

ШИФР

4 3 3 5 3

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.02.2019

Площадка написания МГТУ ИМЕНИ Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	0	5	5	4	5	24	двадцать четыре	буф-

№2. $\frac{1}{F} = \frac{1}{S} + \frac{1}{D}$?

Дано: F, D, S

№1. $+ (5)$

Дано: $A_{12} = 4,5 \text{ кДж}$, $i=3$ (He), 12-процесс, 23-процесс

$A_{об} = A_{12} + A_{23}$
 23-процесс изобарного расширения $A_{23} = P_2 \Delta V_{32} = P_2 (V_3 - V_2)$
 3-1-многомерная квантовая $PV = \nu RT$

$A_{об} = ?$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$P_2 V_3 = \nu R T_1$$

$$P_2 (V_3 - V_2) = \nu R (T_1 - T_2)$$

Работа - мощность по графику
 $A_{об} = A_{12} + A_{23} = 4,5 \text{ кДж}$

$\Rightarrow A_{12} = A_{12} + A_{23} = 4,5 \text{ кДж}$

Адиабатный процесс $Q=0 \Rightarrow \Delta Q_{12} = A_{12}$

$A_{об} = A_{12} + \frac{1}{i} \nu R (T_2 - T_1) = A_{12} + \frac{1}{2} \nu R (T_1 - T_2) = A_{12}$

$\nu R (T_1 - T_2) = \frac{4500 \text{ Дж}}{3}, 2=3000 \text{ Дж}$

Объем: $A_{об} = A_{12} + \frac{1}{i} \nu R (T_1 - T_2) = 4500 \text{ Дж} + 3000 \text{ Дж} = 7500 \text{ Дж}$

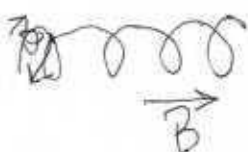
ШИФР 4 3 3 5 3

Доказ.

$B = 0,5 \text{ Тл}$

$N_6 + (5)$

рис. траектория



по касан.

Траектория окружности

$T = \frac{2\pi R}{v}$

Радиус

$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi R N}{t}$

$T = \frac{2\pi R}{v}$

$t = 1 \text{ мкс}$

$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

$N = ?$

F_{\perp} к центру

$F_{\perp} = qvB \sin \alpha$

$F_{\perp} + mg = ma$

$qvB \sin \alpha = m a_y = m \frac{v^2}{R}$

$qvB \sin \alpha = \frac{m v^2}{R} = \frac{m 2\pi R}{R T}$

$m = \frac{T q B \sin \alpha}{2\pi} = \frac{T q B}{2\pi} \quad \alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1$

Решим:

$m = 10^{-12} \text{ кг}$

$\alpha = 90^\circ$

$q v B \sin \alpha = m 2\pi N$

$N = \frac{q v B \sin \alpha}{m 2\pi}$

Решим $N = \frac{10^{-12} \text{ кг} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 0,5 \text{ Тл} \cdot \sin 90^\circ}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \cdot 2 \cdot 3,14} = 0,01399806$

Ответ: $N = \frac{q v B \sin \alpha}{m 2\pi} = 0,01399806$

$(5) N_3$

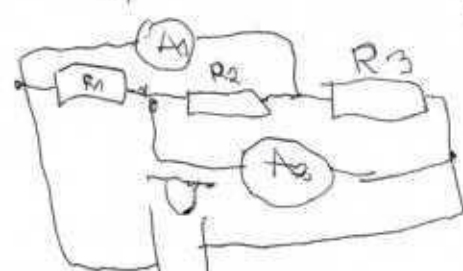
Доказ.

