

Департамент образования Администрации города
Муниципальное автономное учреждение
«Информационно-методический центр»

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников на территории города Сургуля

ПО _____

(ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ)

« _____ » « _____ » 20 _____ г.

~1

Эквивалентную систему конденсаторов ЗС и ЧС
Внешней емкости

$$C_I = \frac{1}{\frac{1}{3C} + \frac{1}{4C}} = \frac{26C}{7} = \frac{12C}{7}$$

Теперь найдём ёмкость системы конденсаторов ЗС, ЧС и 2С

$$C_{II} = 2C + C_I = \frac{26C}{7}$$

Так как конденсатор С и система конденсаторов СII

подключены параллельно, то их можно

считать заряды

$$q_I = q_{II} \Rightarrow C U_C = \frac{26C}{7} C U_{II} \Rightarrow U_C = \frac{26}{7} U_{II}$$

также из условия: $U = U_C + U_{II}$

$$\text{находим: } U_{II} = \frac{7}{33} U$$

Аналогично, исходя из равенства зарядов, находим

отношение напряжений на конденсаторах ЗС и ЧС

$$3C U_{3e} = 4C U_{4c}$$

$$U_{3c} = \frac{4}{3} U_{4c}$$

$$U_{II} = U_{3c} + U_{4c}$$

↓

$$U_{4c} = \frac{4}{3} U_{II} = \frac{4}{11} U$$

Изотермическая $U = 22B$, нагреваем:

$$U_{4c} = \frac{22B}{11} = 2B$$

Объем: $2B$

106

~ 2

До того, как на поршень начнем опускать груз, газы расширяются

и газы будут равны:

$$P_{\text{нов}} = P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пг}} g}{S}$$

$m_{\text{пг}}$ — масса поршня

$P_{\text{атм}}$ — атмосферное давление

S — площадь поршня

При добавлении груза газы расширяются еще на $\frac{m_{\text{г}}}{S}$ (м-массе

груза), а при добавлении еще груза еще на $\frac{m_{\text{г}}}{S}$. А затем

газ будет из уравнения Менделеева-Клапейрона:

$$\left\{ \left(P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пг}} g}{S} + \frac{m_{\text{г}}}{S} \right) V_0 = \nu R T_0 \right.$$

$$\left. \left\{ \left(P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пг}} g}{S} + \frac{m_{\text{г}}}{S} + \frac{m_{\text{г}}}{S} \right) \cdot \frac{2}{3} V_0 = \nu R T_0 \right. \right.$$

$$\left. \left\{ P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пг}} g}{S} + \frac{m_{\text{г}}}{S} = \frac{\nu R T_0}{V_0} \right. \right.$$

$$\left. \left\{ P_{\text{атм}} + \frac{m_{\text{пг}} g}{S} + \frac{2 m_{\text{г}}}{S} = \frac{3}{2} \frac{\nu R T_0}{V_0} \right. \right.$$

Ф И 3 - 11 - 12

Департамент образования Администрации города Муниципальное автономное учреждение «Информационно-методический центр» Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников на территории города Сургуля
ПО _____ (ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ)
« » « » 20 г.

$$\frac{mg}{S} = \frac{1}{2} \frac{\sqrt{RT_0}}{V_0} = \frac{1}{2} \left(P_{\text{атм}} + \frac{m\pi g}{S} + \frac{m\pi g}{S} \right)$$

$$\frac{mg}{S} = P_{\text{атм}} + \frac{m\pi g}{S} = P_{\text{нас}}$$

⇓

$$P_{\text{атм}} + \frac{m\pi g}{S} + \frac{3m\pi g}{S} = \frac{4m\pi g}{S} = 2 \frac{\sqrt{RT_0}}{V_0}$$

Амслера аэроум, что если добавим еще одну трубу,
то объем удвоится.

$$V = \frac{V_0}{2}$$

Ответ: $\frac{V_0}{2}$

106

№ 4

Если наблюдатель стоит на расстоянии S от источника, то время, за которое до него доходит звук ударов:

$$t = \frac{S}{v_{зв}}$$

Время, за которое звук пройдёт расстояние ΔS :

