

1. **(10 баллов)** С поверхности Земли и с высоты 400 м одновременно бросили шарики вверх со скоростью $v_{01} = 80$ м/с и вниз со скоростью $v_{02} = 20$ м/с. Определите на каком расстоянии от поверхности Земли тела встретятся. В ответе укажите число без обозначения величин. Например, 150

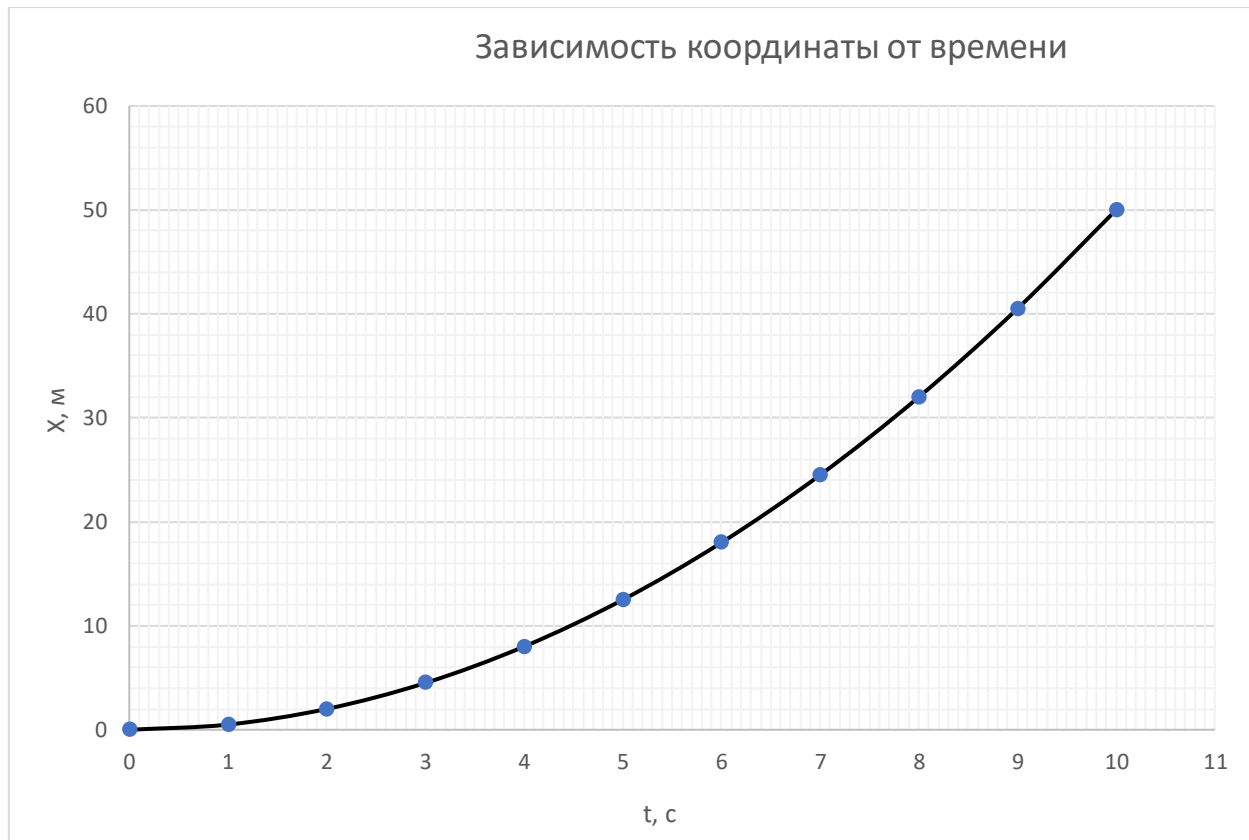
Ускорение свободного движения принять за 10 м/с².

Ответ: 240

2. **(15 баллов)** На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени. Определите скорость тела в момент времени $t = 8$ с.

Ответ дайте с точностью до целых без обозначения величин.

Ответ: 8



3. **(15 баллов)** Железный шарик объемом $V = \{V\}$ см³ плавает полностью погруженным в воду. Определите объем полости V_n внутри шара.

