1	2	3	4	5	Σ
10	8	10	10	10	48

Прекрасная работа 20

Шифр участника

													Ф-	11	-	19

Задача 1 **Класс** 11 **Лист** 1 **из** 5

Дано:

$S = 200$ км

$t = 2$ ч

$v_{отн}(t)$

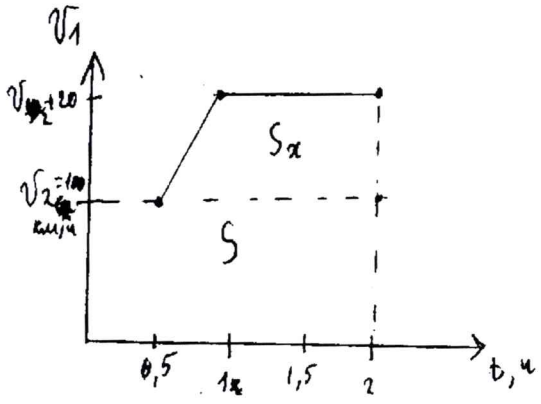
$S_1 - ?$

$v_{ср_2} = \frac{S}{t}$

$v_{ср_2} = \frac{200 \text{ км}}{2 \text{ ч}} = 100$ км/ч $\quad v_2 = 100$ км/ч (т.к. 2 ч двигался равномерно и прямолинейно)

~~Для удобства $v_2 = const = 100$ км/ч т.к $v_{отн}$ относительно v_2,~~

~~тогда перестроим график~~ Перестроим график с добавлением v_2



Площадь графика под $v_{отн}$ – $S_{отн} = 200$ км, ~~не зависит от изменений v_2~~

$\Rightarrow S_1 = S + S_x$ (площадь под графиком $v(t)$ – постоянная)

$S_x = \frac{1}{2}(2 \text{ ч} - 1 \text{ ч} + 2 \text{ ч} - 0{,}5 \text{ ч}) \cdot (v_{отн1} 20 \text{ км/ч} - v_{отн2})$ (площадь трапеции)

$S_x = 25$ км

$S_1 = 200 \text{ км} + 25 \text{ км} = 225$ км

10 б.

Ответ: $S_1 = 225$ км

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ **баллов.**

Подписи членов жюри

_____ О. Лид

Шифр участника

													Ф	–	11	–	19

Задача 2 **Класс** 11 **Лист** 2 **из** 5

$F = \mu m g = \mu \rho L^3 g$

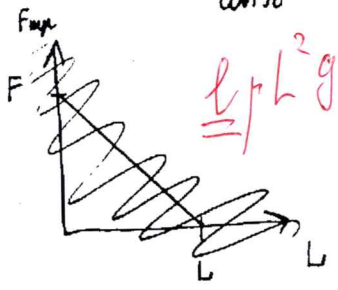
$F_{тр} = \mu m g = \mu \rho V g = \rho \mu L \cdot L^2 \cdot g$ – высота и ширина не изменяются; длина меняется

F
L
A_{min} – ?

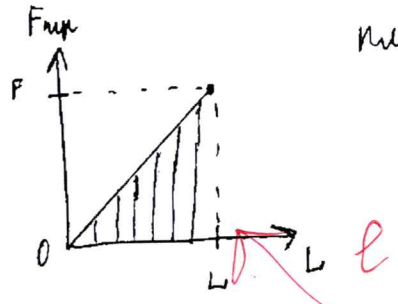
т.к при перемещении куба вправо распределение массы по дну куба остается неизменным, ~~то~~ а ~~мы~~ длинна грани на шероховатой поверхности уменьшается, то $F_{тр} \to 0$ при $L \to 0$, т.к $mg \downarrow$

Построим график зависимости

$F_{тр} = L \underbrace{\mu L^2 g \rho}_{const}$ (прямая пропорциональность) – линейная функция



$\underline{\underline{l}} \mu L^2 g \rho$



площадь под графиком – A_{min}

• нет связи работы и силы трения.

• сила трения уменьшается

$A_{min} = FL/2 = \frac{FL}{2}$

Ответ: $A_{min} = \frac{FL}{2}$

8 б.

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ **баллов.**

Подписи членов жюри О. Лац

Шифр участника

													Ф	11	19	

Задача 3 **Класс** 11 **Лист** 3 **из** 5

Дано:

N
T_1
N_1
N_2
T
V

$p_x - ?$

Сосуд теплопроводящий и t_n большое, поэтому в процессе теплообмена температура всех газов в сосуде стала равной T

кислород и гелий двухатомные газы $\Rightarrow$ $n_2 = \frac{N - N_1}{2}$ (число молекул)

$n_к = \frac{N_2}{2}$

$m_{0г}$ - масс. масса гелия

$m_{0к}$ - масс. масса кислорода

$p_x = \sum p = p_г + p_к$

$p_г V = \frac{m_г}{\mu_г} RT$ $\quad p_г = \frac{n_г \cdot m_{0г}}{\mu_г V} RT$

$p_г = \frac{(N - N_1) m_{0г}}{2 \mu_г V} RT$

Аналогично:

$p_к = \frac{N_2 m_{0к}}{2 \mu_к V} RT$ $\quad p_x = \frac{(N - N_1) m_{0г}}{2 \mu_г} \cdot \frac{RT}{V} + \frac{N_2 m_{0к}}{2 \mu_к} \cdot \frac{RT}{V} =$

$= \frac{RT}{2V} \left(\frac{(N - N_1) m_{0г}}{\mu_г} + \frac{N_2 m_{0к}}{\mu_к} \right)$

Ответ: $p_x = \frac{RT}{2V} \left(\frac{(N - N_1) m_{0г}}{\mu_г} + \frac{N_2 m_{0к}}{\mu_к} \right)$

10б.

