -A_{тр} = -Q \Rightarrow Q = E_{к_0} - E_к$ +2 +3

$Q = \frac{(M+m)v^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} = \frac{Mv^2 + mv^2 - mv_0^2}{2} =$

$= \frac{Mv^2}{2}$ $\frac{(M+m)\left(\frac{m v_0}{m+M}\right)^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2(M+m)}$ +4

Ответ: $Q = \frac{Mv^2}{2}$ $= 2(M+m) \cdot \frac{m^2 v_0^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2}$ +1

$= \frac{m^2 v_0^2 - m v_0^2 (M+m)}{2(M+m)}$ 255

$= \frac{m v_0^2 \left(\frac{m}{M+m} - 1\right)(M+m)}{2(M+m)}$ 50%

$$= \frac{m v_0^2 (m - m - M)}{2(m+M)} = \frac{m v_0^2 (-M)}{2m+2M}$$

$$= \frac{m v_0^2 M}{2(m+M)} : \frac{m v_0^2}{2} =$$

$$= - \frac{m v_0^2 M}{2(M+m)} \cdot \frac{2}{m v_0^2} = \frac{M}{m+M}$$

Отвел: $\eta = \frac{M}{m+M}$