

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F01	ДИСТАНЦИОННО, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВКС
№ группы	Место проведения

GA19-38

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ АБАЛУЕВ

ИМЯ Антон

ОТЧЕСТВО АНДРЕЕВИЧ

Дата
рождения 22.10.2004

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 03 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022.
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: 

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Если $v_1(t') = 0$, то $\vec{v}_1 \uparrow \downarrow \vec{g}$

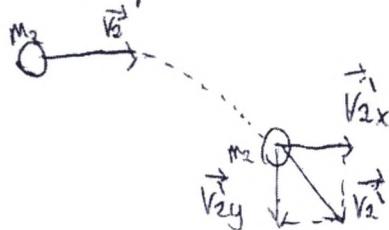
Итогда $\vec{v}_2(0) \perp \vec{g}$

* Для первого тела в момент времени t' :

$$v_1 - gt' = 0 \quad (1)$$

$$v_1 = gt'$$

Для второго:



$$v_2' x = v_2$$

$$v_2' y = gt' = v_1$$

wz (1)

$$v_1' = \sqrt{v_2'^2 + v_2^2} = \sqrt{v_2^2 + v_1^2} = \sqrt{16+9} = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: 5 м/с.

N1

из уравнения видно что при малых ΔT в формуле ΔU члены
 процесса δ -циклона ($V = \text{const}$), не работающие $A_{\text{цикл}}(\delta) = 0$
 ΔU при $\Delta T \ll T$ | $\Delta U = \frac{3}{2} \partial R \Delta T$ | в общем ~~стационар~~

Определение

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{A_{\text{цикл}} + \Delta U}{\Delta T}$$

и к. $A_{\text{цикл}}(a) > 0$ ($\Delta V > 0$) (при малом ΔT)



$$A_{\text{цикл}}(\delta) = 0$$

$$\Delta U(a) = \Delta U(\delta)$$

$$\text{но } Q(a) > Q(\delta) \Rightarrow C_a > C_\delta$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1 (уровнение)

струко тока (i_1 , i_2) A тока (I) ≤ 0 , токи (I) „под углом”,
что легко доказываем, что $|Q(a) - Q(b)| \leq Ca \leq C$

Ответ: $Ca \geq C$.

N3

Давление на поверхность анода можно описать как $F = N \cdot \frac{\Delta p}{\Delta t}$,
где N -число электронов, взаим. с анодом ($\Delta t < \text{время взаим.}$)
одного электрона, $\Delta p = \Delta v$ - изменение импульса электрона.

V - Скорость „прихода” к аноду
При увеличении V в 3 раза кин. энергия $E_k = \frac{mv^2}{2}$ при $V_0 = 0$
тоже возрастает в 3 раза ($\frac{mv^2}{2} = e \cdot U$)

$$m \cdot e \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{3}$$

число N в I (амперах), мк $(I = \frac{Ne}{\Delta t})$

$$I = C \cdot \sqrt[3]{I^2} \Rightarrow \frac{U^3}{C^3} = I^2 \Rightarrow I \sim \sqrt[3]{U^3} \Rightarrow$$

$$I \sim N \sim \sqrt[3]{U^3}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \sqrt[3]{\left(\frac{U_2}{U_1}\right)^3} \cdot \frac{V_2}{V_1} = \sqrt[3]{3^3} \cdot \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{3^4} = 9$$

Ответ: 6 9 раз

N4

Влажный воздух состоит из пара (Воды) и „сухой газами”
воздуха.

$$\Psi = \frac{p_{\text{пара}}}{p_{\text{нас.}}}$$

Давление в сосудах одинаковое,

$$V_1 = V_2; T_1 = T_2 \Rightarrow \text{мк} P = nkt, \text{число мол-1} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-3} =$$

$$= \text{число молекул во втором}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N4 (продолжение)

$$\rho_1 = \rho_{\text{пара}} + \rho_{\text{сух}} \cdot 2$$

$$\text{но } \rho_{\text{пара}} = 0,2 \text{, } \rho_{\text{воздух}} = 0,2 \rho_1 \text{ (по условию) } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{пара}} = 0,2 \rho_1 = 0,2 \cdot (\rho_{\text{пара}} + \rho_{\text{сух}} \cdot 2)$$

$$\varphi = \frac{\rho_{\text{пара}}}{\rho_{\text{пара}}} = \frac{\rho_{\text{пара}}}{0,2 \rho_1}$$

$$\rho_{\text{пара}} = 0,2 \varphi \rho_1 = 0,1 \rho_1$$

$$\rho_{\text{сух}} \cdot 2 = (1 - 0,2\varphi) \rho_1 = 0,9 \rho_1$$

в первом сосуде ($\rho \sim N$)

$$S_1 = \frac{N_1 \cdot M_{\text{возд}}}{N_a \cdot V}, \text{ где } N_1 - \text{число мол-л в первом сосуде}$$

$$S_2 = \frac{0,9 N_1 \cdot M_{\text{возд}} + 0,1 N_1 \cdot M_{\text{воды}}}{N_a V}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{0,9 M_{\text{возд}} + 0,1 M_{\text{воды}}}{M_{\text{возд}}} = \frac{0,9 \cdot 29 + 0,1 \cdot 18}{29} = 0,962$$

$$1 - 0,962 \approx 0,04$$

Ответ: во втором получилось меньше на 4%.

$$F = ma$$

$$F = \frac{2hJ \cdot N}{C \Delta t} = 2J_1, \text{ где } J_1 - \text{импульсность, присущая} \\ C - \text{скорость света}$$

на шарик

$$J_1 = J \pi R^2$$

$$a = \frac{2J \pi R^2}{mc} = \frac{2J \pi R^2}{c \cdot S \cdot \frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{3}{2} \frac{J}{R c} = \frac{3 \cdot 1,36 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8 \cdot 2,886 \cdot 10^3 \cdot 10^2} =$$

? $|a|$ - ?

$$a = ? = 7,6 \cdot 10^{-8} \text{ м/с}^2$$

$$\text{Объем: } 7,6 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F01

№ группы

Дистанционно с
использованием ВКС

Место проведения

PR76-94

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27101

шифр

ФАМИЛИЯ

Болотников

ИМЯ

Юрий

ОТЧЕСТВО

Александрович

Дата
рождения

17.12.2005

Класс: 10

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на

4

листах

Дата выполнения работы:

13.03.22

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 1

Температура газа по определению $C = \frac{Q}{\delta V}$
 $\delta V = \text{const}$, тогда для того, чтобы уравнить газовой
 косы в духе процессах, рассмотрим изобарии
 упаковок на разных промежуточных от T_0
 температурах T_0 .

$$Q = A\delta V + \alpha U. \text{ Так как } \delta V \text{ однозначно, то } \alpha U = 0.45$$

$A = p\delta V$. Замечаем, что на изобарии от δV
 упаковки "б" является приближением к горизонтали
 тем меньше, а у упаковки "а" - максимум
 максимум, поэтому $\alpha U_a < \alpha U_b$. Значит, $Q_a < Q_b$
 и это значит, что температура газа процесса
 "б" в тоже T_0 больше, чем у процесса "а".

Задача № 3.

$$U = C \sqrt[3]{I^2} \Rightarrow I = \sqrt[3]{\left(\frac{U}{C}\right)^3}$$

Сила тока, текущего по катоду облучившегося
 электрическим зеркалом, который получает от
 электромагнита, помехающих его катод.

$$I = \frac{\partial q}{\partial t}$$

Найдём катод-бо электромагнита, генерирующих I от
 его катода:

$$N = \frac{\Delta q}{e} = \frac{I \Delta t}{e}, \text{ где } e - \text{заряд электрона}$$

но I замену мощности в импульсовой форме

$F \Delta t = N p$, где F - сила давления электромагнита, p -
импульс электрона, передаваемый катоду.

$$p = m_e v$$

$$\frac{m_e v^2}{2} = e U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} = p \cdot \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$F_0 t = N p = \frac{I_0 t}{c} \sqrt{2 \mu_0 U m_e}$$

$$F = I \sqrt{\frac{2 \mu_0 U m_e}{c}}$$

$$I = \sqrt[2]{\frac{(U)}{G}}^3 \Rightarrow F = \sqrt{\frac{2 \mu_0 U m_e}{c^3 e}} = U^2 \sqrt{\frac{2 m_e}{c^3 e}}$$

$$F_1 = U_1^2 \sqrt{\frac{2 m_e}{c^3 e}}$$

При увеличении напряжения в 3 раза

$$U_2 = 3U_1$$

$$F_2 = U_2^2 \sqrt{\frac{2 m_e}{c^3 e}} = 9 U_1^2 \sqrt{\frac{2 m_e}{c^3 e}}$$

(+)

$$\frac{F_2}{F_1} = 9$$

Ответ: сила действия увеличилась в 9 раз

Задача №4.

В начальный момент ~~так~~ $P_0 = I_0 \cdot U \Rightarrow U = \frac{P_0}{I_0}$ ~~амп~~?

Т.к. ЭДС генератора постоянна, то $U = \frac{P_0}{I_0} = \text{const}$

$$E = P_0 t = U \cdot I_{cp} \cdot 3t_0$$

~~E = P_0 t~~ ток изменяется, то это можно записать

так I_{cp} . Запишем, что $I_{cp} \cdot 3t_0$ считаем
равна площади под графиком. $S = \frac{I_0}{2} + I_0 \cdot 2t_0 +$

$$+ \frac{I_0}{2} (3t_0 - 2t_0) = \frac{3I_0 t_0}{2} + \frac{2I_0 t_0}{2} = 25I_0 t_0$$

$$E = U \cdot 25I_0 t_0 = \frac{P_0}{I_0} \cdot 25I_0 t_0 = 2P_0 t_0 = -200 + 864 \cdot 10^5 D_X$$

$$E = U \cdot 25I_0 t_0 = 864 \cdot 10^9 D_X$$

(+)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача №5

Уравнение состояния Клапейрона

$$\rho V = \rho RT = \frac{m}{M} RT$$

$$P = \frac{\rho RT}{M} \Rightarrow P = \frac{\rho M}{RT}$$

$$P_{\text{вс}} = \frac{\rho M_B}{RT}$$

В сухом воздухе из массы сухого и влажного пара

$$\text{но упр. } P_{\text{нас}} = 0,2 P$$

$$\text{и } \varphi = 50\% = \frac{P_B}{P_{\text{нас}}} \Rightarrow P_B = \frac{P_{\text{нас}}}{2} = 0,1 P \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_C = P - P_B = 0,9 P$$

$$P_B = \frac{P_B M_B}{RT} = \frac{0,1 P M_B}{RT}$$

$$P_C = \frac{P_C M_C}{RT} = \frac{0,9 P M_C}{RT}$$

$$P_{\text{вс}} = P_B + P_C = \frac{0,1 P M_B}{RT} + \frac{0,9 P M_C}{RT} = \frac{P (0,1 M_B + 0,9 M_C)}{RT}$$

$$\frac{P_{\text{вс}}}{P} = \frac{M_{CB}}{0,1 M_B + 0,9 M_C} = \frac{29}{1,8 + 26,1} = \frac{29}{27,9} \approx 1,04$$

Это значит, что масса сухого воздуха

больше на 4%, чем масса сухого воздуха.

