

ШИФР
(не заполнять)

000477



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 1
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: БАТУРИНА

Имя: АЛЁНА

Отчество: ВЛАДИМИРОВНА

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ «Бакcharская СОШ»

Город (село): Бакchar

Район: Бакcharский

Область: Томская

Дата рождения: 09 / 07 / 1998

Контактный телефон: 89234223617

E-mail: alyona.batulina.1998@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Алёна

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68	4.3.16	Александров Н.Н.	

Задача 1.

Дано:

 v R $d (d \ll R)$ $\omega(t) - ?$

Решение

Объем размотанной за время t ленты равен

$$V = v \cdot t \cdot d \cdot h; \quad h - \text{ее высота}$$

Тот же объем равен:

$$V = \pi (R-r)^2 \cdot h$$

$$v \cdot t \cdot d \cdot h = \pi (R-r)^2 \cdot h$$

$$(R-r)^2 = \frac{v \cdot d}{\pi} \cdot t$$

$$R-r = \sqrt{\frac{v \cdot d}{\pi} \cdot t} \Rightarrow r(t) = R - \sqrt{\frac{v \cdot d}{\pi} \cdot t}$$

$$\omega(t) = \frac{v}{r} = \frac{v}{R - \sqrt{\frac{v \cdot d}{\pi} \cdot t}}$$

$$\text{Ответ: } \omega(t) = \frac{v}{R - \sqrt{\frac{v \cdot d}{\pi} \cdot t}}$$

Задача 2.

Дано:

 h $\rho \leq \rho_0$

Найти:

 $h' - ?$ $T - ?$

Решение:

1)



$$mgh' = \frac{m v_0^2}{2} \quad (\text{Закон сохранения энергии})$$

Шайба движется с ускорением a до полной остановки.2 закон Ньютона: $ma = F_1 - mg$

$$ma = \rho_0 g \frac{\pi r^2}{\rho} - mg$$

$$a = g \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)$$

$$h = \frac{v_0^2}{2a}; \quad v_0^2 = 2ah \Rightarrow v_0^2 = 2hg \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)$$

$$h' = \frac{2hg \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)}{2g} = h \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)$$

Лист №1.

Продолжение на листе №2

$$2) I = 2\pi \sqrt{\frac{m}{R}}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{R h^2}{2} \Rightarrow \frac{m}{R} = \frac{h^2}{v_0^2} \Rightarrow T = 2\pi \frac{h}{v_0} = 2\pi \frac{h}{\sqrt{2gh \left(\frac{p_0}{p} - 1\right)}} = 2\pi \sqrt{\frac{h \cdot p}{2g(p_0 - p)}}$$

Ответ: $h' = h \left(\frac{p_0}{p} - 1\right)$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{h \cdot p}{2g(p_0 - p)}}$$

Задача 3.
миним

Решение:

Q_1, Q_2, Q_3 - заряды на шарах

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} = \frac{\epsilon}{2}$$

$$\varphi_2 - \varphi_3 = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} - \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \frac{\epsilon}{2}$$

Сложим:

$$\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r_1} - \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r_2} - \frac{Q_3}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \epsilon$$

$$\frac{Q_1 - Q_3}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \epsilon, \text{ т.к } r - \text{ одинаковы } \Rightarrow$$

$$Q_2 = 0$$

$$Q_1 = -Q_3 = 2\pi\epsilon_0 r_1 \epsilon$$

Задача 4.
миним

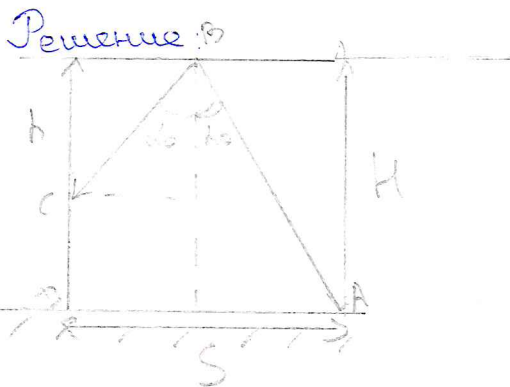
Дано:

h

S

h

$H - ?$



$$\sin \alpha = \frac{1}{h}$$

$$AD = DE + EA; DE = h \cdot \operatorname{tg} \alpha; EA = H \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$S = h \operatorname{tg} \alpha + H \operatorname{tg} \alpha$$

$$H = \frac{S - h \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha} - h =$$

$$\frac{S \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{\sin \alpha} - h = \frac{S \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{h^2}}}{\frac{1}{h}} = S \sqrt{h^2 - 1} - h$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$$

Ответ: $H = S \sqrt{h^2 - 1} - h$

Задача 5.
миним

Дано:

OA, OC

B

R

ω

$F - ?$

Решение:

При вращении проводника OC в нем возникает ЭДС индукции

$$(E;) = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\Phi = B \cdot S = B \cdot k^2 \frac{\varphi}{2}$$

$$E; = \frac{B k^2}{2} \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{B k^2 \cdot \omega}{2}$$

Продвижение на шесте №3 шест №2.

$$E; \frac{1}{R} ; B = \frac{F}{d \cdot I} \Rightarrow I = \frac{F}{Bd} = \frac{F}{Bd \cdot R} = \frac{Pa \omega}{2} \Rightarrow$$

$$F = \frac{B^2 d^2 R \omega}{2}$$

Jawab: $F = \frac{B^2 d^2 R \omega}{2}$

000477

~~16~~

Lucas B3

