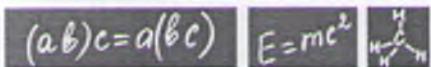




ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!



ШИФР

3 3 0 8 9

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.02.2019

Площадка написания ФТБОУ ВО «КНИТУ»

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	5	5	30	Тридцать	<i>Ашам</i>

Решение на следующих листах.



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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

33089

№1

Дано:
 $T_1 = T_3$
 1-2 - адиабатный процесс
 2-3 - изобарный процесс
 $A_{12} = 4,5 \text{ кДж} = 4500 \text{ Дж}$
 $A_{123} = ?$

По первому закону термодинамики:

$$\Delta U = A + Q = -A_{12} \Rightarrow \Delta U_{12} = -A_{12}$$

~~$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}$$~~

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$A_{12} = -\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_2)$$

Работа газа при изобарном процессе (2-3)

$$A_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$$

$$\text{т.к. } T_3 = T_1$$

$$A_{12} = \frac{3}{2} A_{23}$$

$$A_{23} = \frac{2}{3} A_{12}$$

$$A_{123} = A_{12} + A_{23} = \frac{5}{3} A_{12}$$

$$A_{123} = \frac{5}{3} \cdot 4500 = 7500 \text{ Дж}$$

Ответ: $A_{123} = 7500 \text{ Дж}$ +

5

№6

Дано:

$$v = 0,5 T_n$$

$$t = 1 \cdot 10^{-12} \text{ с}$$

№н?

Данные из таблицы:

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$(1) n = \frac{t}{T}$$

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

т.к. частица - электрон.

$$q = e$$

$$F = qvB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow v = \frac{q \cdot B \cdot R}{m}$$

, подставим в (2)

$$T = \frac{2\pi R \cdot m}{q \cdot B \cdot R} = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$,$$
 подставим в (1)

$$n = \frac{t \cdot q \cdot B}{2\pi \cdot m} \Rightarrow \boxed{n = \frac{t \cdot e \cdot B}{2\pi \cdot m_e}}$$

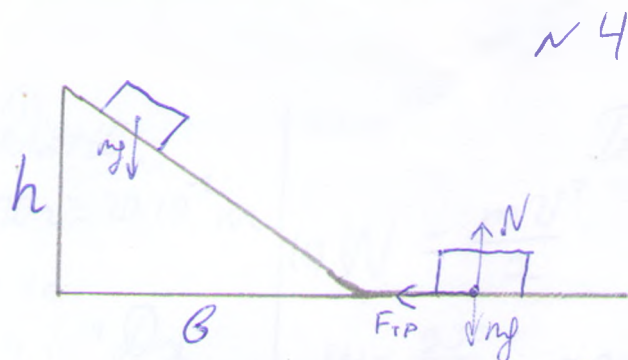
$$n = \frac{10^{-12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,5}{2 \cdot 3,14 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}} = 0,014$$

Ответ: $n = 0,014$ +

5

ШИФР

3	3	0	8	9
---	---	---	---	---



Дано:
 h, b, P, μ
 Найти:
 m - ?

$W_{\text{п}} = mgh$ $W_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$

По закону сохранения энергии:

$W_{\text{п}} = W_{\text{к}} \Rightarrow mgh = \frac{mv^2}{2}$

$2gh = v^2$

$v = \sqrt{2gh}$, подставим в (3)

Формула мощности:

(1) $P = F_{\text{тр}} \cdot v$

(2) $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$

$N = mg$, подставим в (2): $F_{\text{тр}} = \mu mg$, подставим в (1): $P = \mu mg \cdot v$

(3) $P = \mu mg \cdot v$; $P = \mu \cdot mg \cdot \sqrt{2gh} \Rightarrow m = \frac{P}{\mu g \sqrt{2gh}}$

Ответ: $m = \frac{P}{\mu g \sqrt{2gh}}$ +

5

~ 3

Дано:

$I_3 = 1 \text{ mA} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega = 1 \cdot 10^3 \Omega$

$R_3 = 3 \text{ k}\Omega = 3 \cdot 10^3 \Omega$

U - ?

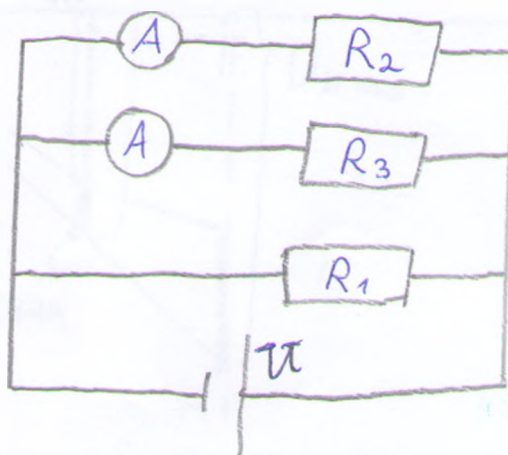
ПК к: R_1, R_2, R_3 - параллельно.