Теперь построим график зависимости $P(\varphi)$

Ясно, что для большего φ , если температура

воздушного пара, а значит меньшая масса

воздушного воздуха при одной и той же

температуре

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

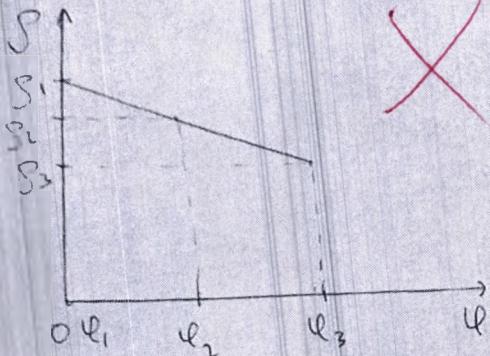
Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

PR76-94

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

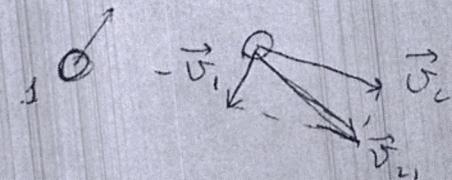
График будет проще иметь
 при $\varphi_1 = 0\%$ $f_1 = \frac{P_{M_E}}{RT}$
 при $\varphi_2 = 50\%$ $f_2 = \frac{P(0,1M_E + 0,9M_E)}{RT}$
 при $\varphi_3 = 100\%$ $f_3 = \frac{P(0,2M_E + 0,8M_E)}{RT}$



Задача №2.
Т.к. оба тела находятся в одном иже сис-
теме, то их масса не влияет на характер
движения.

Поэтому рассмотрим движение второго тела.
Первого считаем

$$v_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}_{21}$$



$$v_{21} = \sqrt{v_2^2 + v_1^2} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

т.е. второй шарик будет двигаться равномерно.
А поэтому, когда первый шарик остановится, то
скорость второго будет также равна $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РНФ01	Физическая исследований в КС
-------	---------------------------------

№ группы

Место проведения

GA19-84

— Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111ФАМИЛИЯ ВоршавскийИМЯ АлексейОТЧЕСТВО ПавловичДата
рождения 12.06.2004Класс: 11Предмет РусскийЭтап: ЗанчительныйРабота выполнена на 5 листахДата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: Леонид

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

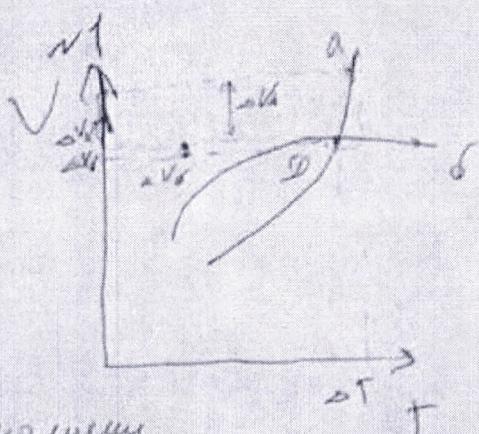
дано

$$J_a = J_b$$

$$\Delta U = ?$$

$$\frac{J_a}{J_b} = ?$$

$$G = ?$$



1-3-и термодинамич.

$$Q = \Delta U + A = C_a t$$

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$A = p \Delta V$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \Delta R_{at}$$

$$p \Delta V + \frac{3}{2} \Delta R_{at} = C_a t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C = P \frac{\Delta V}{\Delta t} + \frac{3}{2} \Delta R$$

 \textcircled{X} из уравнения $\Delta V_a > \Delta V_b \Rightarrow$

$$\frac{\Delta V_a}{\Delta t} > \frac{\Delta V_b}{\Delta t} \Rightarrow C_a > C_b$$

Ответ: $C_a > C_b$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Дано

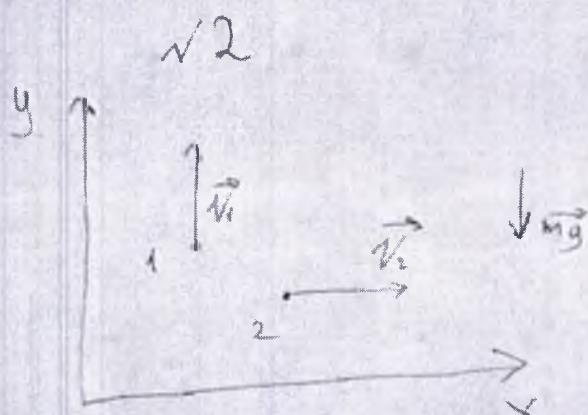
m_1

$m_2 = 2m_1$

$V_{H1} = 3 \text{ м/с}$

$V_{H2y} = 4 \text{ м/с}$

$V_{K1} = 0 \text{ м/с}$

 V_{K2} 

1 Текущ.

1) 2-ой 3-ий Кинематика
 $\vec{a}_{1m_1} = \frac{\vec{mg}}{m_1}$

$OY: -a_{y1} = -g$

$a = g$

2) $\vec{V}_{K1} = \vec{V}_{H1} + \vec{a}t$ (увеличение приращения, равнодействующее)

$V_{K1}, V_{H1} = gt$

$\Rightarrow V_{H1} = gt$

$t = \frac{V_{H1}}{g}$

2 Текущ.

1) 2-ой 3-ий Кинематика

$\vec{a}_{2m_2} = \frac{\vec{mg}}{m_2}$

$OY: -a_{y2} = -g$

$a = g$

2) движение 2-го по оси ox равнозамедленное $\Rightarrow V_{H2x} = const$
 движение 2-го по oy: $\vec{V}_{K2x} = \vec{V}_{H2x} + \vec{a}t$

$V_{K2x} = -gt = -g \cdot \frac{V_{H1}}{g} = -V_{H1}$

3) ~~ко скоростям~~ скорость 2-го - ~~равнозамедленное~~ существо предполагает
 скоростью $V_{K2} = V_{H2y} + V_{K2x} = \sqrt{V_{H2y}^2 + V_{K2x}^2} = 5 \text{ м/с}$ ~~одинаковую~~



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа



Дано

$$U = C \sqrt[3]{I^2}$$

$$U_2 = 3U_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 3 \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{I_2^2}}{\sqrt[3]{I_1^2}} = 3$$

н3

$$I_2 = \frac{3}{\sqrt[3]{2}} I_1$$

заряд, движущий до этого рода

??

$$I = \frac{q}{t}$$

0

N - количество зарядов движущих до этого рода

$$N = \frac{q}{e} = \frac{It}{te}$$

3) 3 - и сохранение энергии

$$U_{1el} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2U_{1el}}{m}}$$

3)

$$F_{ext} = N \cdot mv \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{N \cdot m v}{t} = \frac{I \cdot q}{te} \cdot m \cdot \sqrt{\frac{2U_{1el}}{m}} = I \cdot \sqrt{\frac{2mu}{te}} =$$

$$= U_1^{\frac{3}{2}} \cdot C^{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{2mu}{te}} = C^{\frac{3}{2}} \cdot U_1^2 \cdot \sqrt{\frac{2m}{te}}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{C^{\frac{3}{2}} \cdot (U_2)^2}{C^{\frac{3}{2}} \cdot U_1^2} \cdot \sqrt{\frac{2m}{te}} \cdot \frac{3U_1^2}{U_2^2} = 9$$

Ответ: уменьшился в 9 раз

16



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

GA19-84



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

$$\psi = 50\%$$

$$M_B = 29 \text{ г/моль}$$

$$M_A = 18 \text{ г/моль}$$

$$P_{\text{дес}} = 0,2 \text{ атм}$$

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1} = ?$$

$$P_1$$

24

Первый сосуд:

$$1) PV = \frac{m_1}{M_B} RT \Rightarrow p_1 = \frac{P_{MB}}{RT} (m_1 \cdot V_{p1})$$

Второй сосуд:

$$1) P = P_B + \frac{g_2}{100} \cdot \varphi p \Rightarrow P_B = P - \frac{g_2 \varphi}{100} p = 0,9$$

P_B - давление сухого воздуха

$\frac{g_2}{100} \varphi \cdot p$ - давление паров

$$P_2 = \frac{P_A M_A}{R T} + \frac{0,2 \cdot 4}{100} \cdot P \cdot M_A$$

3 - "Джестони"

$$\frac{RT}{\underline{\underline{R+}} \frac{0,9PM_B}{RT} + \frac{0,1PM_n}{RT}} = \frac{P}{RT} (0,9MB + 0,1M_n)$$

~~$$\frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{P_2}{P_1} = 1 - \frac{P}{RT} (0,9MB + 0,1M_n) / PM_B$$~~

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{(0,9MB + 0,1M_n)}{MB} = 0,038 = 3,7\%$$

Ответ: на 3,7% ~~✓~~

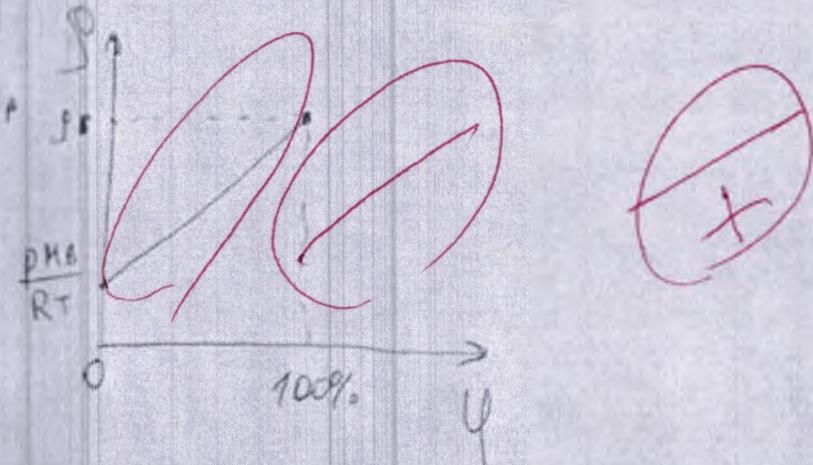


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$P_B = \frac{P_{H_2}}{RT} \cdot \frac{4 \rho_{H_2} \cdot M_H}{RT}$$

Если $T=\text{const}$ и $V=\text{const}$ ⇒

$\rho_B \cdot \text{const}$ и $P_{H_2} \cdot \text{const}$



№5

$$R = 0.01 \text{ ки}$$

$$\rho = 1.987 / \text{cm}^3$$

$$r = 15 \cdot 10^3 \text{ км}$$

$$V = 35 \text{ км}^3 / \text{с}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$J = 1.36 \text{ кВт/м}^2$$

$$J = \frac{E}{2 + S}$$

E -энергия излучения

$E = N p c$ → p -интенсивность излучения
 N -число ядер

0.

$$J = \frac{N p c}{2 + S}$$

$F = \frac{\partial N p}{\partial r}$ (какой величине пропорционально излучение)

N_1, N_2

$\Delta p = m V_1 - m V_2 = \rho p$ (так как дзар чирчий)

$F = \frac{2 j S}{c} : S = 2 \pi r^2$ сен наядын на чирчи?
и ??

