

1. Из одной точки падают две капли с интервалом 1 с. Какое расстояние будет между каплями через одну секунду после отрыва второй капли? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- 1) 5 м 2) 15 м 3) 25 м 4) 80 м

Решение:

$$s_1 - s_2 = \frac{1}{2} g 4\tau^2 - \frac{1}{2} g \tau^2 = \frac{3}{2} g \tau^2 = 15 \text{ м}$$

Ответ: 2)

2. Две материальные точки начинают двигаться в одном направлении по окружности радиуса R со скоростями v и $3v/2$. Через какое время после начала движения минимальное расстояние между точкам будет $2R$?

- 1) $\frac{R}{v}$ 2) $\frac{2R}{v}$ 3) $\frac{\pi R}{v}$ 4) $\frac{2\pi R}{v}$

Решение:

Расстояние между точками будет равно $2R$, когда точки будут находиться на одном диаметре. Относительная скорость $v/2$, расстояние вдоль окружности относительно друг друга πR . Следовательно $t = \frac{2\pi R}{v}$.

Ответ: 4)

3. Два куска медной проволоки имеют одинаковые массы, но длина одного из них в 4 раза больше другого. Найдите отношение сопротивления более длинного куска к сопротивлению более короткого.

- 1) 2 2) 4 3) 8 4) 16

Решение:

$$R = \frac{\gamma l}{s} = \frac{\gamma l^2 \rho}{m}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2} = 16$$

Ответ: 4)

4. Два тела движутся в одном направлении со скоростями $4v$ и v . Каково отношение масс этих тел (большей к меньшей), если после абсолютно неупругого соударения скорость тел стала $2v$?

- 1) 1,5 2) 2 3) 2,5 4) 3

Решение:

$$Mv + 4mv = 2(M + m)v \Rightarrow 2m = M \Rightarrow \frac{M}{m} = 2$$

Ответ: 2)

5. Какой должна быть длина математического маятника, чтобы его период колебаний был равен периоду пружинного маятника массой 0,2 кг и жесткостью 20 Н/м? Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- 1) 10 см 2) 15 см 3) 20 см 4) 25 см

Решение:

$$\frac{m}{k} = \frac{l}{g} \Rightarrow l = \frac{mg}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{20} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

Ответ: 1)

6. Какую массу воды можно испарить, затратив 738 кДж количества теплоты? Удельная теплоемкость воды равна 4,2 кДж/кг, удельная теплота парообразования воды равна 2250 кДж/кг. Начальная температура воды 50°C .

- 1) 0,1 кг 2) 0,2 кг 3) 0,3 кг 4) 0,5 кг

Решение:

$$m = \frac{Q}{r + c\Delta t} = \frac{738}{2250 + 210} = \frac{738}{2460} = 0,3 \text{ кг}$$

Ответ: 3)

7. В железной коробке массой 200 г расплавили 100 г олова. Какая доля количества теплоты от общего количества пошла на нагревание коробки? Удельная теплоемкость олова $0,25 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$, удельная теплота плавления олова 59 кДж/кг , удельная теплоемкость железа $0,46 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$, комнатная температура 28°C , температура плавления олова 232°C . Ответ выразить в процентах и округлить до целого значения.

Решение:

$$Q = m_1 c_1 \Delta t + m_2 c_2 \Delta t + \lambda_2 m_2 \Rightarrow \alpha = \frac{m_1 c_1 \Delta t}{m_2 c_2 \Delta t + \lambda_2 m_2 + m_1 c_1 \Delta t} =$$
$$= \frac{0,2 \cdot 0,46 \cdot 204}{0,2 \cdot 0,46 \cdot 204 + 0,1 \cdot 0,25 \cdot 204 + 0,1 \cdot 59} = \frac{18,768}{18,768 + 5,1 + 5,9} = \frac{18,768}{29,768} = 0,63$$

Ответ: 63

8. Тело бросили под углом α к горизонту. Скорость тела у поверхности Земли равна 5 м/с. Чему будет равна скорость на высоте 0,8 м? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ записать в м/с и округлить до целого значения.

Решение:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v^2 + m g h \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2 g h} = \sqrt{25 - 16} = 3 \text{ м / с}$$

Ответ: 3