

В1.

Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по
физике
10 класс

Задача 1.

Дано

v_0 - ск. шарика
 nD - кол-во стенок
 со стеной
 D - расстояние между стенками

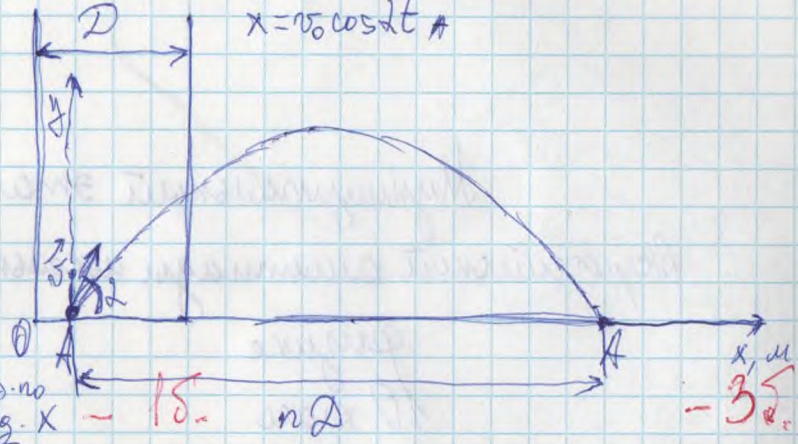
z - ?

Решение

3-ья на ф. СП над уровнем горизонтальной:

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$x = v_0 \cos \alpha t$$



$x = nD$ - координата по x - 15. nD - 35.

После падения координата $y=0$

$$0 = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$nD = v_0 \cos \alpha t$$

$$0 = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\frac{gt^2}{2} = v_0 \sin \alpha t \quad | : t$$

$$\frac{gt}{2} = v_0 \sin \alpha$$

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{\frac{g}{2}} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \text{ - ф. времени падения}$$

В 1.

$$nD = v_0 \cos \alpha \cdot \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$nD = \frac{v_0 \cos \alpha \cdot 2v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$nD = \frac{2v_0^2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{g} \quad - 25.$$

Уточн: 85.

Задача 2.

Дано

- $R_1 = 10 \text{ Ом}$
- $R_2 = 40 \text{ Ом}$
- $R_3 = 60 \text{ Ом}$
- $R_4 = 40 \text{ Ом}$
- $R_5 = 16 \text{ Ом}$
- $R_6 = 20 \text{ Ом}$

$U = E = 8,4 \text{ В}$
 $r = 2 \text{ Ом}$
 $P_3 = ?$

Решение

3-ья на ф. мощности э. тока: $P = UI$

на ф. паралл. соедин. проводников

$$U = U_1 = U_2, \quad I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

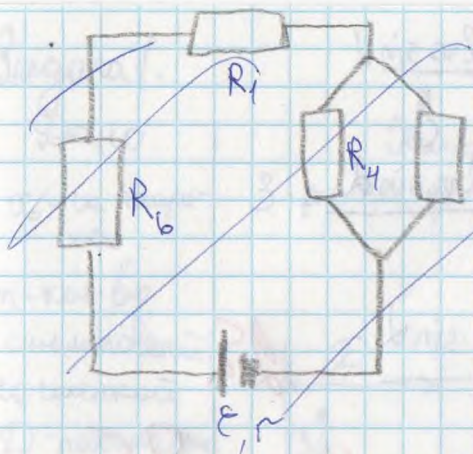
на ф. послед. соедин. проводников

$$U = U_1 + U_2, \quad I = I_1 = I_2, \quad R = R_1 + R_2$$

на ф. з-на Ома: $I = \frac{U}{R}$

$$I_{\text{общ}} = \frac{U}{r} \text{ - ф. силы тока}$$

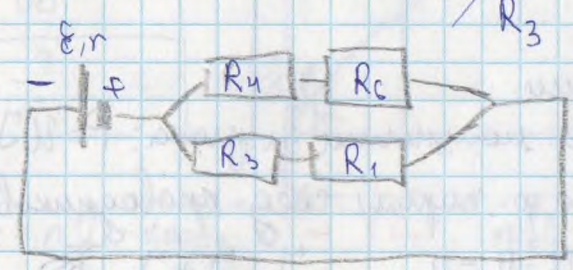
$$I_{\text{общ}} = \frac{8,4 \text{ В}}{2 \text{ Ом}} = 4,2 \text{ А}$$



аналоговая цепь
 $U_3 = U = U_4$ - по правилу паралл. проводников

$U_3 = 8,4 В$

$I_3 = \frac{U_3}{R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{8,4 В}{60 Ом}$



$R_{4,1} = R_4 + R_1 \Rightarrow R_{4,1} = 40 Ом + 10 Ом = 50 Ом$ - сопр. вет. R4 и R1
 $R_{3,2} = R_3 + R_2 \Rightarrow R_{3,2} = 60 Ом + 10 Ом = 70 Ом$ - сопр. вет. R3 и R2

$U = U_{4,1} = U_{3,2}$ - по правилу паралл. соед.