(+)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭКИ, МОСКВА

Место проведения

LN 42 - 79

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27387

ФАМИЛИЯ ВЕСЕЛОВ

ИМЯ ВЛАДИМИР

ОТЧЕСТВО ЮРЬЕВИЧ

Дата рождения 08.05.2004 Класс: 8

Предмет ФИЗИКА Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 13.03.2021
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ③

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

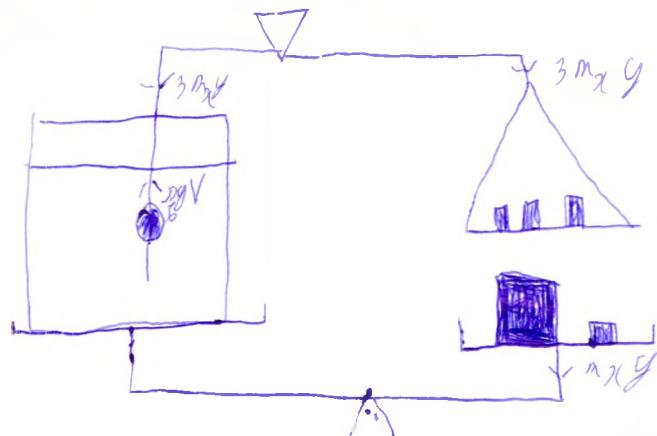


№1 Генератор сопротивления 6000 куба с воздухом в
первоначале $= 6 \cdot 100 \pi r^2 = 600 \pi r^2$ (площадь всех сторон + ширина
сторонки на которой он стоит). Генератор сопротивление меньшего
куба с воздухом в первоначале $= 6 \pi r^2 = 6 \pi r^2$ (площадь всех
сторонок кроме стороны на которой он стоит), количество кубиков
 $1000 \Rightarrow 5 \pi r^2 = 5000 \text{ шт.} \Rightarrow$ сопротивление воздуха на бывший гене-
ратора \Rightarrow теплоемкость пропорциональна

✓

№2

Ракета
26
массы
3 кг



Ответ: $4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

При образовании между ракетой и платформой
воздуха в ее правой части вес об $= 3 \text{ кг} \cdot g$,
но так как правая часть находилась с левой
в движении, то масса определилась
объемом с землей $= 3 \text{ кг} \cdot g$
и стала всей массой в движении.
но мы знаем, что масса генератора воздуха
равна массе кубиков земли, то есть 4000 кг ,
составляющей массы падающей земли

земли, откуда

$$3 \text{ кг} \cdot g = m \cdot g - p_{\text{возд}} V \Leftrightarrow$$

$$3 \text{ кг} = m - p_{\text{возд}} V \cancel{g} \Leftrightarrow$$

$$3 p_{\text{возд}} V = m - p_{\text{возд}} V \Leftrightarrow$$

$$p_{\text{возд}} V = 4 p_{\text{возд}} V \Leftrightarrow$$

$$p_{\text{возд}} = 4 p_{\text{возд}} \Leftrightarrow$$

$$p_{\text{возд}} = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

✗



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

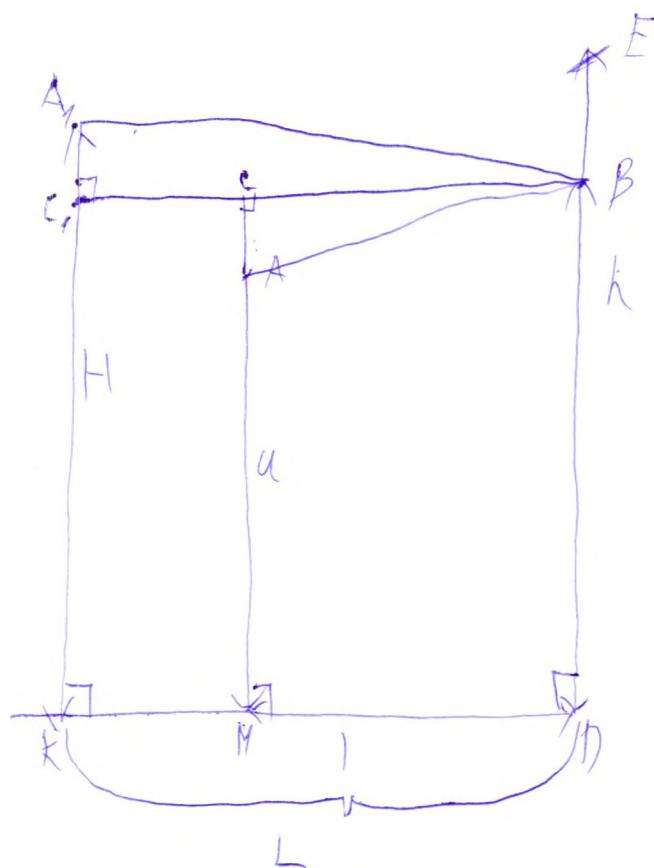


№3

дано:
~~ABE~~
 $A_1K = h$
 $C_1M = a$
 $MD = l$
 $KD = L$
 $H(D) = ?$

Ответ: $\frac{Hl + al}{l + L}$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 1500 \\ \hline 49500 \\ \hline 346500 \end{array}$$



$\angle ABD = \angle ABE$ (отложение), т.к.
 точка В лежит на $BL \parallel KD$, т.к. $BL \parallel MD$.
 A_1K , точка $C_1B \perp A_1K$. проекция AM до точки
 L , т.к. C проекция. C_1B , точка $C_1M \perp BL$
 (параллельно отн.) получаем два малых \triangle
 $\angle ABD = \angle BAC$ (H/L) $\angle A_1AB = \angle ABE$ (~~углы при перп.~~)
 (углы при перп. А₁В)

$(\text{углы при перп. А}_1\text{В}) \Rightarrow \angle BAC = \angle BA_1C_1 \approx$

$\triangle A_1BC_1 \cong \triangle ABC$ (но 1 проек. нодос.) \Rightarrow

$$\frac{BC}{BL} = \frac{AL}{A_1L_1} \Rightarrow \text{по 18-ой нодос. } BC = L_1, \quad BL = MD, \\ BL_1 = \frac{AL}{A_1L_1} \quad (M = h, C_1K = h, \text{тогда } A_1L_1 = h - h)$$

$$\frac{A_1L_1}{BL_1} = \frac{AL}{BC} \Rightarrow \text{по 18-ой нодос. } AL = h - a$$

$$\frac{H-h}{L} = \frac{h-a}{l} \Rightarrow$$

$$\frac{H-h}{L} = \frac{h-a}{l} \quad (\text{т.к. } L = l)$$

$$\Rightarrow \frac{h}{L} + \frac{h}{l} = \frac{H}{L} + \frac{al}{l}$$

$$hL + hl = Hl + alL \Rightarrow$$

$$h = \frac{Hl + alL}{L + l}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



№4

Преустановив, что убираем не сам шайба, и её центр, но
с её пружине радиус 180 см, то центр убирается по прямой
отличной 180×385 (+) Поне преустановив, что ~~напечатано~~
мы исключили это место ставим 180×385 см и
убрали эти ставки, но начали ~~каждые~~ ~~один~~ ~~сторон~~
сторон. Теперь отмечаем на них ~~точку~~ ~~точку~~ нале-
чимную точку, куда попадёт центр, так как у нас
из которых стартует шайба = 45°, то мы откладываем
от места $\pi / 4 \Delta$, ~~точка~~ ~~точка~~ которой $= 180$ см, тогда
могут попадти ~~точку~~ ~~точку~~ напечатанную точку куда попадёт центр
нуль и шайбы HOK (180 и 385) $= 180 \cdot 44 - 180$, шайба
отсюда 44 правоугольных Δ , ипотому из которых
 $= \sqrt{2-180^2} = 180\sqrt{2} \Rightarrow$ выше, за сорвал шайба винт
2го ул. $= \frac{44 \cdot 180\sqrt{2}}{500} = \frac{44 \cdot 9\sqrt{2}}{25} = \frac{693\sqrt{2}}{25}$
 $\frac{693\sqrt{2}}{25} = 25$ выше второй шайбы (++)

$$\frac{44 \cdot 180\sqrt{2} - 25}{693\sqrt{2} - 25} = \frac{346500\sqrt{2}}{693\sqrt{2} - 25} = ?$$

№5

$$\Delta t = 50$$

$$\eta = 90\%$$

$$P = \frac{60 \text{ МВт}}{2}$$

$$C_6 m_6 \Delta t = \eta \cdot P \cdot T$$

$$4200 \cdot 50 \cdot m_6 = 0,9 \cdot 30 \cdot 1000000 \cdot 70 \cdot 60$$

$$m_6 = \frac{162 \cdot 10^8}{27 \cdot 10^4} = \frac{540000}{7} \text{ кг}$$

$$m_6 - ?$$

$$m_6 = \frac{162 \cdot 10^8}{27 \cdot 10^4} = \frac{540000}{7} \text{ кг}$$

Ответ: $\frac{540000}{7} \text{ кг}$

$$30 \text{ МВт} = 30000000$$

?

(++)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11F01	
--------	--

№ группы

Место проведения

GA19-68

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант №

27111

шифр

ФАМИЛИЯ

Гусев

ИМЯ

Олег

ОТЧЕСТВО

Александрович

Дата
рождения

31.05.2004

Класс: 11

Предмет

Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

9 листах

Дата выполнения работы:

13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Гу

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание №1

Теплоемкость газа в процессе определяется формулой

$$C = \frac{dQ}{dT} \quad dQ - \text{тепло, полученное газом.}$$

dT - изменение температуры газа.

$dQ = dA + dV$ - все виды термоударной энергии

$dA = P dV$ - работа, совершенная газом.

dV - изменение объема газа P - давление газа.

$dV = \frac{3}{2} VR dT$ - изменение энтропии газа \Rightarrow

$$\Rightarrow PV_0 = VR T_0 \Rightarrow C = \frac{dQ}{dT} = \frac{dA + dV}{dT} =$$

$$= \frac{PdV}{dT} + \frac{dV}{dT} = \frac{VR T_0}{V_0} \cdot \frac{dV}{dT} + \frac{3}{2} VR = VR \left[\frac{T_0}{V_0} \cdot \frac{dV}{dT} + \frac{3}{2} \right]$$

или $\frac{dV}{dT} = 0$ см. в. !

(+) (−)

$$\text{для } (a) \frac{dV}{dT} > 0 \text{ т.е. } 0 < \frac{dV}{dT}$$

~~$$dV = \frac{3}{2} VR dT \Rightarrow \frac{dV}{dT} = \frac{3}{2} VR$$~~

таким образом теплоемкость газа в процессе A - больше
чем теплоемкость газа в процессе B.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано:

$$m_1$$

$$m_2 = 2m_1$$

$$V_1 = 3 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 4 \text{ м/с}$$

$$\overline{V_{1K} = 0}$$

$$\overline{V_{2K} = ?}$$

Задание 2.

Решение:



Если скорость тела m_1 одна и та же, то они должны были бы упасть
одновременно, но это не так.

Из: $V_1 - gt = 0 \Rightarrow t = 0,3 \text{ с}$

В этот момент второе тело уже падало на
одну третью пути за время t .

$$V_{2y} = g \cdot t = 3 \text{ м/с.} \Rightarrow V_{2K} = \sqrt{V_{2y}^2 + V_2^2} = \\ = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: скорость m_2 равна 5 м/с

второго тела
(X)



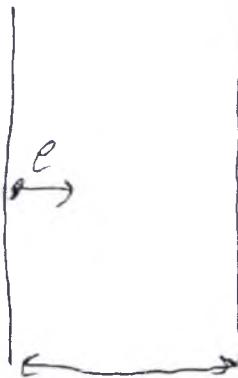
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

дано: $V = C\sqrt{I_2}$

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

$$\frac{F_2}{F_1} = ?$$

Задача 3



эл. Энергия имеет кинетическую энергию: $V_k = eU$

$e = 1,6 \cdot 10^{-18}$ к.л. U - разность потенциалов.

Площадь $W_k = \frac{m \cdot V^2}{2}$ $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ к.л.

Потока импульса электронов \vec{P} при падении: $mV = \sqrt{m^2V^2} = \sqrt{m \cdot 2V_k^2} = \sqrt{2}mvU$.

за время st с течет ~~затраты~~ ток $q = I_{tot}$

I - это ток дуги.

за это время ~~на один~~ $N = \frac{q}{e} = \frac{I_{tot}}{e}$ - электронов.