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v_{зв}}$$

Тем же образом, можно пообразовать период расставания, на который t будет равно $1c$ (надпись тоже увидит, что звук доносится до него одновременно с ударом),

затем отойти на расстояние ΔS , пока t снова не станет кратным $1c$. ~~Дальше~~ образом расставание

ΔS можно измерить рулеткой, а Δt будет равно

$1c$ и тогда:

$$v_{зв} = \frac{\Delta S}{1c}$$

106

№ 5

Будем считать, что поле внутри конденсатора однородно

Тогда напряжённость между пластинами:

$$E = \frac{U}{d} \quad (\text{направлена вверх, от } + \text{ к } -)$$

ФИС-11-12

Департамент образования Администрации города Муниципальное автономное учреждение «Информационно-методический центр» Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников на территории города Сургута
ПО _____ (ОЦЕБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ)
« » « » 20 год

поверхности
 Ускорения, с которыми будут падать электроны
 будет равно:

$$|a| = \frac{|F_{эл}|}{m} = \frac{|q|E}{m} = \frac{eU}{md} \quad (\text{направлено вниз})$$

Поскольку электроны движутся равномерно и падают на эту же поверхность, с которой ушли, их ускорение эквивалентно нулю, бросившему их улам к горизонту. Дальность полёта такого ула на ровной поверхности:

$$L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

α - угол между направлением нач. скорости и горизонтом

Максимальная дальность при $\alpha = 45^\circ$. В нашем случае она равна радиусу кривизны, а g замещается на $|a|$.

$$r = \frac{v_0^2 \sin(2 \cdot 45^\circ)}{|a|} = \frac{v_0^2 m d}{e U}$$

Площадь S равна:

$$S = \pi r^2 = \pi \frac{v_0^4 m^2 d^2}{e^2 U^2}$$

$$\text{Ответ: } \pi \frac{v_0^4 m^2 d^2}{e^2 U^2}$$

105

№3

а) Для проверки данного условия подставим

значения пути и скорости в соответствующие, справедливое

для равноускоренного движения

$$\Delta S = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a} \quad a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2S}$$

для расчета скорости
скорости и пути

Если ускорения окажется равным ~~в~~ ~~разности~~ ~~путь~~,

движение не равнозамедленное

$$a_1 = \frac{(0,8 \text{ м/с})^2 - (1 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 1 \text{ см}} = -0,375 \text{ м/с}^2$$

$$a_2 = \frac{(0,25 \text{ м/с})^2 - (1 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 3 \text{ см}} = -0,15625 \text{ м/с}^2$$

Ускорения не равны, значит движение не является равнозамедленным.

2.5

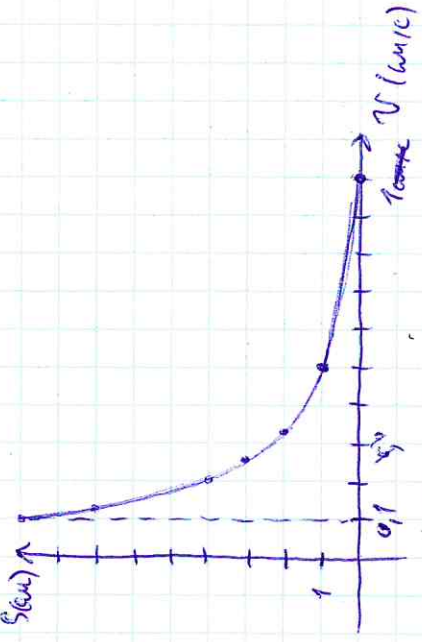
Департамент образования Администрации города
Муниципальное автономное учреждение
«Информационно-методический центр»
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников на территории города Сургута

ПО _____ (ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ)

« _____ » « _____ » 20 _____ г.

а) По данным значениям можно найти зависимость пути от скорости:

$$S(v) = \frac{1}{v} - 1$$



Найдём площадь под графиком:

$$\int_{0,1}^1 (1/v - 1) dv = \ln \frac{1}{0,1} - 1 + 0,1 = 1,4$$

и прибавим 0,1 км

Площадь под нами её на S для получения средней скорости
 Прислать ответ по адресу: per@yandex.ru
 или по адресу: per@yandex.ru
 или по адресу: per@yandex.ru