Шифр 020899

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	КУНЕКОВ
	Имя	АЛЕКСАНДР
	Отчество	ДМИТРИЕВИЧ
5.	Дата рождения	09 (Число) 03 (Месяц) 2002 (Год)
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Иркутская обл.
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Братск
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ „Лицей N1"

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

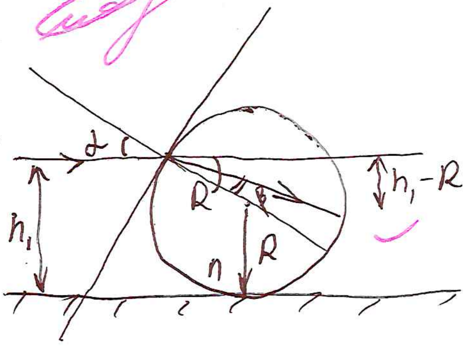
Личная подпись Кун

Шифр 020899

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
52	19.03	Шостова	

1.



$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n;\ \sin\beta = \frac{\sin\alpha}{n}$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{\sin\alpha}{n}\right)$$

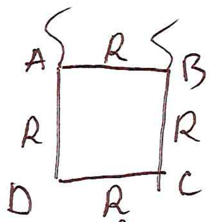
$$\sin\alpha = \frac{h_1 - R}{R}$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{h_1 - R}{Rn}\right) = \arcsin\left(\frac{0{,}14м - 0{,}1м}{0{,}1м \cdot 1{,}5}\right) =$$

$$= \arcsin\left(\frac{0{,}04}{0{,}15}\right) = \arcsin\left(\frac{4}{15}\right)$$

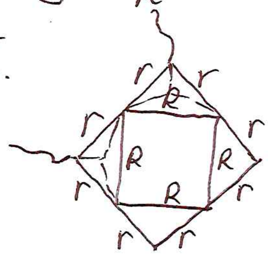
Ответ: $\arcsin\left(\frac{4}{15}\right)$ + 6

5. I.



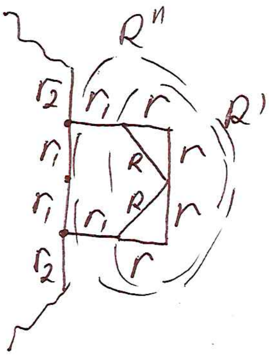
$$R_0 = \frac{R \cdot 3R}{4R} = \frac{3R^2}{4R} = \frac{3}{4}R$$

II.



$$r_1 = \frac{rR}{2r+R}$$

$$r_2 = \frac{r^2}{2r+R}$$



$$R' = 2\left(\frac{2rR}{2r+R}\right) = \frac{4rR}{2r+R}$$

$$R'' = 2r_1 + R' = \frac{2rR}{2r+R} + \frac{4rR}{2r+R} = \frac{6rR}{2r+R}$$

$$R_0 = 2r_2 + \frac{2r_1 R''}{2r_1 + R''} = \frac{2r^2}{2r+R} + \frac{2\frac{rR}{2r+R} \cdot \frac{6rR}{2r+R}}{\frac{2rR}{2r+R} + \frac{6rR}{2r+R}} =$$

$$= \frac{2r^2}{2r+R} + \frac{3\cancel{12} r^{\cancel{2}} R^{\cancel{2}}}{(2r+R)^{\cancel{2}}} \cdot \frac{\cancel{2r+R}}{\cancel{2}8\cancel{rR}} = \frac{2r^2}{2r+R} + \frac{3rR}{2(2r+R)} =$$

$$= \frac{4r^2 + 3rR}{2(2r+R)}$$

Шифр 020899

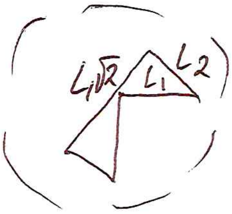
$$\frac{3R}{4}=\frac{4r^2+3rR}{2(2r+R)};\ 6R(2r+R)=16r^2+12rR$$

