

ШИФР
(не заполнять)

44-7



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:

Т У М У Р О В А

Имя:

Н А Т А Л И Я

Отчество:

М И Р О Н О В Н А

Класс: 11

Наименование школы: МАОУ СОШ № 32.

Город (село): Улан-Удэ

Район: Октябрьский

Область: Республика Бурятия

Дата рождения: 05 / 09 / 1998

Контактный телефон: 89835379476

E-mail: taisya.alheeva@mail.ru

Дано 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

ШИФР

44-7

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

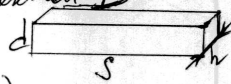
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
52 (итоговое)	21.03.16	Святкин Леонид Александрович	Л. Святкин

1) Дано:
 ρ
 R
 d ($d \ll R$)

$\omega(t) = ?$

Решение: Через время t после начала вращения радиус катушки r скамеечки ω

$$\left. \begin{aligned} v &= \frac{2\pi r}{T} \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \omega r \quad (2 \text{ балла})$$



$v = S \omega \sin \alpha = \sigma (r^2 + R^2) \cdot \omega$, h - ширина ленты (3 балла)

$v = a \cdot b \cdot c = S d \cdot h = v t d h$ (3 балла)

$\sigma (r^2 + R^2) h = v t d h$

$\omega = \frac{v t d}{r^2 + R^2}$ (3 балла)

$\omega = \frac{v}{r}$

$\omega(t) = \frac{v}{\sqrt{\frac{v^2 t^2 d^2}{\sigma^2} + R^2}}$ (3 балла)

Полученные ответы.

$\Sigma = 14 \text{ баллов}$

Ответ: $\omega(t) = \frac{v}{\sqrt{\frac{v^2 t^2 d^2}{\sigma^2} + R^2}}$

3) Дано:

r_1
 r_2

$q_1 = ?$
 $q_2 = ?$
 $q_3 = ?$

Решение:

$q_1 + q_2 + q_3 = 0$ (1 балл)

т.к. 1 и 3 шары равны $\Rightarrow q_1 = q_3 \Rightarrow q_2 = 0$. (2 балла)

$U_1 - U_2 = \frac{k q_1}{r_1} - \frac{k q_2}{r_2} = U = \frac{A}{q} = \frac{\epsilon}{2}$ (т.к. $q_2 = 0$) (2 балла)

$U_2 - U_3 = \frac{k q_2}{r_2} - \frac{k q_3}{r_1} = \frac{\epsilon}{2}$

$k = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$ (1 балл)

Полученные ответы.

$$\begin{cases} \frac{q_1}{4\pi \epsilon_0 r_1} - \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} = \frac{\epsilon}{2}, & \frac{q_1}{4\pi \epsilon_0 r_1} = \frac{\epsilon}{2}, \\ \frac{q_2}{4\pi \epsilon_0 r_2} - \frac{q_3}{4\pi \epsilon_0 r_1} = \frac{\epsilon}{2}, & -\frac{q_3}{4\pi \epsilon_0 r_1} = \frac{\epsilon}{2}; \end{cases} \begin{cases} q_1 = 2\pi \epsilon_0 r_1, \\ q_3 = -2\pi \epsilon_0 r_1. \end{cases} \quad (2 \text{ балла})$$

Ответ: $q_2 = 0$, $q_1 = 2\pi \epsilon_0 r_1$, $q_3 = -2\pi \epsilon_0 r_1$

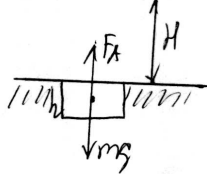
$\Sigma = 8 \text{ баллов}$

Условие:

2) Дано:

h
 $\rho < \rho_0$

Решение:



УЧ-7

$H = ?$
 $T = ?$

$F = F_A - mg = \rho_0 V g - \rho V g = V g (\rho_0 - \rho)$ (1 балл)
 $A = mgH = F S \cos \alpha$ (1 балл) V' изменяется при погружении.
 $mgH = V g (\rho_0 - \rho) \frac{h}{2}$ (1 балл).
 $H = \frac{V (\rho_0 - \rho) h}{2m} = \frac{h (\rho_0 - \rho)}{2\rho}$ (1 балл).

