019428

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика
2.	Вариант	
3.	Класс	11 А
4.	Фамилия	ЮСТУС
	Имя	АЛЕКСАНДР
	Отчество	ВИТАЛЬЕВИЧ
5.	Дата рождения	08 (Число) 11 (Месяц) 2002 (Год)
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Новосибирская область
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	Купино
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Муниципальное ~~Бюджетное~~ ~~Обще~~ Образовательное Учреждение Лицей №2 Купинского района

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 Юстус.

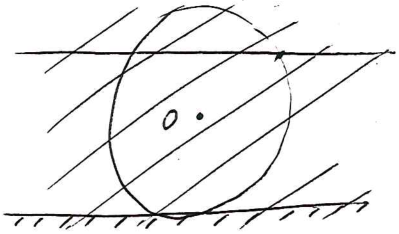
Шифр 019428

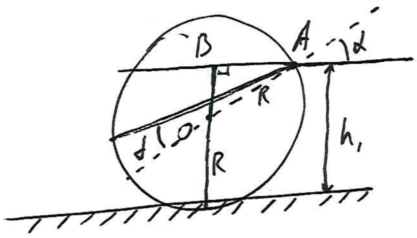
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58	13.3.20	Александров И.А	[illegible]

№1 Дано:
$R = 0{,}1$ м
$h_1 = 0{,}14$ м
$n = 1{,}5$

γ - ?





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

Расм. $\triangle ABO$, $\angle ABO = 90°$, $\angle BAO = \angle\alpha$ (вертикальные)

$\sin\alpha = \frac{OB}{OA} = \frac{h_1 - R}{R} = \frac{0{,}14 - 0{,}1}{0{,}1} = 0{,}4$

$\gamma = \arcsin\left(\frac{0{,}4}{1{,}5}\right) = 15{,}466°$

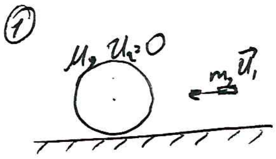
Ответ: $15{,}466°$

10

1	2	3	4	5	
10	0	15	30	3	58

№3 Дано:
m
υ_1
M

$\frac{m}{M}$ - ?



По ЗСИ ~~можно определить~~ [illegible] так как $\upsilon_2 = 0$ имеем:

$M\upsilon_2 + m\upsilon_1 = (M+m)\upsilon'$,

$m\upsilon_1 = (M+m)\cdot\upsilon'$;

$\upsilon' = \frac{m\upsilon_1}{M+m}$

По ЗСЭ можно определить кол-во теплоты:

$Q = E_{k_2} - E_{k_1}$

$Q = \frac{(M+m)\upsilon'^2}{2} - \frac{m\upsilon^2}{2}$; Исходя из того что:

$Q = cm\Delta t$; $Q = c(M+m)\Delta t$, ~~[illegible]~~ получим

$c(M+m)\Delta t = \frac{(M+m)\upsilon'^2}{2} - \frac{m\upsilon^2}{2}$; $c(M+m)\Delta t = \frac{m^2\upsilon_1^2}{2(M+m)} - \frac{m\upsilon^2}{2}$; $\Rightarrow$

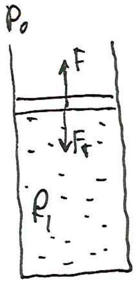
$\Rightarrow$ $\Delta t = \frac{m\upsilon^2 M}{2c(m+M)^2}$. ~~Значит, Δt будет тем больше чем~~ Значит Δt будет наибольшим если в равенстве $\frac{m}{M} = 1$, $m = M$.

15

Шифр 019428

№ 2

Дано:	СИ
$V = 2л$	$0{,}02 м^3$
$m = 10кг$	
$S = 20см^2$	$0{,}002 м^2$
He	
$P_1 = 10 кПа$	$10 \cdot 10^3 Па$
$T = 300K$	



P_0 - атмосферное давление.

?

$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{S}$$

$$PV = \nu RT$$

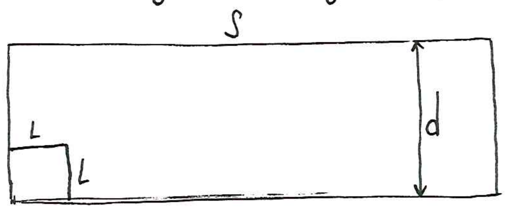
Шифр 019428

№4 Дано:
S
d
ε
L

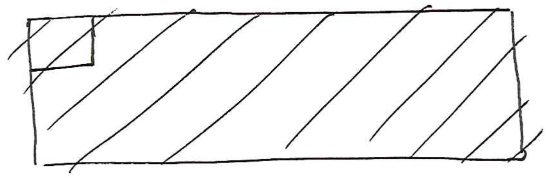
~~Поместим полость в левый~~

~~Переместим квадратную полость~~

Переместим кубическую полость в левый, дальний, нижний угол конденсатора.