$$\cancel{12rR}+6R^2=16r^2+\cancel{12rR}$$

$$6R^2=16r^2$$

$$R=\rho\frac{L_1}{S_1};\ r=\rho\frac{L_2}{S_2}=\rho\frac{L_1\sqrt2}{2S_2}$$

1б

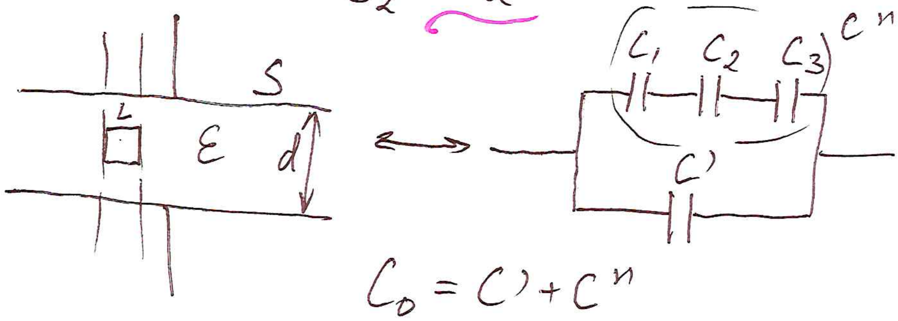


$$L_2=\frac{L_1\sqrt2}{2}\qquad 6\frac{\cancel{\rho^2L_1^2}}{S_1^2}=16\frac{\cancel{\rho^2L_1^2}\cdot 2}{4S_2^2};\ \frac{6}{S_1^2}=\frac{\cancel{32}8}{\cancel{4}S_2^2}$$

$$\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2=\frac{6}{8}=\frac{3}{4};\quad \frac{S_1}{S_2}=\frac{\sqrt3}{2}$$

Ответ: $\frac{S_1}{S_2}=\frac{\sqrt3}{2}$ —

4.



$$C_0=C'+C''$$

$$C'=\frac{\varepsilon\varepsilon_0S'}{d}=\frac{\varepsilon\varepsilon_0(S-L^2)}{d}\ +$$

$$\frac{1}{C''}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}=\frac{d_1}{\varepsilon\varepsilon_0L^2}+\frac{L}{\varepsilon_0L^2}+\frac{d_2}{\varepsilon\varepsilon_0L^2}=\frac{d_1+d_2+L\varepsilon}{\varepsilon\varepsilon_0L^2}$$

$$C''=\frac{\varepsilon\varepsilon_0L^2}{d_1+d_2+L\varepsilon}=\frac{\varepsilon\varepsilon_0L^2}{d-L+L\varepsilon}$$

8б

$$C_0=\frac{\varepsilon\varepsilon_0(S-L^2)}{d}+\frac{\varepsilon\varepsilon_0L^2}{d+L(\varepsilon-1)}=\frac{\varepsilon\varepsilon_0S-\varepsilon\varepsilon_0L^2}{d}+\frac{\varepsilon\varepsilon_0L^2}{d+L(\varepsilon-1)}=$$

$$=\frac{\varepsilon\varepsilon_0(S-L^2)(d+L\varepsilon-L)+\varepsilon\varepsilon_0L^2d}{d(d+L(\varepsilon-1))}=\frac{\varepsilon\varepsilon_0((S-L^2)(d+L\varepsilon-L)+L^2d)}{d(d+L(\varepsilon-1))}=$$

$$=\frac{\varepsilon\varepsilon_0(Sd+L(\varepsilon-1)(S-L^2))}{d^2+dL(\varepsilon-1)}$$

Ответ: $C=\frac{\varepsilon\varepsilon_0(Sd+L(\varepsilon-1)(S-L^2))}{d^2+dL(\varepsilon-1)}$

Шифр 020899

3. $E_{кп} = Q_{нач}$

$E_{кп} = \frac{mv^2}{2}$; $Q_{нач} = c(m+M)\Delta T$ $\quad \frac{m}{M} - ?$

$v, c = const \quad \Delta T \to max$ $\quad \frac{m}{M} = k$

$\frac{mv^2}{2} = c\Delta T(m + \frac{m}{k})$ $\quad m = Mk$

$\quad M = \frac{m}{k}$

$\frac{mv^2}{2} = c\Delta T \frac{m(k+1)}{k}$

$\frac{\cancel{m}v^2}{2} = \frac{\cancel{m}c\Delta T(k+1)}{k}$

$2\Delta T c(k+1) = kv^2$

$\Delta T = \frac{kv^2}{2c(k+1)} = \frac{v^2}{2c} \cdot \frac{k}{k+1}$

$\frac{k}{k+1} \to max \quad k > 0$

$y = \frac{k}{k+1} \quad y' = \cancel{\frac{k+1-k}{(k+1)^2}} = \frac{k'(k+1) - k(k+1)'}{(k+1)^2} =$