$m_2 p_2 = \rho S \cdot h$

$T = 2\epsilon \sqrt{\frac{m}{k}}$?
 $A = E_p = \frac{kx^2}{2}$ (1 балл)
 $A = V g (\rho_0 - \rho) \frac{h}{2} \Rightarrow k = 8g (\rho_0 - \rho)$

$T = 2\epsilon \sqrt{\frac{\rho V}{8g (\rho_0 - \rho)}} = \sqrt{\frac{\rho \cdot S \cdot h}{g (\rho_0 - \rho)}} = \sqrt{\frac{\rho h}{g (\rho_0 - \rho)}}$

Ответ: $H = \frac{V h (\rho_0 - \rho)}{2m} = \frac{h (\rho_0 - \rho)}{2\rho}$

$T = \sqrt{\frac{\rho h}{g (\rho_0 - \rho)}}$

$\Sigma = 4$ балла

6) Дано:

$\frac{V_2}{V_1} = 3$

$\rho_1 = \rho$

T

$T = ?$

Решение:

	V_1	V_2	
Среды первого однородного шарика	$\rho = \rho_1$ $2T = T_1$	$\rho = \rho_2$ $T = T_2$	(2 балла).
Сосуд однородный	$T_1 = T_2 = \frac{2T + T}{2} = \frac{3T}{2}$ $\rho_1 = \rho_2 = \frac{2\rho + \rho}{2} = \frac{3\rho}{2}$		не учтено перераспределение энергии.
Среды второго однородного шарика	$T_1 = \frac{3T}{2} + T = \frac{5T}{2}$ $\rho_1 = \frac{3\rho}{2} + \rho = \frac{5\rho}{2}$	$T_2 = \frac{3T}{2}$ $\rho_2 = \frac{3\rho}{2}$	
Сосуд однородный	$T_1 = T_2 = 2T$	$\rho_1 = \rho_2 = 2\rho$	
Среды третьего однородного шарика	$T_1 = 2T + T = 3T$ $\rho_1 = 2\rho + \rho = 3\rho$	$T_2 = 2T$ $\rho_2 = 2\rho$	
Сосуд однородный	$T_1 = T_2 = \frac{5T}{2}$	$\rho_1 = \rho_2 = \frac{5\rho}{2}$	(1 балл)
Среды четвертого однородного шарика	$T_1 = \frac{5T}{2} + T = \frac{7T}{2}$ $\rho_1 = \frac{7\rho}{2}$	$T_2 = \frac{5T}{2}$ $\rho_2 = \frac{5\rho}{2}$	$\Sigma = 3$ балла

Турмокул.

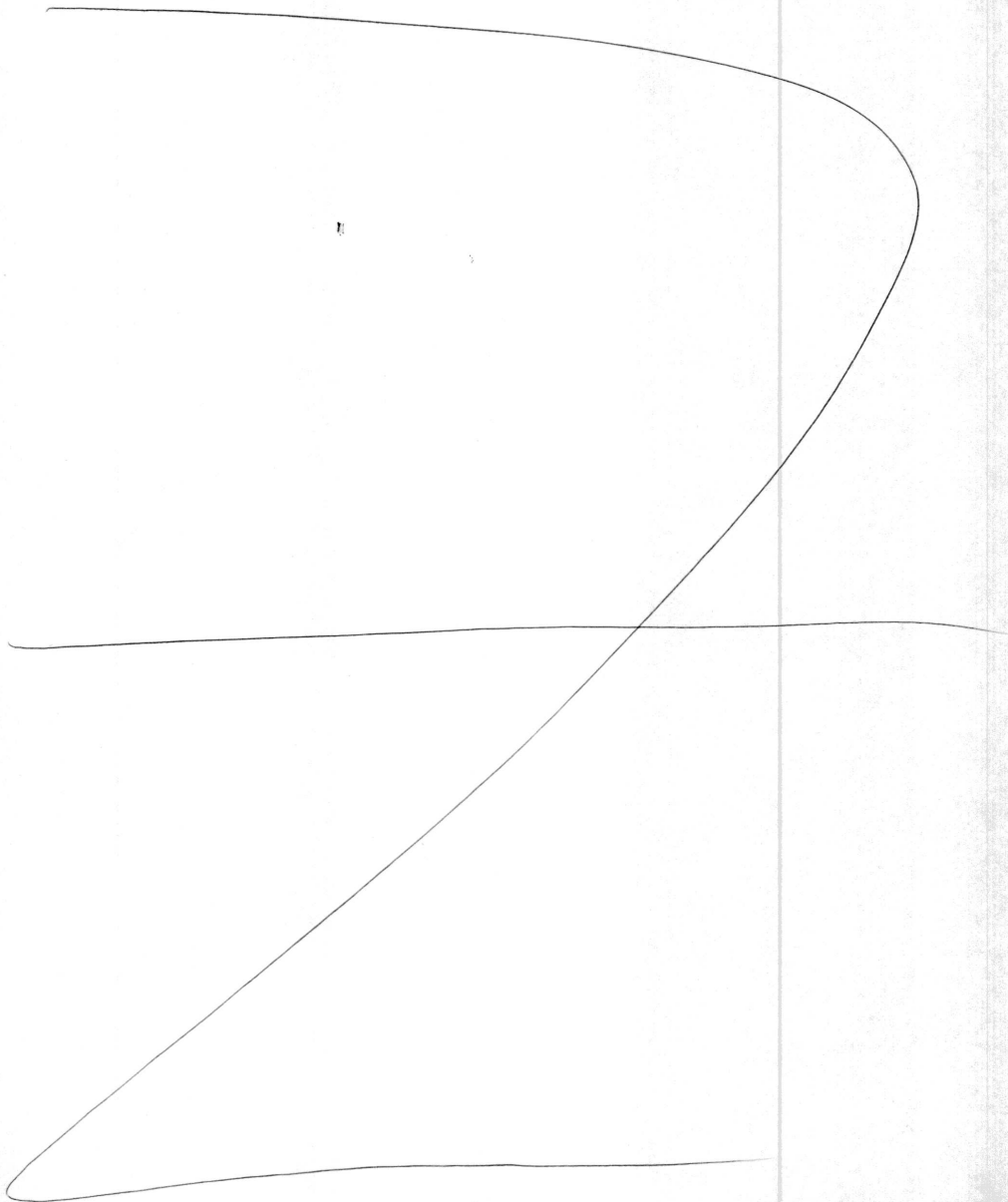
6)

