

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
44	12.03.2025	Ефимов Б.М.	
Шифр			041710

М1.

1) Среднее значение скорости движения частицы - это скалярная величина, равная отношению всего пройденного пути ко всему затраченному времени.

Формула: $V_{cp} = \frac{S}{t}$, где

V_{cp} - среднее значение скорости (км/ч)

S - весь путь (км)

t - все затраченное время (ч)

1	2	3	4	5
5	7	11	11	11

44

2) Дано: Решение:

t_1 - первый уч. $V_1 \cdot t_1 = V_2 \cdot t_2$

t_2 - второй уч. $t_2 + t_3 = \frac{t}{2}$

t_3 - третий уч. $t_2 = \frac{V_3}{V_2} \cdot t_3 = \frac{3}{6} \cdot t_3 = \frac{1}{2} t_3$

$V_1 = 10 \text{ км/ч} \Rightarrow \frac{t}{2} \cdot \frac{3}{2} t_3 = \frac{6}{2} \cdot t_3 = \frac{6}{3} \cdot t_2 = \frac{6}{6}$

$V_2 = 6 \text{ км/ч} \Rightarrow S_1 = V_1 \cdot t_1 = 10 \cdot \frac{t}{2} = 5t$

$V_3 = 3 \text{ км/ч} \Rightarrow S_2 = V_2 \cdot t_2 = 6 \cdot \frac{t}{6} = t$

$t_1 = \frac{t}{2} \Rightarrow S_3 = V_3 \cdot t_3 = 3 \cdot \frac{t}{3} = t$

$S_2 = S_3 \Rightarrow S = S_1 + S_2 + S_3$

И: $V_{cp} = ? \Rightarrow S = 5t + t + t = 7t$

$V_{cp} = \frac{S}{t} = \frac{7t}{t} = 7 \text{ км/ч}$

Ответ: 7 км/ч

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

N 2

1) Уравнение теплового баланса выражает закон сохранения энергии при тепловых процессах. В данном случае тепло, отданное стальным заготовком, равно сумме тепла, полученного водой и калориметром, а также тепла, затраченного на испарение части воды.

Формулы: $Q_{отд} = Q_{пол}$ 2

$Q_{отд} \approx m_{ст} \cdot c_{ст} (t_2 - t_1)$ - тепло отданное стальным заготовком

$Q_{пол} = m_{в} \cdot c_{в} (t_3 - t_1) + C_1 (t_3 - t_1) + m_{исп} \cdot L$ - тепло, полученное водой, калориметром и затраченное на испарение

$m_{в}$ - масса воды

$c_{в}$ - удельная теплоемкость воды

$c_{ст}$ - уд. теплоемкость стали

t_1 - нач. темп. воды

t_2 - нач. темп. стали

t_3 - конечное темп.

C_1 - теплоемкость калориметра

L - уд. тепло парообразования воды

$m_{исп}$ - масса испарившейся воды

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

Уравнение: $m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t_3) = m_6 \cdot c_6 \cdot (t_3 - t_4) +$
 $c_1 (t_3 - t_1) + m_{\text{кон}} \cdot L$

Бриллиантовая:

Уравнение теплового баланса применимо в
случае, когда система теплоизолирована и
происходят только процессы теплообмена.

2) $1 \cdot 460 \cdot (570 - 40) = 0,75 \cdot 4200 \cdot (40 - 20) + 200 \cdot$
 $\cdot (40 - 20) + m_{\text{кон}} \cdot 2,26 \cdot 10^6$

$1 \cdot 460 \cdot 530 = 0,75 \cdot 4200 \cdot 20 + 200 \cdot 20 + m_{\text{кон}} \cdot 2,26 \cdot$
 $\cdot 10^6$ $243800 = 63000 + 4000 + m_{\text{кон}} \cdot 2,26 \cdot 10^6$

$m_{\text{кон}} \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 243800 - 67000$ $m_{\text{кон}} = \frac{176800}{2,26 \cdot 10^6}$

$\approx 0,078 \text{ кг}$

Ответ: 0,078 кг

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

№3 №4

1) Закон Гука утверждает, что сила упругости, возникающая в упругом теле при деформации, прямо пропорциональна величине этой деформации.

Формула; $F = kx$

F - сила упругости (Ньютоны)

k - коэф. упругости (Н/м)

x - величина деформации

Закон Ньютона справедлив для упругих деформаций. Также закон выполняется только в пределах упругости материала.

1) $kx_1 = mg$

2) $kx_2 + \rho_0 V g = mg$

3) $kx_3 + \rho_0 V g = mg$

$m = \frac{kx_1}{g}$; $V = \frac{m}{\rho_1}$

$kx_2 + \rho_0 \frac{kx_1}{g \rho_1} g$

$kx_2 + \frac{\rho_0 kx_1}{\rho_1} = kx_1$

$x_2 + \frac{\rho_0 x_1}{\rho_1} = x_1$

$\frac{\rho_0 kx_1}{\rho_1} = x_1 - x_2$

$\rho_1 = \frac{\rho_0 x_1}{x_1 - x_2} \Rightarrow \rho_1 = \frac{\rho_0 x_1}{x_1 - x_2}$

2) $kx_1 + \rho_2 \frac{kx_1}{g \rho_1} = \frac{kx_1}{g}$

$kx_2 + \frac{\rho_2 kx_1}{\rho_1} = kx_1$

$x_2 + \frac{\rho_2 x_1}{\rho_1} = x_1$

$\frac{\rho_2 x_1}{\rho_1} = x_1 - x_2$

$\rho_2 = \frac{\rho_1 (x_1 - x_2)}{x_1}$

$\rho_2 = \frac{\rho_1 x_1}{x_1 - x_2} (x_1 - x_2)$

$\rho_2 = \frac{\rho_0 (x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

№ 5

1) Для равновесия системы необходимо, чтобы сумма сил, действующих на каждый груз, была равна нулю

Груз m — сила нити T_c вверх $m g$ вниз ↓

Груз $2m$ — сила нити T_B ↑ и $m g$ ↓

Груз M — сила нити T_A ↑ и $M g$ ↓

$F_x = kx$, где x — удлинение пружины

2) Груз m ; $T_c = m g$ 2

Груз $2m$; $T_B = 2m g$ 2

Груз M ; $T_A = M g$

$T_A = T_B$ 2

$T_B = 2T_c$ 2 $\Rightarrow M g = 2 \cdot 2m g$

$M g = 4m g$

3) $R_x = T_B - T_c$

$kx_1 = 2m g - m g$ 3

$kx_2 = m g$

$x_1 = \frac{m g}{k}$ 4

4) $M = 2m$ 8m

$T_c = m g$

$T_B = 2m g$

$T_A = M g = 8m g$

$R_x = T_B - T_c$

$$kx_2 = m g - m g$$

$$kx_2 = 0$$

$$x_2 = \frac{0}{k}$$

$$5) E = \frac{1}{2} k x^2$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{2} k x_2^2}{\frac{1}{2} k x_1^2} = \frac{x_2^2}{x_1^2}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\left(\frac{m g}{k}\right)^2}{\left(\frac{m g}{k}\right)^2} = \frac{4m g^2}{m g^2}$$

$$= 4$$