$U_1 = U_2 = U_3 = U$

$U_3 = I_3 \cdot R_3 = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3$

$U = I_3 \cdot R_3$

Перечислим цепь:



$U = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 = 3 \text{ V}$

Ответ: $U = 3 \text{ V}$ +

5

См Дано

~5

Дано:

$$m = 20 \mu = 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$T = 1 \text{ с}$$

$$W = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$$

ХА - ?

Решение:

$$(1) W = \frac{mv^2}{2}$$

$$(2) v = A \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ - подставим в (2) } v = \frac{A \cdot 2\pi}{T} \text{ , подставим в (1)}$$

$$W = \frac{m \cdot A^2 \cdot 4\pi^2}{2 \cdot T^2} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{W \cdot 2 \cdot T^2}{m \cdot 4\pi^2}} \equiv \sqrt{\frac{W}{m}}$$

$$\equiv \frac{T}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{W \cdot 2}{2m \cdot 2}} = \frac{T \cdot \sqrt{W}}{\pi \cdot \sqrt{2m}}$$

$$A = \frac{1 \cdot \sqrt{4 \cdot 10^{-4}}}{3,14 \cdot \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}} = \frac{0,02}{3,14 \cdot 0,2} = \frac{0,01}{3,14} =$$

$$= 0,032 \text{ м}$$

Ответ: $A = 0,032 \text{ м}$ +

5

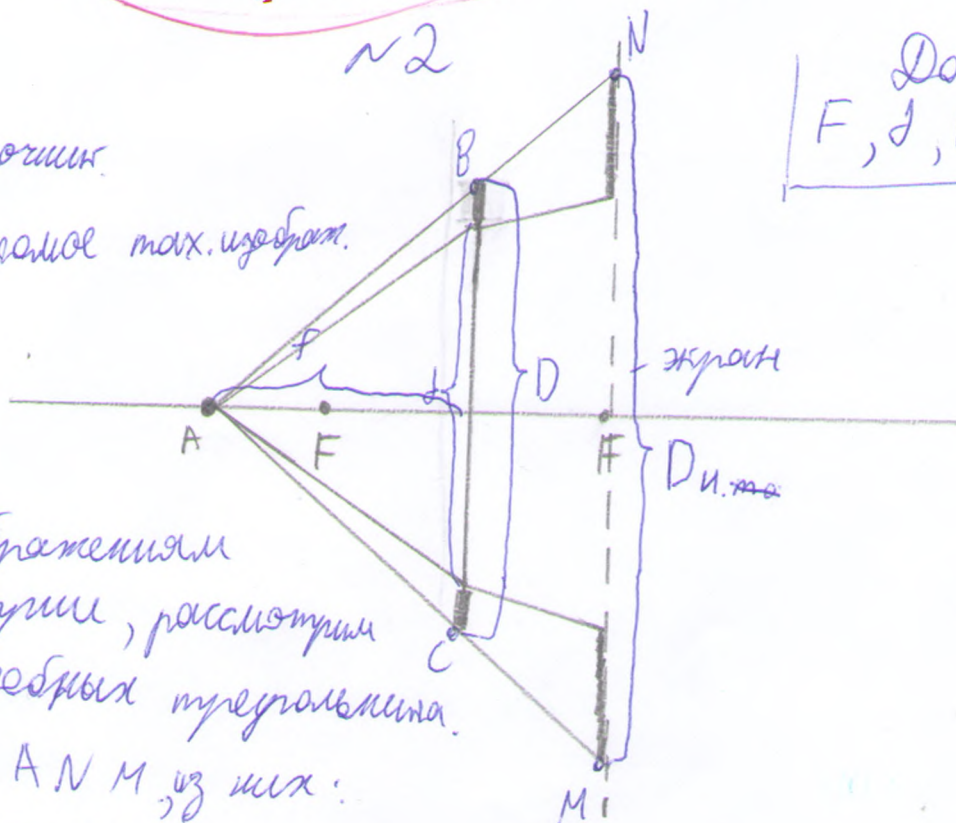
~2

A - источник

$D_{и}$ - искаженное макс. изображение

BC - D

NM - $D_{и}$



по соотношениям геометрии, рассмотрим два подобных треугольника.

ABC и ANM, из них:

$$\frac{F}{D} = \frac{F+F}{D_{и}} \Rightarrow D_{и} = D \cdot \frac{f+F}{F} = D \cdot \left(1 + \frac{F}{F}\right)$$

Ответ: $D_{и} = D \cdot \left(1 + \frac{F}{F}\right)$ +

5

Дано: F, f, D, F	Найти: $D_{и}$ - ?
---------------------	-----------------------