	V_1	V_2
Точке' дем омгуул мел	$T_1 = T_2 = \frac{p_1 + p_2}{2} = 3T$	
	$p_1 = p_2 = 3p$	

Анхем: $T_1 = T_2 = 3T$

Уу-7

Дүгөөно
Эвесе.



используем.
4) Дано:

h
 s
 h

$H = ?$

Решение:

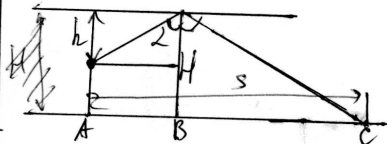


Рисунок не погон.

(1 балл).

α - предельный угол полного отражения \Rightarrow

$$\sin \alpha = \frac{1}{n} \quad (1 \text{ балл})$$

$$s = AB + BC$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{AB}{h} \Rightarrow AB = h \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{H} \Rightarrow BC = H \operatorname{tg} \alpha \quad (2 \text{ балла})$$

$$s = h \operatorname{tg} \alpha + H \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \alpha (h + H) = \frac{\sin \alpha (h + H)}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha (h + H)}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{1}{n^2 (1 - \frac{1}{n^2})}} = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}} \quad (5 \text{ баллов})$$

$$s = \frac{h + H}{\sqrt{n^2 - 1}} \quad (1 \text{ балл}).$$

$$H = s \sqrt{n^2 - 1} - h \quad (2 \text{ балла}).$$

Ответ: $H = s \sqrt{n^2 - 1} - h$

Решение:

$$F_A = I B L \sin 90^\circ \quad (1 \text{ балл}).$$

$$\mathcal{P} = B \cdot I \cdot \cos 0^\circ = B I \quad (1 \text{ балл}).$$

$$U = W s t \quad (1 \text{ балл}).$$

$$s = \frac{1}{2} L^2 W s t \quad (2 \text{ балла})$$

$$\mathcal{P} = \frac{B L^2 W s t}{2} \quad (1 \text{ балл}).$$

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{P}}{s t} = \frac{B L^2 W}{2} \quad (2 \text{ балла})$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B L^2 W}{2 R} \quad (2 \text{ балла}).$$

$$F_A = \frac{B L^2 \cdot W \cdot B \cdot L}{2 R} = \frac{B^2 L^3 W}{2 R} \neq F$$

Ответ: $F = \frac{B^2 L^3 W}{R} \quad (1 \text{ балл}).$

5) Дано:

$L = OA = OC$
 B
 R
 W

$F = ?$

$\Sigma = 12 \text{ баллов}$

Решения отсутствуют!

$$F = \frac{1}{2} F_A.$$

$\Sigma = 11 \text{ баллов}$