$= \frac{\cancel{k}+1-\cancel{k}}{(k+1)^2} = \frac{1}{(k+1)^2}$ растёт $(0;\infty)$

Вывод: $k \to \infty$; $\Delta T = max$

$\lim_{k\to\infty} \frac{k}{k+1} = \frac{\infty}{\infty} = 1$

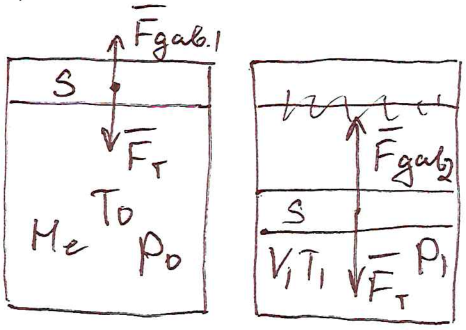
$\Delta T_{max} = \frac{v^2}{2c}$, где c – уд. теплоёмкость

$\frac{m}{M} = k \to m >>> M$

Ответ: чем больше m, тем больше T_{max}.
Так как $m \ngtr M$, следовательно наилучший вариант $m = M$. $\frac{m}{M} = 1$ ~~2,5~~ 5

Шифр 02[illegible]899

2.



$2|a_{з.}| = a_{нач}$

$ma_{нач} = F_T - F_{gab_1}$

$ma_{з.} = F_{gab_2} - F_T$

$a_{нач} = g - \frac{p_0S}{m} = \frac{mg - p_0S}{m}$

$a_{з.} = \frac{p_1S}{m} - g = \frac{p_1S - mg}{m}$

$2p_1S - 2mg = mg - p_0S$

$2p_1S = 3mg - p_0S$

$p_1 = \frac{3mg - p_0S}{2S} = \frac{3\cdot 10\cancel{кг}\cdot 10\frac{Н}{\cancel{кг}} - 10^4\frac{Н}{\cancel{м^2}}\cdot 20\cdot 10^{-4}\cancel{м^2}}{2\cdot 20\cdot 10^{-4}м^2} =$

$= \frac{300Н - 20Н}{40\cdot 10^{-4}м^2} = \frac{280\cdot 10^4}{40}Па = 7\cdot 10^4 Па$ +

$\frac{p_0V_0}{T_0} = const$

5

$\frac{\cancel{10^4}\cdot 2\cdot \cancel{10^{-3}}}{30\cancel{0}} = \frac{1}{15} = const$; $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{1}{15}$; $T_1 = 15p_1V_1$

$\nu R = \frac{1}{15}$ $\quad \frac{p_1}{p_0} = 7$

$\cancel{Q = A' + \Delta U}$
$\cancel{-A' = \Delta U}$
$\cancel{\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T}$
$\cancel{A' =}$

$\cancel{F_T S = \nu R\Delta T + \frac{3}{2}\nu R\Delta T}$
$\cancel{F_T S = \frac{3}{2}\nu R\Delta T = \frac{\Delta T}{6}}$
$\cancel{\Delta T = 6F_T S}$

$7\frac{\cancel{\nu R}T_0}{V_0} = \frac{\cancel{\nu R}T_1}{V_1}$

$\frac{T_1}{V_1} = 7\frac{300К}{2\cdot 10^{-3}м^3} =$

$= \frac{7\cdot \overset{150}{\cancel{300}}\cdot 10^3}{\cancel{2}} =$

$= 105\cdot 10^4$

$T_1 = 105\cdot 10^4 V_1$

$\cancel{p_1V_1 = \nu RT_1}$
$\cancel{7\cdot 10^4 V_1 = \frac{105\cdot 10^4 V_1}{15}}$

Ответ: $T_1 = 105\cdot 10^4 V_1$ —