$R_3 = 3 \text{ кОм}$

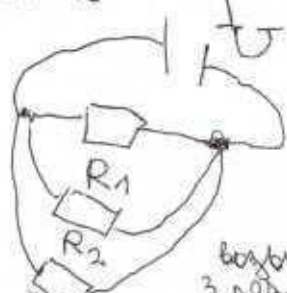
$I_3 = 1 \text{ мА}$

$R_1 = 1 \text{ кОм}$

$U = ?$



Перечислим схемы, соответствующие условию



возьмем 3 резистора

$I = \frac{U}{R}, U = I R_3$

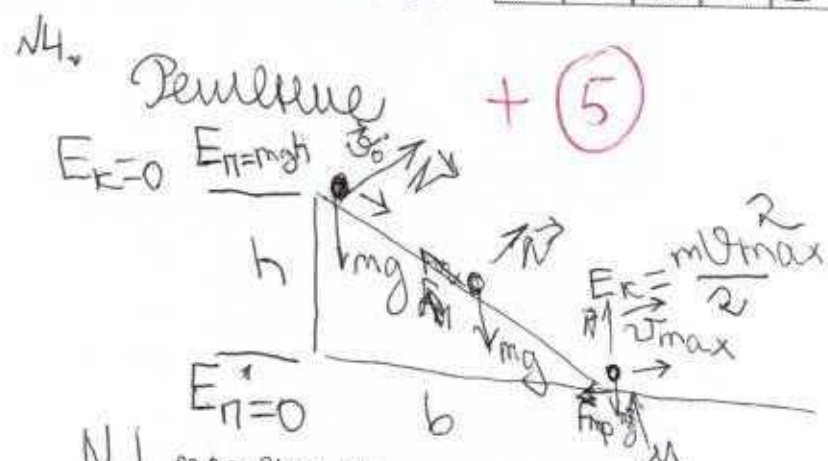
Три параллельных сопротивления равны по условию по 3 кОм.

Решим: $U = I_3 R_3 = 3 \text{ В}$

ШИФР 4 | 3 | 3 | 5 | 3

Дано
 $v_0 = 0 \frac{m}{c}$
 h, b
 $P_{TP} = P$
 M

 $m - ?$



НЛ проекторим, её работа 0 Рх, поэтому можно применить закон сохранения энергии — кинетической энергии: $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$
 $0 + mgh = \frac{mv_{max}^2}{2} + 0$
 $v_{max} = \sqrt{2gh}$
 $F_{TP} = F_{фос} = M = Mg$
 F_{TP} переменная скорость

$$P = \frac{A}{t} = \frac{F_{TP} \cdot s \cdot \cos \alpha}{t} = F_{TP} \cdot v_{max} \cdot \cos \alpha = Mmg \cdot v_{max} \cdot \cos \alpha = Mmg \sqrt{2gh} \cos \alpha$$

$$m = \frac{P}{Mg \sqrt{2gh} \cos \alpha} = - \frac{P}{Mg \sqrt{2gh}}$$

Ответ: $m = - \frac{P}{Mg \sqrt{2gh}}$

Дано
 $W = 4 \cdot 10^4 \text{ Дж}$
 $m = 20 \text{ кг} = 0.2 \text{ т}$
 $T = 1 \text{ с}$
 $A - ?$

№5. Решение + (4)
 А это x_{max}
 $W = \frac{m v_{max}^2}{2} \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2W}{m}}$
 Пусть колебания происходят по закону синуса: $x = x_{max} \cos(\omega t + \varphi_0)$
 берем производную: $x' = v = x_{max} \omega \sin(\omega t + \varphi_0)$
 $\omega = \frac{2\pi}{T}$
 Принимая во внимание max скорость: $\frac{\sqrt{2W}}{m} = x_{max} \frac{2\pi}{T}$ ($v_{max} = x_{max} \omega$)
 Решение: $x_{max} = \frac{10000 \cdot \sqrt{2.4 \cdot 10^4}}{2 \cdot 3.14 \cdot 0.2 \text{ т}} = 0.01 \text{ м}$
 Ответ: $\frac{T \sqrt{2W}}{2\pi m} = 0.01 \text{ м}$

(1)