

1. Лифт начинает подниматься вверх с ускорением 4 м/с^2 . Через одну секунду после начала подъема с потолка лифта начинает падать капля. Сколько времени будет падать капля? Высота лифта $2,5 \text{ м}$. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

- 0,3 с 2) 0,4 с 3) 0,5 с 4) 0,6 с

Решение:

$$-h + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} (a + g) t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a + g}} = 0,6 \text{ с}$$

Ответ: 4)

2. Тележку массой 2 кг катят под действием постоянной силы 20 Н . На тележке лежит груз массой 8 кг . Какая сила трения действует на груз? Считать что сила трения качения пренебрежимо мала.

- 1) 8 Н 2) 16 Н 3) 20 Н 4) 80 Н

Решение:

$$F_{\text{тр}} = Ma = \frac{MF}{m + M} = \frac{160}{10} = 16 \text{ Н}$$

Ответ: 2)

3. Медная и железная проволоки имеют равные массы и одинаковые площади поперечных сечений. Чему равно отношение сопротивления медной проволоки к сопротивлению железной? Плотность железа равна 7800 кг/м^3 , меди – 8900 кг/м^3 . Удельное сопротивление железа $0,1 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$, меди – $0,017 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$.

- 1) 0,15 2) 6,7 3) 0,19 4) 5,2

Решение:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\gamma_1 l_1 S}{S \gamma_2 l_2} = \frac{\gamma_1 S^2 m \rho_2}{S^2 \gamma_2 \rho_1 m} = \frac{\gamma_1 \rho_2}{\gamma_2 \rho_1} = \frac{17 \cdot 78}{89 \cdot 100} = 0,15$$

Ответ: 1)

4. Автомобиль с двигателем внутреннего сгорания мощностью 36 кВт проехал 80 км со скоростью 40 км/ч, израсходовав 28 кг бензина. Определите КПД двигателя. Удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.

- 1) 10% 2) 20% 3) 30% 4) 40%

Решение:

$$\eta = \frac{N_s}{v m q} = \frac{36 \cdot 7200}{28 \cdot 46000} = 20 \%$$

Ответ: 2)

5. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью v , разорвался на два осколка массами m и $4m$. Направление скорости большего осколка не изменилась, а величина стала равной $v/2$. Чему равен модуль скорости меньшего осколка?

- 1) v 2) $2v$ 3) $3v$ 4) $4v$

Решение:

$$5mv = 2mv + mx \Rightarrow x = 3v$$

Ответ: 3)

6. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 100 см^3 . Какой объем воды будет вытеснять это тело? Плотность керосина $0,8 \text{ г/см}^3$, плотность воды 1 г/см^3 .

- 1) 80 см^3 2) 96 см^3 3) 100 см^3 4) 116 см^3

Решение:

В обоих случаях вытесняется жидкость равная массе тела:

$$\rho_2 V_2 = \rho_1 V_1. \quad V_2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} V_1 = \frac{800}{1000} \cdot 100 \text{ см}^3 = 80 \text{ см}^3$$

Ответ: 1)

7. Электрокипятильник имеет две спирали. При включении одной из них вода в сосуде закипает через 12 минут, а при включении другой – через 20 минут. Через сколько минут закипит вода (в том же сосуде), если обе спирали включить параллельно? Пренебечь потоком энергии в окружающую среду. Ответ округлить до десятых.

Решение:

$$Q = \frac{U^2}{R_1} \tau_1 = \frac{U^2}{R_2} \tau_2 = \frac{U^2 (R_1 + R_2)}{R_1 \cdot R_2} \tau \Rightarrow R_2 = R_1 \frac{\tau_2}{\tau_1} \Rightarrow$$

$$\tau = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \tau_1 = \frac{\tau_2 \tau_1}{\tau_1 + \tau_2} = \frac{12 \cdot 20}{32} = 7,5 \text{ с}$$

Ответ: 7,5

8. На тело массой 1 кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начинает действовать горизонтальная сила 1 Н. Коэффициент трения тела о поверхность равен 0,3, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Чему равна сила трения, действующая на тело?

Решение:

Сила трения скольжения равна $F_{\text{тр}} = \mu mg = 3 \text{ Н} > 1 \text{ Н}$, – тело будет находиться в покое, а сила трения покоя равна $F_{\text{тр}} = F = 1 \text{ Н}$.

Ответ: 1