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ **баллов.**

Подписи членов жюри

_____ О. Лаг

Шифр участника

													Ф	11	–	19	

Задача 4 **Класс** 11 **Лист** 4 **из** 5

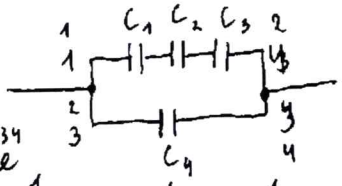
Дано:
$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C$

C_{max} – ?
C_{min} – ?

всего 2 варианта подключения т.к конденсаторы одинаковые

1,3 и 2,4 – возможные г. подключения

① 1,3 и 2,3 – 1,2 ; 3,4 возможные способы подключения

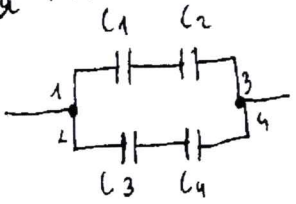


$$\frac{1}{C_{1234}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$C_{123} = \frac{C}{3}$$

$$C_0 = C_{123} + C_4$$

$$C_0 = \frac{C}{3} + C = \frac{4}{3}C$$

② 

$$C_{12} = \frac{C}{2}$$

$$C_{34} = \frac{C}{2}$$

$$C_0 = \frac{C}{2} + \frac{C}{2} = C$$

$C < \frac{4}{3}C \Rightarrow C_{max} = \frac{4}{3}C \quad C_{min} = C$

Ответ: $C_{max} = \frac{4}{3}C$ при подкл. в т. 1,4 или 2,3 или 1,2 или 3,4

$C_{min} = C$ при подкл. в т. 1,3 или 2,4

10 г.

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ **баллов.**

Подписи членов жюри

_____

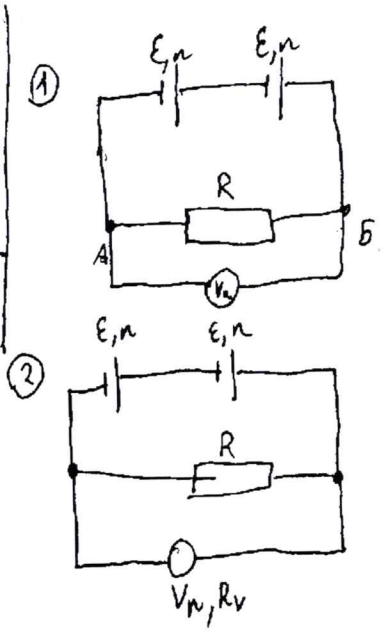
Шифр участника

													Ф	-11	-19

Задача 5 **Класс** 11 **Лист** 5 **из** 5

Дано:
$R = 20$ кОм
$\mathcal{E} = 30$ В
$r = 5$ кОм
$R_V = 20$ кОм

$\frac{U_и}{U_р}$ – ?



① $I_0 = \frac{\mathcal{E}_0}{R + r_0}$

$\frac{1}{\mathcal{E}_0} = \frac{1}{\mathcal{E}_1} + \frac{1}{\mathcal{E}_2}$

$\mathcal{E}_0 = \frac{\mathcal{E}}{2} = \frac{30\text{ В}}{2} = 15$ В $\quad r_0 = 2r = 10$ кОм

$I = \frac{\mathcal{E}_0}{R + r_0} = \frac{15\text{ В}}{20 \cdot 10^3\text{ Ом} + 10 \cdot 10^3\text{ Ом}} = 0{,}6 \cdot 10^{-3}$ А

$U_и = IR$

$U_и = 0{,}6 \cdot 10^{-3}\text{ А} \cdot 20 \cdot 10^3\text{ Ом} = 12$ В

② $I_р = \frac{\mathcal{E}_0}{\frac{RR_V}{R + R_V} + r_0} = \frac{15\text{ В}}{\frac{20 \cdot 10^3\text{ Ом} \cdot 20 \cdot 10^3\text{ Ом}}{20 \cdot 10^3\text{ Ом} + 20 \cdot 10^3\text{ Ом}} + 10 \cdot 10^3\text{ Ом}}$

$I_р = 3 \cdot 10^{-3}$ А

$U_р = I_р \frac{R}{2} = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^3\text{ Ом} = 30$ В

$\frac{U_и}{U_р} = \frac{12\text{ В}}{30\text{ В}} = \frac{12}{30} = \frac{4}{3}$

Ответ: $\frac{U_и}{U_р} = \frac{4}{3}$

Оценочные баллы: максимальный – **10 баллов**; фактический – _____ **баллов.**

Подписи членов жюри

_____