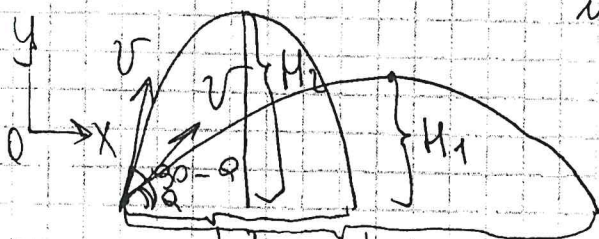


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
44	10.03.21	Евдокимов Д.М.	
Шифр			041012



N1

начальная скорость - v

1	2	3	4	5	Σ
2		10	10	2	44

Пусть камень L от которого пушечный порох q , выстрел пушечный порох $90 - \alpha$, скорости камней по Ox будут равны:

тогда $v_{x1} = v \cdot \cos \alpha$ $v_{x2} = v \cos (90 - \alpha)$ тогда начальная скорость по Ox $v_{x1} = v_{x2}$

ОУ равен $v_{y1} = v \sin \alpha$ $v_{y2} = v \sin (90 - \alpha)$ то время $t_1 = \frac{v \sin \alpha}{g}$

которое 1 камень пролетит на максимальную высоту H_1 , аналогично

$t_2 = \frac{v \sin (90 - \alpha)}{g}$ то $L_1 = \frac{v^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g}$ $L_2 = \frac{v^2 \sin (90 - \alpha) \cdot \cos (90 - \alpha)}{g}$

то $K = \frac{L_1}{L_2} = \frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}{\sin (90 - \alpha) \cdot \cos (90 - \alpha)}$, то $H_1 = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ $H_2 = \frac{v^2 \sin^2 (90 - \alpha)}{2g}$

то $N = \frac{H_1}{H_2} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 (90 - \alpha)}$

N3

Пусть температура в холодильнике опустилась ниже $0^\circ C$

$\rightarrow$ лед не тает $\rightarrow$ морозник не более $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot 10 \cdot n$

$= 18900 n \leq 18900 \cdot 5 = 94500 \text{ Дж}$, то вода отдаст не менее Q_2

$= c_2 \cdot m_2 \cdot 30 = 80 \cdot 4200 = 336000 \text{ Дж}$ т.е. $Q_2 > Q_1 \rightarrow$

$\rightarrow$ противоречие $\rightarrow$ температура не ниже $0^\circ C$, то пусть температура

выше $0^\circ C$ то лед растаял $\rightarrow$ он выделит не менее $Q_1' = 18900 n + n \cdot d \cdot \rho \cdot g$

$= 318600 n$, то вода отдаст менее Q_2 т.е. при $n \geq 2$ $Q_1' > Q_2$ температура

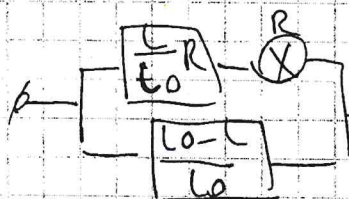
в холодильнике не выше $0^\circ C$ она равна $0^\circ C$ то заменим уравнение теплового баланса при $n = 1$

№3. Прогнозирование

$$233100 + 18300 + 56 \cdot 99 \cdot (tx - 0) = 4200(30 - tx) \quad tx \text{ температура в } \\ \text{калориях, то } 19tx = 30 - 75,86 \\ tx = 7,44^\circ\text{C}$$

Ответ T при $n=2; 3; 4; 5$ равна 0°C , при $n=1$ $7,44^\circ\text{C}$

№5
Затянем эквивалентную схему



то нулю напряжение источника равно U

$$U_n = U \cdot \left(\frac{R}{1 + \frac{C}{C_0}} \right) \quad \text{то } P_n = \frac{U^2 \left(\frac{1}{1 + \frac{C}{C_0}} \right)^2}{R} \quad \text{при } C_0 = \frac{2}{3} C$$

$$P_n = \frac{U^2 (0,6)^2}{R} = 0,36 \frac{U^2}{R}$$

$$\text{то } R_0 = R \left(\frac{1 + \frac{C}{C_0}}{C_0} \right)^2 \quad \text{общее сопротивление цепи то } P_0 = \frac{U^2}{R_0}$$

$$\text{то } P_n = \frac{U^2 \left(\frac{C_0}{1 + \frac{C}{C_0}} \right)^2}{R} \Rightarrow D = \frac{P_n}{P_0} = \frac{C_0^2}{(1 + \frac{C}{C_0})^2} \cdot \frac{(1 + \frac{C}{C_0}) R_0}{2 C_0^2} = \frac{C - C_0}{2(1 + \frac{C}{C_0})}$$

Закон Джоуля - Ленца $Q = I^2 R t$, I - сила тока, R - сопротивление
 t - время протекания тока по проводнику

$$\text{Ответ } \frac{0,36 U^2}{R}; \frac{C - C_0}{2(1 + \frac{C}{C_0})}$$

№4

пусть радиус первого куска проволоки r длиной $L \Rightarrow$

$\Rightarrow$ радиус второго $2r$ и длиной $x \Rightarrow \pi r^2 L = \pi (2r)^2 x \Rightarrow$

$$\Rightarrow \pi r^2 \cdot L = 4 \pi r^2 \cdot x \Rightarrow x = \frac{L}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_1 = \rho \frac{L}{\pi r^2} \quad R_2 = \rho \frac{L}{4 \pi r^2} = \frac{\rho L}{4 \pi r^2} \Rightarrow R_1 = 4 R_2$$

пусть по проводникам течет ток $I \Rightarrow P_1 = I^2 R_1 \quad P_2 = I^2 R_2 \Rightarrow$

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

№4 продолжение

$\Rightarrow P_1 = 16 P_2$ то площадь поверхности первого $S_1 = 2H \cdot l = 2Hl$ то
 $S_2 = 4Hl \cdot \frac{1}{4} = Hl$ то максимальная мощность теплообмена
у первого равна $P_1' = k(2Hl \cdot \Delta t_1)$ где Δt_1 максимальная температура
перепада то $P_2' = k(Hl \cdot \Delta t_2)$ тогда будем иметь следующие
уравнения $P_1 = P_1'$ $P_2 = P_2'$, $P_1 = \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{C \Delta t_1}{T_1}$, $P_2 = \frac{Q_2}{\Delta t_2} = \frac{C \Delta t_2}{T_2}$
то $2kHl \Delta t_1 = \frac{C \Delta t_1}{T_1}$ $kHl \Delta t_2 = \frac{C \Delta t_2}{T_2}$
 $\Rightarrow \Delta t_2 = \frac{P_2}{kHl}$ $\Delta t_1 = \frac{8P_2}{kHl} \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = 8$

Ответ: 8

№2

Для равновесия нам необходимо и достаточно чтобы
 $Q \leq \sin 45^\circ \cdot L$, так