



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

4 4 0 8 1

Класс 11 Вариант 4 Дата Олимпиады 3.02.19

Площадка написания ТЧУ

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

№ 1)

Дано:

$$T_1 = 524 \text{ K}$$

$$T_2 = 786 \text{ K}$$

$$T_4 = 300 \text{ K}$$

$\eta = ?$

$$T_3 = \frac{T_2 T_4}{T_1} = \frac{786 \cdot 300}{524} = 450 \text{ K} \quad +$$

$$A = A_{23} + A_{41} = -(\Delta Q_{23} + \Delta Q_{41}) = -\frac{3}{2} \int R \cdot$$

$$[2(T_3 - T_2) + (T_1 - T_4)] = \frac{3}{2} \int R [(T_2 - T_3) + (T_4 - T_1)]$$

$$Q = \Delta Q = \frac{3}{2} \int R (T_2 - T_1)$$

$$\eta = \frac{\frac{3}{2} \int R [(T_2 - T_3) + (T_4 - T_1)]}{\frac{3}{2} \int R (T_2 - T_1)} = \frac{100 \cdot [(T_2 - T_3) + (T_4 - T_1)]}{T_2 - T_1} =$$

$$= \frac{(786 - 450) + (300 - 524)}{786 - 524} \cdot 100\% =$$

$$= 42,7 \%$$

ответ: $\eta = 42,7 \%$ +

№ 4)

Дано:

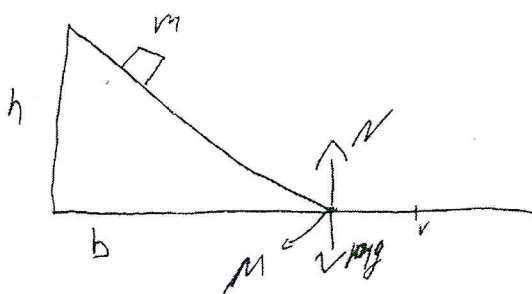
m

h

b

m

$\rho = ?$



$$\text{ЗСЭ: } mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$\text{2ЗН: } ma = -F_{\text{тр}}$$

$$N = mg$$

$$a = -\mu g$$

$v^2 = 2gh$ — v при переходе на горизонтальную поверхность.

$$\frac{mv^2}{2} = A_{\text{тр}} \quad +$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

4	4	0	8	1
---	---	---	---	---

$$m \frac{v^2}{2} = Mmg \cdot S_r \quad S_r = \frac{mv^2}{2 \cdot Mmg} = \frac{v^2}{2Mg} = \frac{gh}{2} = \frac{h}{4}$$

$$\frac{S_r}{2} = \frac{V_k^2 - V^2}{2a}$$

$$V_k^2 = S_r \cdot a + V^2 = V^2 + gh$$

$$V_k = \sqrt{V^2 + gh}$$

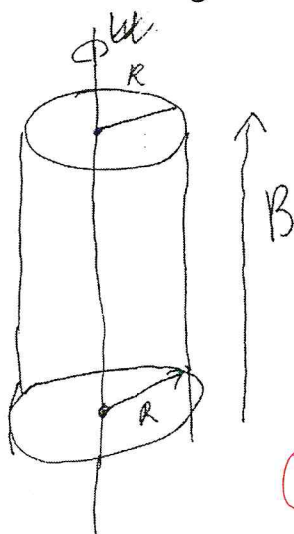
$$P = F_{\text{тр}} \cdot V_k = Mmg \cdot \sqrt{V^2 + gh}$$

ответ: $P = Mmg \cdot \sqrt{V^2 + gh}$ $v^2 = 2gh$

№ 6

Дано:

R
 ω
 $B = ?$



Сила Лоренца

$$F_1 = m a \quad (\text{действующая на электрон})$$

В этом случае ЭМ. поле не возникает!

$$F_1 = e v B$$

$$v = \omega R$$

$$e \omega R B = m \omega^2 R$$

$$B = \frac{m \omega}{e}$$

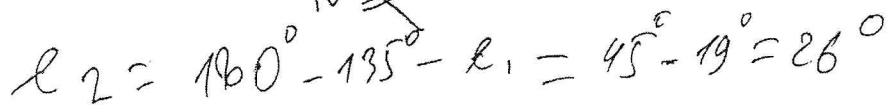
ответ: $B = \frac{m \omega}{e}$



ШИФР

4	4	0	8	1
---	---	---	---	---

Дано: $\angle C = 90^\circ$

$$AC = BC$$


$$\ell_2 = 180^\circ - 135^\circ - \ell_1 = 45^\circ - 19^\circ = 26^\circ$$

$$\sin \phi_0 = n_p \sin 19^\circ$$

$$\sin \phi_0 = n_p \sin 19^\circ$$

$$n_0 = \frac{\sin(45^\circ - 19^\circ)}{\sin 19^\circ} = \frac{\sin 26^\circ}{\sin 19^\circ} = 1.35$$

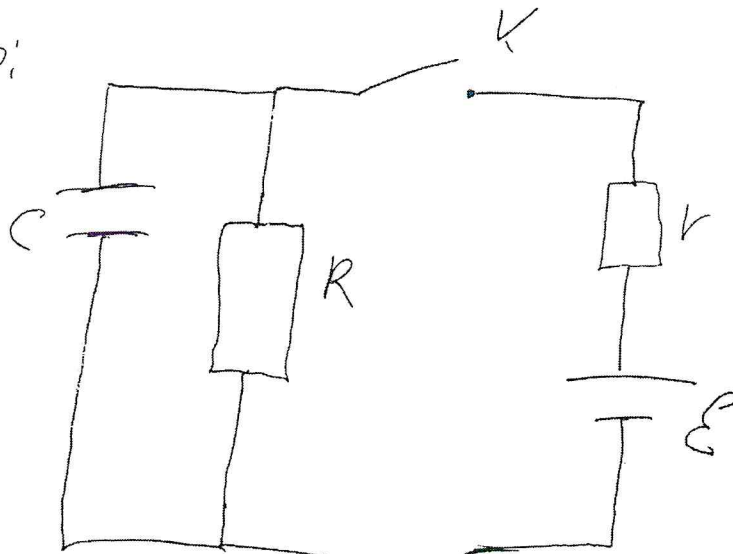
$$n_0 = \frac{\sin(45^\circ - 19^\circ)}{\sin 19^\circ} = \frac{\sin 26^\circ}{\sin 19^\circ} = 1.35$$

Answer: $n_0 = 1,35$ +

N3

Дано:

r
 R
 C
 $\mathcal{E}$
 $Q=?$



(1) $V_C = \frac{dW_C}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{q^2}{2C} \right) = \frac{q}{C} \cdot I_C = U_C I_C$

ток через C

(2) $I_C = I_{\mathcal{E}} - I_R = \frac{\mathcal{E} - U_C}{R} - \frac{U_C}{r}$

(1)-(2)

$$V_C = U_C \left(\frac{\mathcal{E} - U_C}{R} - \frac{U_C}{r} \right) = \frac{\mathcal{E}}{r} U_C - \frac{R+r}{R \cdot r} U_C^2$$

V_{Emax} при $U_C = \frac{\mathcal{E} R}{2(R+r)}$

$$Q = \frac{C U_C^2}{2} = \frac{C \mathcal{E}^2 R^2}{8(R+r)^2}$$

ответ: $Q = \frac{C \mathcal{E}^2 R^2}{8(R+r)^2}$ $+$