Плотность воды $\rho_0 = 1$ г/см³, плотность стали $\rho = 7,8$ г/см³.

Решение

При плавании шара сила Архимеда равна силе тяжести:

$$F_a = mg \quad (7)$$

$$\rho_0 g V = \rho g (V - V_n) \quad (8)$$

Объем полости равен:

$$V_n = \frac{\rho - \rho_0}{\rho} V \quad (9)$$

$\{V\} = 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550$

Формула для ввода $V_n = \frac{6,8}{7,8} V$, точность до второго знака

4. **(10 баллов)** При удалении космического аппарата с поверхности Марса на расстояние $h=2R$, где R - радиус планеты ускорение свободного падения стало равным $g_1= 0,41 \text{ м/с}^2$. Определите ускорение свободного падения на планете. Ответ дайте с точностью до сотых без обозначения величин. Например, 2,5

Ответ: 3,69

5. **(5 баллов)** Два бака с краном у основания наполнены водой. Один герметичный, другой имеет сверху отверстие. Из какого бака вытечет полностью вода

А) из герметичного – (неверно, 0 баллов)

В) из негерметичного (верно, 5 баллов)

С) из обоих (не верно, 0 баллов)

6. **(15 баллов)** Тело массой $m= 2 \text{ кг}$ равномерно опускается в поле тяготения Земли со скоростью 5 м/с . Работа силы трения за промежуток времени $t= 9 \text{ с}$ составляет ...Дж.

В ответе укажите число без обозначения величин. Например, 150

Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.

Ответ: 900

7. **(5 баллов)** Выберите причину, по которой ручные механические часы при подъёме в горы начинают спешить.

А) уменьшается ускорение свободного падения, увеличивается период колебания маятника часов (неверно, 0 баллов)

Б) уменьшается ускорение свободного падения, уменьшается период колебания маятника часов (неверно, 0 баллов)

В) уменьшается концентрация молекул воздуха, следовательно уменьшается сила трения (верно, 5 баллов)

С) увеличивается концентрация молекул воздуха, увеличивается сила трения (неверно, 0 баллов)

8. **(5 баллов)** Проволоку длиной ℓ сложили в $n= 3$ раз. Во сколько раз при этом изменилось сопротивление проволоки? В ответе укажите число без обозначения величин. Например, 150

Ответ: 9

9. **(10 баллов)** В калориметре находится $m_1=\{m\}$ кг воды при температуре $T_1=5^\circ\text{C}$. В него опускают железный стержень массой $m_2=200 \text{ г}$ при температуре $T_2=90^\circ\text{C}$. Определите конечную температуру T системы. Нагреванием сосуда пренебечь. Считать, что удельная теплоёмкость воды равна $C_1=4 \text{ кДж/кг}\cdot\text{град}$, железа $C_2=0,5 \text{ кДж/кг}\cdot\text{град}$.

Ответ дайте с точностью до десятых.

Решение

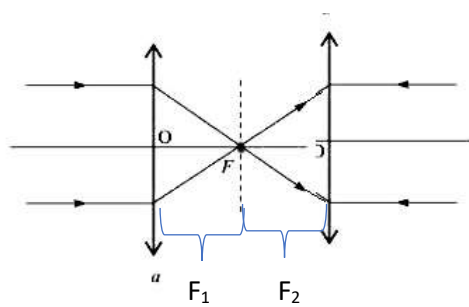
$$C_1 m_1 (T - T_1) + C_2 m_2 (T - T_2) = 0$$

Конечная температура равна:

$$T = \frac{C_1 m_1 T_1 + C_2 m_2 T_2}{C_1 m_1 + C_2 m_2}$$

$\{m_1\}=0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1, 1$

10. **(10 баллов)** Две собирающие линзы расположены параллельно друг другу. Параллельный пучок света, проходящий через них, остается параллельным. Определите расстояние между линзами, если их фокусные расстояния $F_1= 15 \text{ см}$ и $F_2= 12 \text{ см}$



В ответе укажите число без обозначения величин. Например, 150

Ответ: 27