Потока импульса на один: $F = \frac{N \cdot p}{st}$ $\frac{I_{tot} \cdot p}{e \cdot st} =$

 $= \frac{I}{e} p = \frac{I}{e} \sqrt{2emV} = I \sqrt{\frac{2mV}{e}} = I \sqrt{U} =$

отношение W_k :

$$\text{или } \sqrt{\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^4} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = 3^2 \quad \text{т.к.}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2 \cdot W_k}{I_1 \cdot W_k} = \sqrt{\left(\frac{I_2}{I_1}\right) \frac{V_2}{V_1}}, \text{ т.к. } V_{12}^3 = I_{12}^{3/3}$$

Ответ: 6 раз.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4

Дано: $\vartheta = 50^\circ$. $P, T, V = \text{const}$ Найти: $\frac{P_2}{P_1} = ?$, $\varphi(\vartheta) = ?$

Решение:

Абсолютная влажность воздуха:

$$\varphi = \left(\frac{P_n}{P_{\text{рас}}} \right) \cdot 100\%$$

Парциальное давление водорода в супсиде найдем из уравнения Капилеева Коальбергера.

$$PV = \frac{m}{M_B} RT \quad P_B = \frac{m}{V} = \frac{P \cdot 100}{RT}$$

 P -давление воздуха в супсиде. T -температура воздуха. $R = 8,31$ - газовая постоянная. $T_B = 29^\circ\text{моль}$.

также составим уравнение для пары и воздуха в правом сосуде.

$$P_B \cdot V = \frac{m_B}{M_B} \cdot RT$$

$$P_B \cdot V = \frac{m_B}{M_B} \cdot RT$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

затемнение влажного воздуха:

$$P = P_n + P_e$$

Масса сухого воздуха: $m = m_n + m_e$,

$$\text{если } P_{\text{рас}} = 0,1 P, \text{ то } P_n = \frac{(1)}{100\%}, P_{\text{рас}} = \frac{(1)}{100\%}, 0,1 P = \\ = 0,5 \cdot 0,1 P = 0,1 P \Rightarrow P_e = P - P_n = P - 0,1 P = 0,9 P; \\ \text{тогда: } \frac{m_n}{V} = \frac{P_n \cdot M_B}{RT} = \frac{0,1 P \cdot M_B}{RT}$$

$$\frac{m_e}{V} = \frac{P_e \cdot M_B}{RT} = \frac{0,9 P \cdot M_B}{RT}, \text{ тогда ионизировано} \\ \text{влажного воздуха} - P_{\text{дл}} = \frac{m_e}{V} = \frac{m_n + m_e}{V} =$$

$$= \frac{0,1 P \cdot M_B}{RT} + \frac{0,9 P \cdot M_B}{RT} = \frac{P}{RT} \cdot [0,1 M_B + 0,9 M_B], \\ \text{тогда } \frac{P_{\text{дл}}}{P_e} =$$

$$\frac{P_{\text{дл}}}{P_e} = \frac{0,1 M_B + 0,9 M_B}{M_B} \text{ и } \frac{P_{\text{дл}}}{P_e} = \frac{P_e - P_{\text{дл}}}{P_e} =$$

$$= 1 - 0,1 \frac{M_B}{M_B} - 0,9 = 0,1 - 0,1 \frac{M_B}{M_B} = 0,1 \frac{M_B}{M_B} = 0,1 \left(\frac{M_B - M_n}{M_B} \right) =$$

$$= 0,1 \cdot \frac{29-18}{29} = 0,038 = 3,8\% \quad \text{X}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ \Leftrightarrow

GA19-68

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\text{Если } P_n = \left(\frac{\varrho}{1000}\right) \cdot 92P, \text{ то } P_l = P - P_n = P - 92P \frac{\varrho}{1000}.$$

 \Rightarrow

$$P_n = 92P \cdot \varrho$$

$$P_l = P - 92P \varrho = P(1 - 92\varrho)$$

$$P_{\text{бл}} = \frac{m_{\text{бл}}}{V} = \frac{m_n + m_l}{V} = \frac{m_n}{V} + \frac{m_l}{V} = \frac{P_n M_n}{RT} + \frac{P_l M_l}{RT}$$

$$= \frac{P \cdot 92 M_n \varrho}{RT} + \frac{P(1 - 92\varrho) M_l}{RT}$$

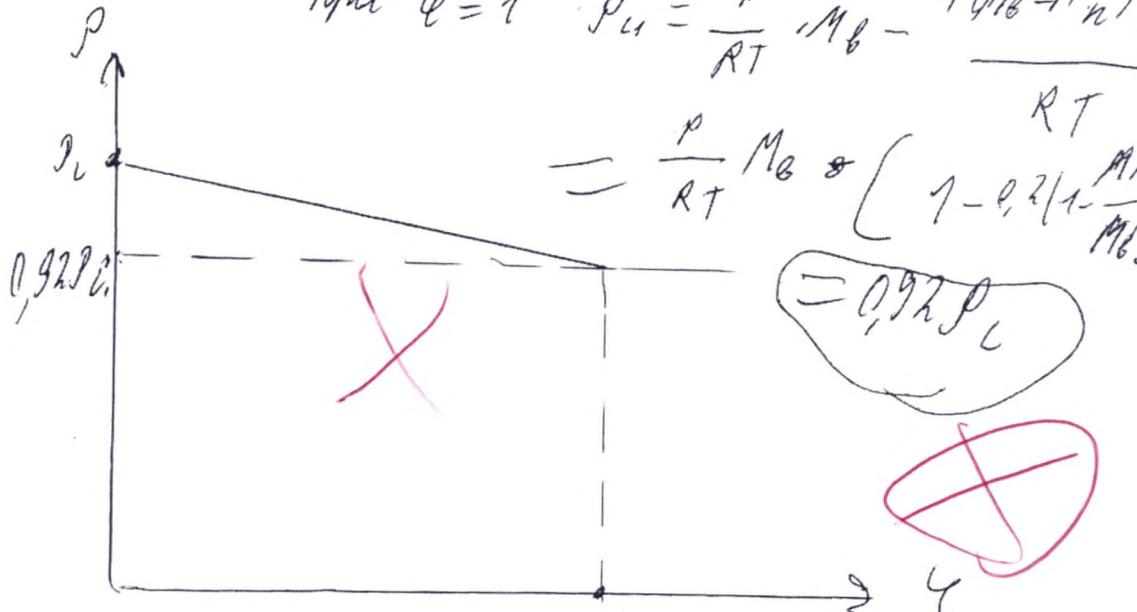
$$= \frac{P}{RT} M_B - \frac{P(M_B - M_n)}{RT} \cdot 92\%.$$

если $\varphi = 1$ $P_{ci} = \frac{P}{RT} M_B - \frac{P(M_B - M_n) \cdot 92\%}{RT} =$

$$= \frac{P}{RT} M_B \cdot \left(1 - 0,92 \left(1 - \frac{M_n}{M_B} \right) \right)$$

$$= 0,92 P_c$$

$$\text{X}$$



Значит: Плотность влажного воздуха меньше Р чистого
на **(38%)**



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задание 5.

$$\text{Дано: } R = 1 \text{ м.}$$

$$\rho = 8,96 \text{ кг/м}^3$$

$$r = 15 \cdot 10^9 \text{ м.}$$

$$V = 30 \text{ км/ч}$$

$$T = 1,36 \text{ кВт/м}^2$$

$$S = \pi R^2 - \text{площадь сферической}$$

шарика.

$$P = T \cdot S$$

$$P = \frac{P}{S \cdot c} = \cancel{\frac{P}{S}} \cdot \cancel{c}, \text{ где } c - \text{коэффициент}$$

вакууме.

$$\Delta t = ?$$

- На шарик со временем сокращается не только сила трения, но и ширина земного радиуса.

$$F_{\text{ grav}} = P \cdot S = \frac{P}{S \cdot c} \cdot S = \frac{P}{c} = \frac{T \cdot \pi R^2}{c}$$

$$F_{\text{ grav}} = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} = m a_g = m v^2 = \frac{m v^2}{R}$$

G - упр., постоянная.

Польза $v^2 = \frac{G \cdot M}{R}$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

шифр, не заполнять! ⇒

GA19-68



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$m_a = m \cdot \frac{d^2r}{dt^2} = F_{\text{раби}} = \frac{\pi R k^2}{l}$$

Где входит m и r как $J = \frac{1}{R^2} =$

$$\frac{md^2r}{dt^2} = \frac{F_{\text{раби}}}{\rho r^2} \cdot \frac{\pi R^2}{l}$$

ρr - текущий радиус обода.

$$V = \sqrt{\frac{6M}{\rho r}}$$

Ускорение тангенциальной составляющей -

$$- a_r = - \frac{dV}{dt} = - \sqrt{GM} \frac{dP_r}{dt} = ?$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{GM} \frac{1}{P_r^3} \cdot \frac{dP_r}{dt} = \frac{V}{2} \cdot \frac{1}{P_r} \cdot \frac{dP_r}{dt} =$$

$$= \frac{V}{2} \cdot \frac{V_r}{P_r}, \text{ где } V_r = \frac{dP_r}{dt}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

GA19-68



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Из ур. уп-ки ищем.

$$\frac{m \cdot d^2 p_r}{dt^2} = \frac{m dV_r}{dt} = \frac{\tau r^2 \pi R^3}{l \cdot r^2} - \text{им.} \frac{dV_r}{dt} =$$

$$= \frac{\tau r^2 \pi R^3}{m l \cdot r^2} = \frac{A \tau \pi R^3}{r^2}, \text{ т.к. } \frac{\tau r^2 \pi R^3}{m l} = \text{const.}$$

$$V_r = \frac{d P_r}{dt}, \text{ тогда}$$

$$V_r \cdot \frac{d V_r}{dt} = \frac{A}{P_r^2} \frac{d P_r}{dt}, \text{ или } \frac{d \left(\frac{V_r^3}{2} \right)}{dt} =$$

$$= -A \frac{d \left(\frac{1}{P_r} \right)}{dt} \Rightarrow \text{значит } d \left(\frac{V_r^3}{2} \right) = -A d \left(\frac{1}{P_r} \right)$$

$$u \frac{V_r^3}{2} = \left(-\frac{A}{P_r} + \text{const} \right)$$

$$\begin{array}{c} - \\ + \end{array}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РГФ-01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

FD54-28

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 1991

ФАМИЛИЯ Дони

ИМЯ Полина

ОТЧЕСТВО Анамольевна

Дата рождения 20.06.2006 Класс: 9

Предмет физика Этап: заключительный

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 13.03.2021
(число, месяц год)

Подпись участника олимпиады: Дони

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№1 Дано:

$$\begin{aligned}m_1 &= 10 \text{ кг} \\m_2 &= 1 \\m_3 &= 10 \text{ кг} \\m_4 &= 1000\end{aligned}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = ?$$

Решение:

$$\begin{aligned}Q_1 &= 2 \text{ кВт} \\Q_2 &= 1 \text{ кВт} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{2 \text{ кВт}}{1 \text{ кВт}} \\&\frac{\sqrt{P_1 t_1}}{\sqrt{P_2 t_2}} = \frac{2 \sqrt{t_1}}{\sqrt{t_2}}\end{aligned}$$

В 1 случае падение один большой ток, а во 2 - небольшое
много маленьких, но общая одна сеть в обоих
случаях одинаковой

$$\begin{aligned}V_1 &= 1000 \text{ м}^3, 1000 \text{ м}^3 \\V_2 &= 1000 \cdot 1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ м}^3\end{aligned}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{V_1}{V_2} = 1$$