Вид спереди:



Получается 3 конденсатора:

$$C_1 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 (S-L^2)}{d}; \quad C_2 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{d-L}; \quad C_3 = \frac{\varepsilon_0 L^2}{L} = \varepsilon_0 L.$$

C_2 и C_3 включены последовательно, а C_1 по отношению к ним параллельно:

1) $$C_{23} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = \frac{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{d-L} \cdot \varepsilon_0 L}{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{d-L} + \varepsilon_0 L} = \frac{\frac{\varepsilon\varepsilon_0^2 L^3}{d-L}}{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2 + \varepsilon_0 L(d-L)}{d-L}} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0^2 L^3}{\varepsilon\varepsilon_0 L^2 + \varepsilon_0 L(d-L)} =$$

$$= \frac{\varepsilon\varepsilon_0^2 L^3}{\varepsilon_0 L(\varepsilon L + d - L)} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{L(\varepsilon - 1) + d}$$

2) $$C_{123} = C_{23} + C_1 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 (S-L^2)}{d} + \frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{L(\varepsilon-1)+d}$$

Ответ: $C_{123} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 (S-L^2)}{d} + \frac{\varepsilon\varepsilon_0 L^2}{L(\varepsilon-1)+d}$

30

Шифр 019428

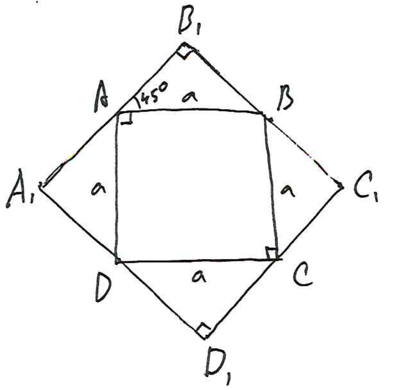
№5

Дано:

ABCD- квадрат.

$R_{A_1B_1} = R_{AB}$

$\frac{S_1}{S_2}$ - ?

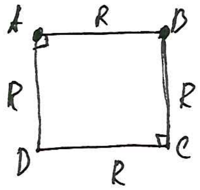


Пусть $AB = a$, то

$R_{AB} = R = \rho \frac{a}{S_1}$

1

Найдём сопротивление на квадрате ABCD:



$R_{ABCD} = \frac{R \cdot 3R}{R+3R} = \frac{3}{4} R = \frac{3}{4} \rho \frac{a}{S_1}$.

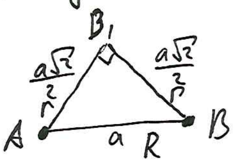
2

Рассмотрим $\triangle AB_1B$

$AB_1 = A_1B = \frac{a\sqrt{2}}{2}$ (по теореме пифагора)

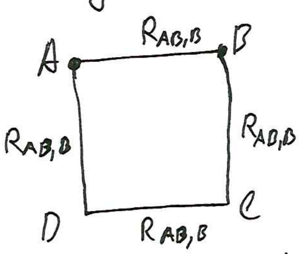
$R_{AB_1} = r = \rho \frac{a\sqrt{2}}{2 S_2}$.

Найдём сопротивление на треугольнике AB_1B:



$R_{AB_1B} = \frac{2r \cdot R}{2r + R} = \frac{\rho \frac{a\sqrt{2}}{S_2} \cdot \rho \cdot \frac{\cancel{a}}{S_1}}{\rho \frac{a\sqrt{2}}{S_2} + \rho \cdot \frac{\cancel{a}}{S_1}}$

Исходя из этого получим схему:



$R' = \frac{R_{AB_1B} \cdot 3R_{AB_1B}}{4R_{AB_1B}} = \frac{3}{4} R_{AB_1B}$. ;

Т.К. $R_{ABCD} = R'$, то

$R_{ABCD} = \frac{3}{4} R_{AB_1B} \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot \rho \frac{a}{S_1} = \frac{3}{4} \cdot \frac{\rho \frac{a\sqrt{2}}{S_2} \cdot \rho \cdot \frac{\cancel{a}}{S_1}}{\rho \frac{a\sqrt{2}}{S_2} + \rho \cdot \frac{\cancel{a}}{S_1}} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{1}{S_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{S_2} \cdot \frac{\cancel{2}1}{S_1}}{\frac{\sqrt{2}}{S_2} + \frac{\cancel{2}1}{S_1}} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{S_1 S_2} + \frac{1}{S_1^2} = \frac{\sqrt{2}}{S_1 S_2} \Rightarrow$

?

$\Rightarrow \sqrt{2} + \frac{S_2}{S_1} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = 0$

Это означает что S_1-любое число, т.к. S_2 в бесконечное число раз больше S_1.

~~Ответ:~~ ~~$\frac{S_1}{S_2} = 0$~~