



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Шифр 80899 Класс 9

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Вариант 2 Дата 13.03.2021

Заполняется проверяющим

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
2	0	1	0	1	5	0	5	1	5	0	0								

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	6	5	Шестьдесят пять										Решет				
---	---	---	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--

1. Дано:

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$h_m = 3,125 \text{ м}$$

$$h' = 2 \text{ м}$$

$$t_m = 1,5 \text{ с}$$

$$t' = 0,95 \text{ с}$$

$$E_k = ?$$

Решение:

$$E_k = \frac{m v^2}{2}$$

Это движение с ускорением $\Rightarrow h = \frac{v - v_0}{2} \cdot t$

$$h = h_m - h' = 3,125 \text{ м} - 2 \text{ м} = 1,125 \text{ м}$$

$$t = t_m - t' = 1,5 \text{ с} - 0,95 \text{ с} = 0,55 \text{ с}$$

$$v_0 = 0 \text{ м/с} \quad v = \frac{2h}{t} = \frac{2 \cdot 1,125 \text{ м}}{0,55 \text{ с}} = 4 \text{ м/с}$$

$$E_k = \frac{2 \text{ кг} \cdot (4 \text{ м/с})^2}{2} = 16 \text{ Дж}$$

Ответ: $E_k = 16 \text{ Дж}$

3. Дано:

$$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_c = ?$$

Решение:

1) Запишем условие плавания тел для 1 случая.

$$m_{\text{ст}} g + \rho_c \cdot \frac{1}{4} V_{\text{ст}} g = \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot \rho_b \cdot g$$

$$F_{\text{ст}} + F_c = F_{\text{арх}} \text{ без.}$$

$$m_{\text{ст}} g + \rho_c \cdot \frac{1}{4} V_{\text{ст}} \cdot g = \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot \rho_b \cdot g$$

2) Запишем условие плавания тел для 2 случая

$$F_{\text{ст}} + F_b = F_{\text{арх}} \text{ ст}$$

$$m_{\text{ст}} g + \rho_b \cdot \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot g = \frac{1}{2} \rho_c \cdot V_{\text{ст}} g$$

$$\begin{cases} m_{\text{ст}} + \rho_c \cdot \frac{1}{4} V_{\text{ст}} = \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot \rho_b \\ m_{\text{ст}} + \rho_b \cdot \frac{1}{2} V_{\text{ст}} = \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot \rho_c \end{cases}$$

$$m_{\text{ст}} + \rho_b \cdot \frac{1}{2} V_{\text{ст}} = \frac{1}{2} V_{\text{ст}} \cdot \rho_c$$

Найдем знаменатель ρ_c

$$\rho_c = \frac{\rho_b \cdot 4}{3} = \frac{4000}{3} \text{ кг/м}^3$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 80899 Класс 9

Вариант 2 Дата 13.03.2021

3) Запишем условия плавания тел для 3 случая.

$$F_{\text{ем}} + F_c = F_{\text{тяж}} = G$$

$$m_{\text{ем}} + \rho_c \cdot V_c \cdot V_{\text{ем}} = G_{\text{ем}} = \rho_c \cdot V_{\text{ем}}$$

$$\begin{cases} m_{\text{ем}} + \rho_c \cdot x \cdot V_{\text{ем}} = V_{\text{ем}} \cdot \rho_c \\ m_{\text{ем}} + \rho_c \cdot \frac{1}{2} V_{\text{ем}} = \frac{1}{2} V_{\text{ем}} \cdot \rho_c \end{cases}$$

$$\rho_c x - \frac{1}{2} \rho_c = \rho_c - \frac{1}{2} \rho_c$$

$$\rho_c (x + \frac{1}{2} - 1) = \frac{1}{2} \rho_c$$

$$x = \frac{1}{2} = 0,5$$

Ответ: 0,5

Решение:

Три подключенных источника напряжения к резистору R_1 , R_2 и R_3 минимальное

$$R_{\text{экв}} = R_1 \cdot \frac{(R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6} = \frac{20}{21} \text{ Ом}$$

$$I = \frac{U}{R_{\text{экв}}} = 37,8 \text{ А}$$

$$P_3 = I^2 \cdot R_3 = 4286,52 \text{ Вт}$$

Ответ: $P_3 = 4286,52 \text{ Вт}$

Решение:

$$Q_1' = \frac{Q_1 + Q_2}{2} = +0,5 \text{ нКл}$$

$$Q_2' = \frac{Q_1' + Q_3}{2} = \frac{0,5 \text{ нКл} + 0,5 \text{ нКл}}{2} = 2,5 \text{ нКл}$$



5. Дано:

$$R_1 = 1 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 4 \text{ Ом}$$

$$R_5 = 5 \text{ Ом}$$

$$R_6 = 6 \text{ Ом}$$

$$U = 36 \text{ В}$$

$$P_3 = ?$$

4. Дано:

$$r = 9 \text{ см}$$

$$Q_1 = -2 \text{ нКл}$$

$$Q_2 = +3 \text{ нКл}$$

$$Q_3 = +4 \text{ нКл}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$



$$(a \cdot b)^c = a^c \cdot b^c$$

$$E = mc^2$$

$$v = \lambda \cdot \nu$$

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Казанский национальный исследовательский технологический университет (Физика)

Шифр 80899 Класс 9

Вариант 2 Дата 13.03.2021



2. Дано,

$$y = 19 \text{ м}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$v_1 = 7 \text{ м/с}$$

$$t = ?$$

Решение:

$$h_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} = \frac{49 \text{ м}^2/\text{с}^2}{20 \text{ м/с}^2} = 2,45 \text{ м}$$

$$h_1 = \frac{v_1 - v_0}{g} \cdot t_1$$

$$t_1 = \frac{2h_1}{v_1} = 0,7 \text{ с}$$

$$t_1' = 0,7 t_1 \cdot 2 = 1,4 \text{ с}$$

$$E_{n1} \cdot (0,81 - 0,19) = E_{n2}$$

$$h_2 = h_1 \cdot 0,62 = 1,519 \text{ м}$$

Шар остановился $\Rightarrow E_n = 0$

$$E_n = E_{n1} \cdot (0,81 - 0,19 \cdot k)$$

$$k = \frac{0,81}{0,19} \approx 5$$

До того, как шар остановится, он сделает 5 ударов

$$t_n = 2 \cdot \frac{2h_n}{v_n} = \frac{4 \cdot h_1 \cdot (0,81 - 0,19 \cdot (n-1))}{\sqrt{v_1^2 \cdot (0,81 - 0,19 \cdot (n-1))}}$$

$$= \frac{(4 \cdot 2,45)^2 \cdot (0,81 - 0,19 \cdot (n-1))}{4^2} = 1,96 \cdot (0,81 - 0,19 \cdot (n-1))$$

$$t_1 = 1,7846 \text{ с}$$

$$t_2 = 1,2152 \text{ с}$$

$$t_3 = 0,6426 \text{ с}$$

$$t_4 = 0,4404 \text{ с}$$

$$t_5 = 0,098 \text{ с}$$

$$t_{\text{общ}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 4,214 \text{ с}$$

$$\text{Ответ: } t_{\text{общ}} = 4,214 \text{ с}$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



Площадка написания

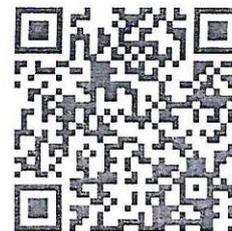
Казанский национальный исследовательский
технологический университет (Физика)

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 80899 Класс 9

Вариант 2 Дата 13.03.2021



6. 8 6 2