№2 Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F_{01} = 0 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$$

$$F_{02} = ?$$

Решение:

$$P_1 = m_1 v_1$$

$$P_2 = 2m_1 v_2$$

$$P_0 + P_2 = P_0 + P_2$$

$$3+8 = 11$$

$$m_1 v_1 + 2m_1 v_2 = 0$$

$$m_1 (v_1 + 2v_2) = 0$$

$$v_1 + 2v_2 = 0$$

$$3+8 = 11$$

$$v_2 = 5,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F_{02} = ?$$

Ответ: $\frac{t_1}{t_2} = 1$

№2
Масса начинки движущий в
нее силы тяжести
 F_3 - движущий момент
массы m_1 с величиной времени
равна 0 то $P_1 = P_2$ направлена
в противоположных направлениях
и забыть это не можем
 $P_1 \neq P_2$ ибо P_2 будет
движущий та

$$\begin{aligned}P_1 &= 64 \text{ Н}^2 + 9 \text{ Н}^2 = 503 \text{ Н} \\P_2 &= 2m_1 v_2 \Rightarrow P_2 = 2,5 \cdot 0,5 \cdot 11 = 13,75 \text{ Н}\end{aligned}$$

№2 Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{01} = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_{02} = ?$$

Решение: Масса начинки движущий вперед силы
тяжести

№2 Давно я знал что движущий
массы m_1 с величиной времени
равна 0 то $P_1 = P_2$ направлена
в противоположных
направлена в противоположных
сторону $P_1 \neq P_2$ $P_1 = P_2$

$$\begin{aligned}P_1 &= 64 \text{ Н}^2 + 9 \text{ Н}^2 = 45 \text{ Н}^2 \\P_2 &= 2m_1 v_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{2} = 2,5 \cdot 0,5 \cdot 11 = 13,75 \text{ Н}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_1 &= 64 \text{ Н}^2 + 9 \text{ Н}^2 = 45 \text{ Н}^2 \\P_2 &= 2m_1 v_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{2} = 2,5 \cdot 0,5 \cdot 11 = 13,75 \text{ Н}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_1 &= 64 \text{ Н}^2 + 9 \text{ Н}^2 = 45 \text{ Н}^2 \\P_2 &= 2m_1 v_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{2} = 2,5 \cdot 0,5 \cdot 11 = 13,75 \text{ Н}\end{aligned}$$

Ответ: $v_{02} = 4,35 \frac{\text{м}}{\text{с}}$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27991

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↳

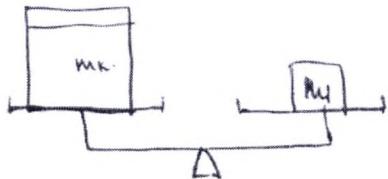
FD54-28

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3

$g_m = ?$

1)

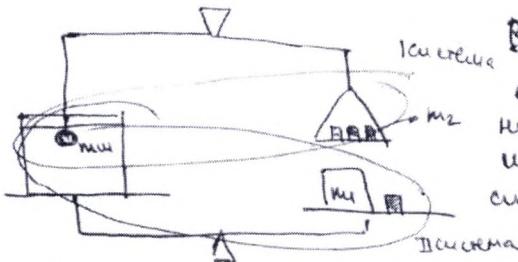


$$m_1 g = m_2 g \quad (1)$$

$$m_1 > m_2$$

m_1 - масса карты
 m_2 - масса балансир при
 m_2 - масса наименее
 m_1 - масса картины

2)



Во II случае перед началом 2
движения весов I системы это
нить, приведенная к короткому
шарниру из первых. По условию
система находится в равновесии.

С одной стороны шарнир, отпущенный в воду, с другой из первых. m_2 .

$$m_1 g = 3m_2 g$$

$$m_1 g - f_{\text{阻力}} = 3m_2 g \Rightarrow m_1 g - 3m_2 g = f_{\text{阻力}} \Rightarrow m_1 = \frac{1}{3} m_2$$

II система состоит из шарнира, контактирующего с водой, в который он
выпущен, пары m_1 и первые m_2 .

$$m_1 g + m_2 g - F_A = m_1 g + m_2 g$$

из (1) $\Rightarrow m_2 g = m_1 g \Rightarrow$ система применяет алгоритм $m_2 g$

$$m_2 g - g_B V_{\text{кин}} g = m_2 g$$

$$m_2 g - g_B V_{\text{кин}} g = \frac{1}{3} m_2 g$$

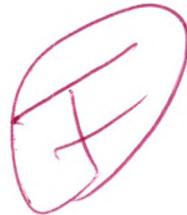
$$\frac{2}{3} m_2 g - g_B V_{\text{кин}} = 0$$

$$\frac{2}{3} m_2 = g_B V_{\text{кин}}$$

$$\frac{2}{3} g_{\text{кин}} V_{\text{кин}} = g_B V_{\text{кин}}$$

$$g_B \cdot \frac{2}{3} g_{\text{кин}} \Rightarrow g_{\text{кин}} = 1,5 g_B = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $g_{\text{кин}} = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

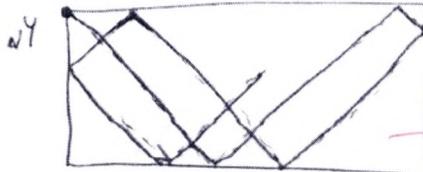
Вариант: 27991

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! \Rightarrow

FD54-28



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

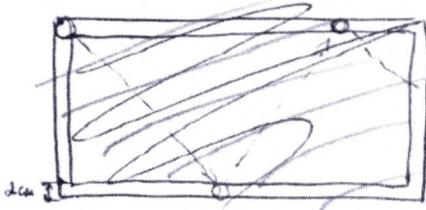


да.
Мы можем ~~также~~ представить маршрут
майдана.

Согласно определению, что длина $= 2 \text{ см}$.

~~Мы можем заменить границы прямой линией,~~

Можем это стороны будут 180×385



$$180k = 385t$$

$$36k = 47t$$

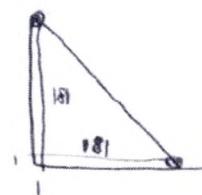
$$k_{\min} = 77$$

$$t_{\min} = 36$$

где t - количество
переворачиваний
а k - количество отрезков.



М.к. ширина одного такого отрезка
ширина майдана имеет ~~ширина~~ 180×385
~~ширина~~ 180×385



2. 180.

$$\text{Берему} \quad \frac{180\sqrt{2} \cdot 77}{5} = \frac{180\sqrt{2} \cdot 77}{5}, \quad \cancel{22600} \cdot 77 \cdot 36\sqrt{2} \approx 77 \cdot 36 \cdot 1,42 \\ v = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad \Rightarrow t_1 = \frac{180\sqrt{2} \cdot 77}{5} = 3936,24 \text{ сек.}$$

$$t_2 = 3935,24 \text{ сек}$$

$$\sqrt{2} t_2 \geq \sqrt{2} t_1 +$$

$$\sqrt{2} t_2 \geq 180\sqrt{2} \cdot 77$$

$$\sqrt{2} \geq \frac{180\sqrt{2} \cdot 77}{3935,24}$$

$$\sqrt{2} \geq \frac{19681,2}{3935,24}$$

$$v_2 \geq 5,000$$

(+)

$$\sqrt{2} \min = 5,000$$

Ответ: ~~$v_2 \geq 5,000$~~ .



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№5 ~~Доказать~~ Мощность гидрогенератора зависит от сечения вращения магнитной полосы гидрогенератора и сечения вращения гидрогенератора зависит от ~~давления~~ ~~давления~~ воды. Сечение вода обратно пропорционально площади сечения отверстий между поворотными лопатками. Чем меньше будет площадь сечения отверстий между лопатками, тем большее давление будет вырабатываться на эту воду, и тем быстрее будут вращаться лопатки, тем больше будет мощность гидрогенератора.

$$P \propto \frac{U^2}{S} \propto \frac{U^2}{\frac{1}{S}} = S U^2$$



$$\text{т.е. } P \propto \frac{1}{S}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{1}{S_1}}{\frac{1}{S_2}} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

по условию $S_2 = 0,8S_1 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{4}{3} \Rightarrow P_2 = 1,25P_1$. Т.е. мощность гидрогенератора увеличится в 1,25 раза, если площадь сечения отверстий между поворотными лопатками уменьшится на 20%.

Ответ: если площадь сечения отверстий между поворотными лопатками уменьшится на 20%, то мощность гидрогенератора увеличится в 1,25 раза.

№2 Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

$$v_1 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_3 = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

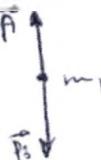
$$F_{\text{од}}?$$

Масса падающих движущихся в поле частиц постоянна.

\vec{F}_2 - минимальное сила торможения

и скорость I тела также равна $0,4 \text{ м/с}$, $\vec{F}_1 > \vec{F}_2$
крайне малочисленное направление и равно по модулю.

Теперь рассмотрим, как изменится
последний на II тело.



$$P_4 = m_2 v_0 L$$

$$P_4 = \sqrt{2P_2^2 + 2P_3^2} \quad (\text{т.к. } m_1 = m_2 = 2 \text{ кг})$$

$$P_4 = \sqrt{2P_2^2 + 2P_3^2} = \sqrt{64 \text{ кг}^2 \cdot \text{с}^2 + 4 \cdot 3 \text{ кг}^2 \cdot \text{с}^2} = \sqrt{100 \text{ кг}^2 \cdot \text{с}^2} = 10 \text{ кг}$$

$$P_4 = m_2 v_0 L \Rightarrow v_0 L = \frac{P_4}{m_2} = \frac{10 \text{ кг}}{2 \text{ кг}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ: } v_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P11FO1

Дистанционный
с использованием ВКС

№ группы

Место проведения

GA19-79

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27111

ФАМИЛИЯ

Захарин

ИМЯ

Сергей

ОТЧЕСТВО

Витальевич

Дата
рождения

24.11.2004

Класс: 11

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 6 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Сергей

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Дано

$m_1, 2m_1$

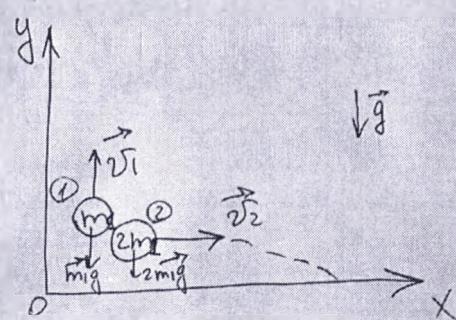
$v_1 = 3 \text{ м/с}$

$v_2 = 4 \text{ м/с}$

$v^2 ?$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Решение



реш ① тела:

по II з. Ньютона:

$\vec{a}_m = m_1 \vec{g}$

$0y: -m_1 g = -a_m$

$m_1 g = a_m$

$a = g$

$v_{1k} = v_1 \sin \theta - at$

$0 = v_1 - at$

$v_1 = at$

$t = \frac{v_1}{a} = \frac{v_1}{g}$

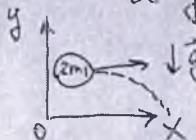
реш ② тела:

$\vec{a}_{m,2} = 2m_1 \vec{g}$

$0x: 0 = 0$

$0y: 2m_1 g = 2m_1 \cdot a$

$a = g$



$v_x = \text{const} = 4 \text{ м/с}$

$v_y = v_{oy} + at = 0 + gt = gt$

по м. Гипатора:

$$\begin{aligned} v' &= \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = \sqrt{(gt)^2 + v_x^2} = \\ &= \sqrt{\left(g \cdot \frac{v_1}{g}\right)^2 + v_x^2} = \sqrt{9 + 16} = 5 \text{ м/с} \end{aligned}$$

Ответ: $v' = 5 \text{ м/с}$.