$U_1 = I_1 R_1 = 0,12 А \cdot 10 Ом = 1,2 В$

$8,4 В = U_{3,1} = U_3 = U_1$

$U_3 = U_{1,3} - U_1 \Rightarrow U_3 = 8,4 В - 1,2 В = 7,2 В$ - напр. на резисторе R3

$I_{3,1} = \frac{U_{3,1}}{R_{1,3}} = \frac{8,4 В}{70 Ом} = 0,12 А$

$I_{3,1} = I_3 = I_1 = 0,12 А$

$P_3 = I_3 U_3 \Rightarrow P_3 = 0,12 А \cdot 7,2 В = 0,864 Вт$

Ответ: $P_3 = 0,864 Вт$

Итого: 6 б.

Задача 3.

Дано

Решение

$\rho_v = 520 \frac{кг}{м^3} = 0,52 \frac{г}{см^3}$
 $L = 10 см$

$\rho_b = 1000 \frac{кг}{м^3} = 1 \frac{г}{см^3}$

h - ?

3-я на ф. Арх. силы: $F_A = \rho_v V_T$
 на ф. объема: $V = Sh$
 на ф. силы тяжести: $F_T = \rho_m V$
 на ф. массы: $m = \rho V$
 на ф. равновесия тел: $F_T = F_A$

$F_A = \rho_v Sh$ - ф. Арх. силы действ. на соед. сферич. тело

$F_T = \rho_b SL$ - ф. силы тяжести действ. на соед. сферич. тело

$V_{об} = SL$ - ф. объема тела

$V = \rho_b SL$ - ф. массы тела

$F_A = F_T$ - по 3-му закону равновесия тел

$\rho_v Sh = \rho_b SL$

$\rho_v h = \rho_b L$

$h = \frac{\rho_b L}{\rho_v} \Rightarrow h = \frac{1 \frac{г}{см^3} \cdot 10 см}{0,52 \frac{г}{см^3}} = 5,2 см$

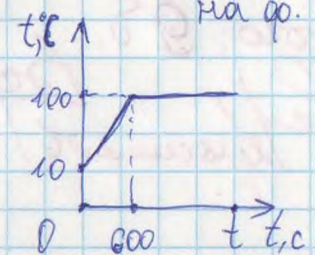
Ответ: $h = 5,2 см$

Итого: 6 б.

Задача 4.

Дано
 $t_0 = 10^\circ C$
 $t = 100^\circ C$
 $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$
 $L = 23 \cdot 10^6 \frac{Дж}{кг}$
 $t_{кип} = 100^\circ C$
 $t_{кип} - ?$

Решение
 3-я на ф. КТ при измен. темп.: $Q = cm \Delta t$
 на ф. КТ при кипении: $Q = Lm$
 на ф. электр. работы: $A = Pt$



15.

$$Q_1 = c m \Delta t - \text{ф. кТ при нагрев. воды}$$

$$A_1 = P t - \text{ф. электр. работы при нагревании}$$

$$Q_1 = A_1 - \text{по 3C2}$$
$$c m \Delta t = P t$$

- 25.

$$P = \frac{c m \Delta t}{t} - \text{ф. полезности эл. тока}$$

$$Q_2 = L m - \text{ф. кТ при испарении}$$

$$A_2 = P t_{\text{исп.}} = \frac{c m \Delta t \cdot t_{\text{исп.}}}{t} - \text{ф. электр. работы при испарении}$$

- 25.

$$\Delta t = 90^\circ\text{C} - t_{\text{мин.}} \Rightarrow Q_2 = A_2 = \text{по 3C2}$$

$$= \Delta t = 100^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} =$$

$$= 90^\circ\text{C} - \text{ф. излуч.}$$

мемм.

$$L m = P t_{\text{исп.}}$$

$$L m = \frac{c m \Delta t}{t} \cdot t_{\text{исп.}}$$

$$t_{\text{исп.}} = \frac{L m}{\frac{c m \Delta t}{t}} \quad | : m$$

$$t_{\text{исп.}} = \frac{L}{c \Delta t} = \frac{L t}{c \Delta t} - \text{ф. времени испарения} - 25.$$

$$t_{\text{исп.}} = \frac{2,3 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 600 \text{c}}{4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 90^\circ\text{C}} = 3650,8 \text{c} - 25.$$

$$\text{Ответ: } t_{\text{исп.}} = 3650,8 \text{c}$$

Итого: 95.

Всего: 295.

Прогр. керор: $\frac{1}{2}$
К. керор: $\frac{1}{2}$

Красная 6/1