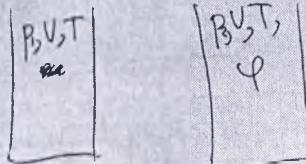


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Дано

$$\begin{aligned}\varphi &= 50\% \\ M_6 &= 29 \text{ г/моль} \\ M_{\text{п}} &= 18 \text{ г/моль} \\ P_{\text{рас}} &= 0,2 \text{ р} \\ P_1 - P_2 &=? \\ \rho_1 &\end{aligned}$$

Ч
Решение



в первом сосуде:

$$1) PV = \frac{m}{M_6} RT$$

$$P = \frac{\rho_1}{M_6} RT$$

$$\rho_1 = \frac{PM_6}{RT}$$

2) во втором сосуде по 3-му Дальтона:

$$P = P_6 + \frac{0,2 \cdot \varphi}{100\%} P \Rightarrow P_6 = P - \frac{0,2 \cdot \varphi}{100\%} P = 0,9 P$$

$\rho_2 = \frac{P_6 M_6}{RT} + \frac{0,2 \varphi P M_6}{100\% RT}$

$$\rho_2 = \frac{0,9 P M_6}{RT} + \frac{0,1 P M_6}{RT} = \frac{P}{RT} (0,9 M_6 + 0,1 M_{\text{п}})$$

$$3) \frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - \frac{P}{RT} \frac{(0,9 M_6 + 0,1 M_{\text{п}})}{\frac{PM_6}{RT}} =$$

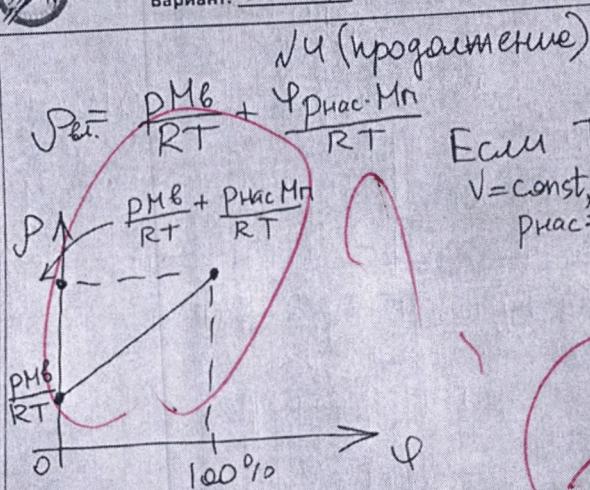
$$= 1 - \frac{(0,9 M_6 + 0,1 M_{\text{п}})}{M_6} = 1 - 0,962 = 0,038$$

$$0,038 \cdot 100\% = 3,8\%$$

Ответ: на 3,8%.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Если $T = \text{const}$,
 $V = \text{const}$, то
 $p_{\text{нас}} = \text{const}$ и
 $p_{\text{баз}} = \text{const}$.

Ответ: на 3,8 %.

Дано
 $U = C \sqrt[3]{I^2}$

$n = 3$

$F_2 - ?$
 F_1

Решение
 $U = C \cdot \sqrt[3]{I^2}$

$$U^{3/2} = C^{3/2} \cdot I$$

$$I = \frac{1}{C^{3/2}} \sqrt{U^3}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \Delta q - \text{заряд,} \text{} \cancel{\text{затраченный до}}$$

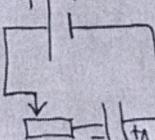
??

берега

давно электронов: электрод

$$N = \frac{\Delta q}{|e|t} = \frac{I \Delta t}{|e|t}$$

возведём в степень $3/2$



но Закону сохранения энергии:

$$\frac{mv^2}{2} = |e|U$$

$$v = \sqrt{\frac{2|e|U}{m}} \rightarrow \text{скорость электронов}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

GA19-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3 (продолжение)
ищущий с силы, действующей на ~~энергия~~
атом:

$$F_{at} = \frac{Nm^2}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\frac{Nm^2}{\Delta t}}{\frac{1}{Te}} = I \frac{\Delta t}{Te} \cdot m \cdot \frac{\sqrt{2kT_1}}{m} = \text{ТАКОЕ } F?$$

$$= I \frac{\sqrt{2kT_1}}{Te} = C^{-3/2} \cdot \sqrt{4U^3} \cdot \frac{\sqrt{2kT_1}}{Te} =$$

$$= C^{-3/2} \cdot U^2 \cdot \frac{\sqrt{2kT_1}}{Te}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{C^{-3/2} \cdot (n \cdot U_1)^2 \cdot \frac{\sqrt{2kT_1}}{Te}}{C^{-3/2} \cdot U_1^2 \cdot \frac{\sqrt{2kT_1}}{Te}} = n^2 = \boxed{19}$$

(P)

Omбем: б 9 раз.

Дано

$$R=1 \text{ см}$$

$$\rho=8,96^2/\text{см}^3$$

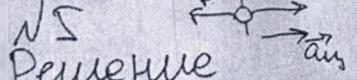
$$T=15 \cdot 10^7 \text{ кал}$$

$$v=30 \text{ км/с}$$

$$J=1,36 \text{ кВт/м}^2$$

$$C=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$a=?$$



Решение

$$J = \frac{E}{\Delta t S}$$

$E = N p c$, где E - Энергия излучения
 p - интенсивность излучения
 N - количество фотонов

$$\Downarrow$$
$$J = \frac{N p c}{\Delta t S}$$

$$F = \frac{2 N p}{\Delta t} \rightarrow \text{сила давления на шарик}$$

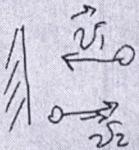


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2711

шифр, не заполнены \Rightarrow

GA19-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа $v_1 = 2v_2$
 v_2

$$\Delta p = m_1 v_2 + m_2 v_1 = 2m_2 v_1 = 2p, \text{ то энтанж}$$

$$F = \frac{2NP}{\Delta t}$$

$$F = \frac{2JS}{C} ; S = \frac{1}{2} \cdot 4\pi R^2 = 2\pi R^2$$

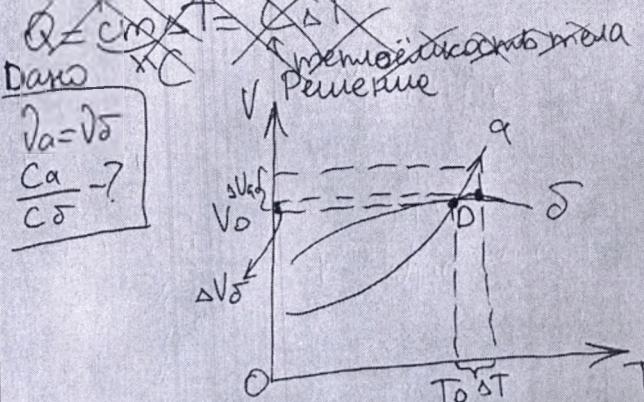
м.к. свет находит
на следующем шаге.

 $\alpha_i = ??$ $\boxed{\mp}$ ~~Решение:~~ № 1

$$Q = \Delta U + A$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \rho R \Delta T$$

$$A = \rho V N$$



$Q = \Delta U + A$ по 1 з. термодинамики

$Q = C \Delta T$, где C - теплоёмкость тела

$\Delta U = \frac{3}{2} \sigma R \Delta T$ - изменение внутр. энергии тела.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

шифр, не заполнять! ↗

GA19-79

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N1 (продолжение)

$$A = p\Delta V - \text{работа системы}$$

$$C_{\Delta T} = \frac{3}{2} \Delta R_{\Delta T} + p\Delta V$$

$$C = \frac{3}{2} \Delta R + p \frac{\Delta V}{\Delta T} \quad \Downarrow$$

но графику видно, что

$$\frac{\Delta V_a}{\Delta T} > \frac{\Delta V_b}{\Delta T} \Rightarrow C_a > C_b$$

$$\frac{C_a}{C_b} > 1$$

+

$$\text{Ответ: } \frac{C_a}{C_b} > 1; \quad C_a > C_b$$

Лист 6 из 6

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р1/F02 Дистанционно,
с использованием ВКС
№ группы Место проведения

GA90-89

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ КАДЫРОВА

ИМЯ КАМИЛЯ

ОТЧЕСТВО АМАИРОВНА

Дата рождения 01.12.2004

Класс: 11

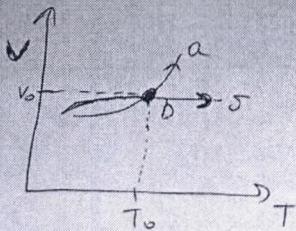
Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 9 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

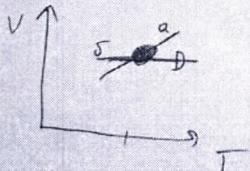
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Пусть C_1 -теплоемкость
в процессе a , а
 C_2 -теплоемкость в про-
цессе J .
В процессе a $V \uparrow$,

$T \uparrow$. В процессе J рабочее тело убывает
объем VJ , убывает температура T . \Rightarrow В процессе
 a и в процессе J за одинаковую совершающую работу
и изменение внутренней энергии. Но в процессе
 J есть падение темп., иначе короткий общий цикл
имел бы уменьшение, а температура за про-
цессы не сдвигалась. И з. внутренне видно, что изменение
а начально круче, чем изменение J .

Рассмотрим ΔV в единой форме D :



Рассмотрим обратимое измене-
ние изотермического температурного
цикла. В верху к точке D :

$$\frac{\Delta V_a}{\Delta T} > \frac{\Delta V_J}{\Delta T} \quad (\text{Быстро} \uparrow \text{з. градусы})$$

$\Rightarrow \Delta V_a > \Delta V_J$ в точке D . Запишем первый
закон термодинамики для цикла $=>$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 4111

шифр, не заполняйте:

GA90-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано
с этой стороны листа в рамках оценки

$$Q = \Delta A + \Delta U, C_a = \frac{dQ_a}{dT} = \frac{d(\Delta A + \Delta U)}{dT} =$$

$$= \frac{(P_0 \cdot dV_a + \frac{3}{2} \Delta R dT)}{dT}, \text{ где } P_0 - \text{давление}$$

в аэре D, a

 ΔV_a - начальное

изменение объема. A_i - рабочие камеры
у якоря в токе D, где можно сказать, что
 P_0 - начальное \Rightarrow Рассмотрим процесс a:

$$C_{aJ} = \frac{P_0 \cdot dV_a + \frac{3}{2} \Delta R dT}{dT}$$

⊕

$$\text{для процесса J: } C_{bJ} = \frac{P_0 \cdot dV_J + \frac{3}{2} \Delta R dT}{dT}$$

Рассмотрим также изменение из состояния
 dT у процессов обратимое и P_0 -норм.

Сравним C_{aJ} и C_{bJ}

$$C_{aJ} = \frac{P_0 \cdot dV_a + \frac{3}{2} \Delta R dT}{dT} \text{ и } C_{bJ} = \frac{P_0 \cdot dV_J + \frac{3}{2} \Delta R dT}{dT}$$

но уменьшено будем, что температура остается
также постоянной и изменение объема

в процессе обратимом, рассмотрим все кусок за кусок
объема якоря D и в единицах, что $\Delta V_a > \Delta V_J$

$$\Rightarrow C_{aJ} > C_{bJ}$$

Отсюда: $C_{aJ} > C_{bJ}$

№2

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

Dans:

$$m_1,$$

$$2m_1 = m_2$$

$$V_1 = 4 \text{ м/с}$$

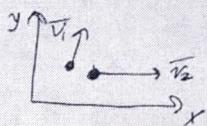
$$V_2 = 4 \text{ м/с}$$

Plan:

$$t_2 = ?$$

Решение:

Пусть это один размеж
второе начало Oy , а первое
размеж начало Ox :



Пусть V_{IK} - скорость первого гене, $V_{IK} = 0$.

Пусть один гене остановился за время t .

Т.к. гене размеж в одно и то же время движется \Rightarrow

тако пор измерии один расположил движени

пути и измерии не изменял свое врем я при
скорости по Ox : $\Rightarrow V_1 - V_{IK} = gt$, где

$$V_{IK} = 0 \Rightarrow V_1 = gt \Rightarrow t = \frac{V_1}{g}. \quad \text{T.к. гене раз-}\$$

$\text{меже возили неравнозначилено, то } \Rightarrow \text{то у второе}$

гене gt не изменило ~~расстояние~~ и $Ox \Rightarrow$

но t не изменило не видит измене

ции \Rightarrow скорости по Ox сохранили $V_{2f} = 4 \text{ м/с}$

А за время t , (убытие первого гене)

эти скорости второе гене подавил в сущес-
твие по Oy .

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

GA90-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Пусть v_{2y} - скорость бинокля вдоль тока \rightarrow
 $\Rightarrow v_{2y} = g \cdot t, \quad t = \frac{V_1}{g} \Rightarrow v_{2y} = V_1 = 344 \text{ м/с}$

$\Rightarrow v_{2x}$ - это умножение со, $v_{2y} = V_1 \Rightarrow$

$$V_2 = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2} = \sqrt{V_2^2 + V_1^2} = \sqrt{9 + 16} =$$

$$= \sqrt{25} = 5 \text{ м/с}$$

+

n/4

Общее: 5 м/с

1) чистой
базы

2) бинокль
базы

$y = 50\%$

Dано: $\varphi = 50\%$

$$M_b = N_c = 152/\text{мощ}$$

$$M_h = M_{bh} = 102/\text{мощ}$$

$$P_{base} = 0.2 P$$

$$\text{Нашли: } P_c - P_b = x?$$

Пусть P_c, V_c, D_c, m_c, M_c -
 - характеристики чистого
 базука.

Пусть P_b, V_b, D_b, m_b, M_b -
 - характеристики бинокльного
 базука

Решение: решением
 является с базой и
 бинокль базука и
 где базуки находятся

Менделеева:

$$1) \rho_c \cdot V_c = \mathcal{D}_c \cdot R \cdot T$$

$$\text{Пусть } \mathcal{D}_c = \frac{m_c}{M_c}$$

$$\text{Пусть } V_c = \frac{m_c}{\rho_c}$$

$$2) \rho_{B6} \cdot V_{B6} = \mathcal{D}_{B6} \cdot R \cdot T$$

$$\text{Пусть } V_{B6} = \frac{m_{B6}}{N_{B6}}$$

$$\mathcal{D}_{B6} = \frac{m_{B6}}{\rho_{B6}}$$

Лист 04 из 09

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22111

шифр, не заполняты

GA90-89

$$\rho_c = \frac{P_c \cdot M_0}{R T}$$

Рисе

$$\rho_{B.B} = \frac{P_2 \text{безреле} - N_e}{R \cdot T_2} +$$

$$+ \frac{P_2 \text{пар} \cdot M_0}{R \cdot T_2} = \frac{P_2 \text{без} N_e + P_2 \text{пар} N_e}{R \cdot T_2}$$

Такое соединение получается из того, что
распределение струи в сопле искажено
созданием пар и брызг (из-за них многое
влияет на брызги и струю в сопле)

$$\text{из условия } \Rightarrow P_{\text{рис}} = 0,2 \cdot P_2 \text{ и } \rho_{B.B} = P_2 - \\ - \text{давление внешнего воздуха}, \varphi = 0,5 = \frac{P_2 \text{пар}}{P_{\text{рис}}}$$

$$\text{Проверка для } P_{\text{рис}} = 0,5 \cdot P_{\text{исх}} = 0,5 \cdot 0,2 \cdot P_2 \\ = 0,1 \cdot P_2. \quad P_2 = P_2 \text{бры} + P_2 \text{пар} = P_2 \text{бры} + 0,1 P_2 \Rightarrow$$

$$P_2 \text{бры} = 0,9 P_2 \Rightarrow$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в замке справа

$$\rho_{86} = \frac{0,9 \cdot p_2 \cdot M_e}{k \cdot T_2} + \frac{0,1 \cdot p_2 \cdot M_n}{R \cdot T_2} \Rightarrow$$

$$\frac{\rho_{86}}{p_2} = \frac{0,9 \cdot p_2 \cdot M_e + 0,1 \cdot M_n \cdot p_2}{R \cdot T_2} \cdot \frac{R \cdot T}{p_e \cdot M_e} =$$

$$\Rightarrow T = T_2 \Rightarrow \frac{\rho_{86}}{p_e} = \frac{0,9 \cdot M_e + 0,1 \cdot M_n}{M_e} =$$

$p_2 = p_e$

$$= \frac{0,9 \cdot 29 + 0,1 \cdot 10^{21} \text{ кисл}}{29 \text{ кисл}} \approx \frac{27,9}{29} = 0,962$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2-7-11

GA90-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\Rightarrow \frac{\rho_{B6}}{\rho_e} = 0,96^2, \rho_{B6} = 0,96^2 \cdot \rho_e \Rightarrow$$

$\rho_{B6} > \rho_e$ на 9,6%

$\rho_{B6} = 96,2\%$

3. Влияние уменьшения
объема на давление

(1) $0,96^2 \rho_B$ при $\varphi = 0,5$

(2) $0,92 \rho_B$ при $\varphi = 1$

$\Delta V = 0,2 \rho_B \cdot 0,2$
близко к нулю
 $\varphi = 100\%, 0,0$
 $\rho_B = 2\rho_{B6} \approx 0,96^2 \rho_B$

У шарика при движении по воздухушке есть
крайне маловероятная опасность, потому что может
быть движение и не только в горизонтальном
направлении. Горизонтальное движение происходит под
влиянием электромагнитного поля генератора, от
которого зависит движение **одинаково**. Изучение
свойств шарика на воздухушке можно провести
таким образом. $J = \frac{P}{S}$, где P - это износ шарика.

Масса шарика $m = \frac{4}{3} \pi R^3, \rho = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (1 \cdot 10^{-2})^3 \cdot 2,96 \cdot 10^{-3}$

$$\frac{m V_1^2}{2} = \frac{m V_2^2}{2} + \cancel{P \cdot t} = \frac{m V_2^2}{2} + \cancel{J \cdot S \cdot t}$$

$$\cancel{\frac{m V_1^2}{2} - \frac{m V_2^2}{2}} = J \cdot S \cdot t; \frac{(V_1 - V_2)(V_1 + V_2)m}{2} = J \cdot S \cdot t$$

Лист 06 из 09



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»
Вариант: 27 111

шифр, не заполняты

GA90-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\frac{V \cdot V_0}{t} = 2\pi f A S$$

На марке изображено понятие «затухание
излучения

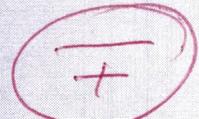
$$P = J \cdot \pi \cdot R^2$$

Все энергия от излучения попадает в марку.
Свободное излучение не поверхности марки
оканчивается свет. $P = \frac{F}{S}$ → сила излучения.

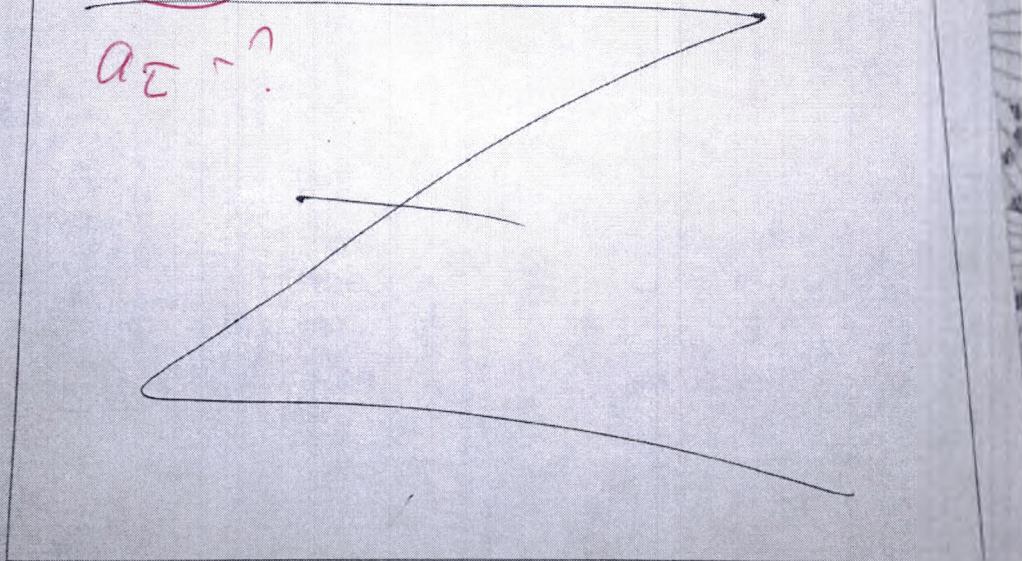
$F = \frac{P}{c} (1+\rho)$, где P - мощность энергии, а
 ρ - коэф. отражения.
 $\rho = 0$.

$$F = \frac{P}{c} = \frac{J \cdot \pi R^2}{c}. \text{ Но вспомним } 3.11. \Rightarrow$$

$$\frac{m v^2}{R} + \frac{J \pi R^2}{c} = \frac{G \cdot \text{нагр}}{R^2}$$

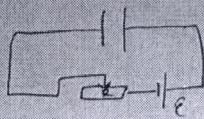


$a_{\Sigma} \sim ?$



Лист 0 7 из 0 9

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке спереди



№ 3

$$\text{Дано: } C = C \cdot \sqrt[3]{I^2}$$

Решение:

$$U_0 = U$$

$$U_1 = 3U$$

$$\text{Найти: } \frac{F_1}{F_0} = ?$$

? Решение: Предположим, что из верхнего ампера
ходит электрический ток с зарядом e^- и массой
и КИС-БО System $N \Rightarrow$ Сила тока может
записать так: $I = \frac{dQ}{dt} = \frac{N \cdot e^-}{dt}$, где
 t - время, которое прошло с момента заряда Q .

U_3 запись в выражение энергии \Rightarrow

$$\frac{m_3 \cdot U_3^2}{2} = |e| \cdot U - \text{рабочая мощность во
внешней электрической системе.}$$

$$\Rightarrow U_3^2 = \frac{2 \cdot R I \cdot U}{m_3}, \quad U_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot R I \cdot U}{m_3}}$$

Сила тока внешней системы может выражаться,
как суммарная мощность потребляемая энергией,
бюджета W на единицу: ?

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n m_i U_i}{dt}, \quad \text{где } \sum m_i U_i = N \cdot m_3 \cdot U_3$$

$$F = \frac{N \cdot m_3 \cdot U_3}{dt}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

GA90-89

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

$$N = \frac{I \cdot dt}{1e1}, \quad U_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1e1 \cdot V}{m_2}}$$

$$F \cdot dt = \frac{I \cdot dt}{1e1} \cdot m_2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1e1 \cdot V}{m_2}} \Rightarrow$$

$$F = I \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot m_2 \cdot V}{1e1}}. \quad \text{Пуск } I_0 \text{ и } U_0 - \\ - \text{ пок и изображение} \\ \text{ в первом отрезке}$$

 $I_1 \text{ и } U_1 - \text{ пок и изображение} \\ \text{ в втором отрезке}$

$$F_0 = I_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot m_2 \cdot U_0}{1e1}}$$

$$F_1 = I_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot m_2 \cdot U_1}{1e1}} \Rightarrow \frac{F_1}{F_0} = \frac{I_1 \cdot \sqrt{2 \cdot m_2 \cdot U_1}}{I_0 \cdot \sqrt{2 \cdot m_2 \cdot U_0}} \cdot \sqrt{1e1}$$

$$= \frac{I_1}{I_0} \cdot \frac{\sqrt{U_1}}{\sqrt{U_0}}$$

Методика
 $U_1 = C \cdot \sqrt[3]{I_1^2}$

$$U_0 = C \cdot \sqrt[3]{I_0^2}$$

$$I_1 = \left(\frac{U_1}{C}\right)^{\frac{3}{2}} \quad I_2 = \left(\frac{U_0}{C}\right)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow$$

(*т*)

$$\frac{F_1}{F_0} = \frac{U_1^{\frac{3}{2}} \cdot U_1^{\frac{1}{2}}}{C^{\frac{3}{2}} \cdot U_0^{\frac{1}{2}}} = \frac{U_1^2}{U_0^2} = \left(\frac{U_1}{U_0}\right)^2 = 9$$

Ответ: 6 раз

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РФО1	ВИСТАНЦИОННО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БКС	FP87-39	← Не заполнять Заполняется ответственным работником
№ группы	Место проведения		шифр

Вариант № 24881

ФАМИЛИЯ Климченко

ИМЯ Валентина

ОТЧЕСТВО Ильинична

Дата рождения 01.10.2001

Класс: 8

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 7 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Климченко

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N1

Лёд вообще не будет таять, т.к. он может существовать при $0^{\circ}\text{C} \Rightarrow t_1 = t_2 = 0$.

Ответ однаково.

(если лёд всё же начнёт таять, то быстрее рассчитает 1000 кубиков, $Q_1 = Q_2$ (т.к. и так, и тогда лёд и обеи кубы в обоих случаях одинаковы))

$$t_1 = \frac{Q_1}{N_1}, N_1 - \text{правило}$$

$$t_2 = \frac{Q_2}{N_2}$$

$$(N = LS(T_n - T_a))$$

$t = \frac{Q}{N}$, а N -правилогоризонт всегда одинаков, во II случае площадь больше \Rightarrow время меньше)

$m^-?$
 $s^-?$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ: _____

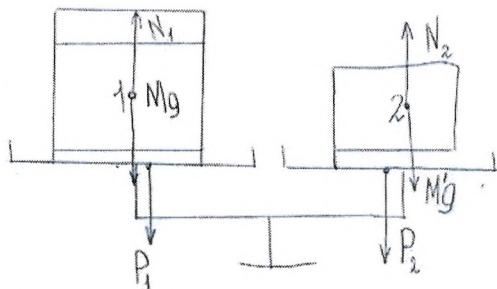
FP87-39



ВНИМАНИЕ! Прозрачное только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N2

1 способ:



(для насыщенности не-
которое силы чуть
сдвигнуты)

Бесор в рав-ши $\Rightarrow P_1 = P_2$

$P_1 = N_1$ (сила взаимодействия)

$P_2 = N_2$ (сила взаимодействия)

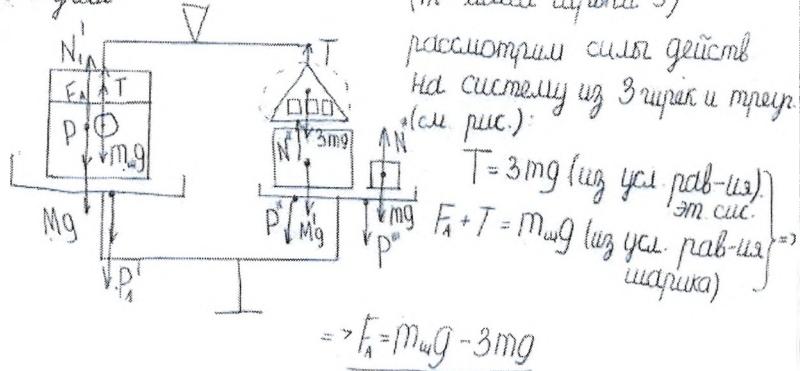
$N_1 = Mg$ (из ул рав-ши каскн)

$N_2 = M'g$ (из ул рав-ши шри)

$$\Rightarrow N_1 = N_2$$

$$M = M'$$

2 сұйық:



Лист 02 из 07



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(Р-вес шарика)

$$\left. \begin{array}{l} P_1' = N_1' \text{ (силы взаимодейств.)} \\ N_1' = P + Mg \text{ (из усл. равн-ия касательной)} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_1' = P + Mg$$

$$P_2' = P'' + P'''$$

$$\left. \begin{array}{l} P'' = Mg \text{ (силы взаимодейств.)} \\ P''' = Mg \text{ (из усл. равн-ия цент 2)} \end{array} \right\} \Rightarrow P_2' = Mg + mg$$

$$P''' = N''' \text{ (силы взаимодейств.)}$$

$$N''' = mg \text{ (из усл. равн-ия цент 3)}$$

$$P_1' = P_2' \text{ (т.к. весы в рав-ши.)}$$

$$P + Mg = Mg + mg \quad (Mg = Mg)$$

$$\left. \begin{array}{l} P = Mg \\ P = F_A \text{ (силы взаимодейств.)} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} Mg = F_A \\ F_A = 3Mg - mg \quad m_A g = 3mg \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$m_A g = m_A g - 3mg$$

$$4mg = m_A g \Rightarrow m_A = 4m$$

$$F_A = 4mg - 3mg = mg$$

$$F_A = V\rho_B g \text{ (V-объем шарика, } \rho_B \text{-плотность водорода.}$$

(ρ-плотность шарика)

$$mg = V\rho_B g \Rightarrow \rho_B V = m \Rightarrow V = \frac{m}{\rho_B}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

FP87-39

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\rho = \frac{m_{\text{ш}}}{V} = \frac{4m}{\frac{m}{\rho_0}} = \frac{4m\rho_0}{m} = 4\rho_0.$$

$$\rho = 4 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

$$\text{Ответ: } 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



На карт. между предмет. и поверхностью оставлен зазор
это сделано для того, чтобы было понятно к какой те-
чущей присоединена сила).

Лист **04** из **09**



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

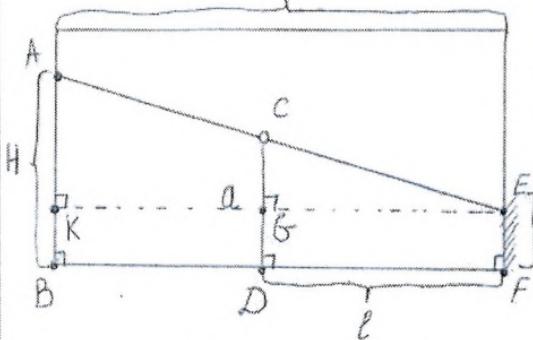
Вариант: _____

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ: _____

FP87-39

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N3



Заметим, что для того,
чтобы h было тип шага
человека, верхний край
зеркала и верхний край
 h картины должны на-
ходиться на 1 премой.

$$EG \parallel FD \Rightarrow EF = GD = KB = h$$

по

$\triangle CEG \sim \triangle AEK$ (по 2 углам ($\angle AEK$ -общий;

$$\angle CGE = \angle AKE = 90^\circ) \Rightarrow \frac{EG}{EK} = \frac{CG}{AK}$$

$$\begin{aligned} EG &= DF = \ell \\ EK &= BF = L \\ CG &= CD - GD = a - h \\ AB &= HAB - BK = H - h \end{aligned} \quad \left\{ \Rightarrow \frac{\ell}{L} = \frac{a-h}{H-h} \right.$$

$$\ell H - \ell h = La - Lh$$

$$Lh - \ell h = La - \ell H$$

$$h(L-\ell) = La - \ell H \Rightarrow h = \frac{La - \ell H}{L-\ell}$$

$$\text{Umform: } h = \frac{La - \ell H}{L-\ell}$$



Лист 015 из 017



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

шифр, не заполняты

FP87-39

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Дано:

$$\Delta t = 50^\circ\text{C}$$

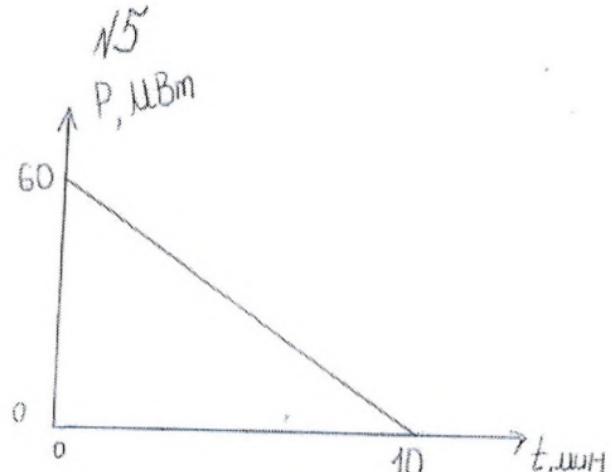
$$\beta = 0,9$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Найти:

$$m = ?$$

Решение:



Площадь под графиком соотв. энергии, потребленной
на нагревание воды $\Rightarrow E_{\text{нагр}} = \frac{600 \text{с} \cdot 60 \text{МВт}}{2} = 1,8 \cdot 10^9 \text{Дж.}$

$$D = \frac{Q}{E_{\text{нагр}}} \Rightarrow Q = DE_{\text{нагр}} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{из граф.} \\ Q = \Delta t mc \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \therefore E_{\text{нагр}} = \Delta t mc \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{E_{\text{нагр}}}{\Delta t c}$$



$$m = \frac{1,8 \cdot 10^9 \text{Дж} \cdot 0,9}{50^\circ\text{C} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} = \frac{1,8 \cdot 0,9 \cdot 10^9}{21} \text{кг} = \frac{6 \cdot 9 \cdot 10^8}{7} \text{кг} =$$

$$= \frac{540}{7} \text{м} \approx 77,1 \text{м.}$$

Объем: $\approx 77,1 \text{м}$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: _____

шифр, не заполняты

FP87-39

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N4

Стол с идеально гладкой поверхностью \Rightarrow нет силы трения. Представим стол как много столей (бесконечно много столей) и шайба не отбивается, а продолжает движение на других столах.

$182 \frac{2}{2} \text{ и } 387 \frac{2}{2}$ - взаимно пристоящие \Rightarrow

\Rightarrow первый раз шайба попадёт в угол через

$181 + 386 = 567$ отскоков и пройдёт расстояние

$(387 \cdot 182 \sqrt{2} - 567 \cdot 2)$ см. \Rightarrow времени $T = \pi \frac{d}{v_{\min}}$ =

$$= \frac{(387 \cdot 182 \sqrt{2} - 567 \cdot 2) \cdot 100 \frac{1}{4}}{((387 \cdot 182 \sqrt{2} - 567 \cdot 2) \cdot 5 \frac{4}{c}) - 1} = ??$$

(+)

Лист 07 из 07

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

КС 44-31

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27901

ФАМИЛИЯ Кузнецов

ИМЯ Егор

ОТЧЕСТВО Геннадьевич

Дата
рождения 11.09.2006

Класс: 9

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Куз

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

√1.

1) Скорость падения тела будет зависеть от
моментов инерции и силы тяжести, тогда уравнение
механической энергии примет вид:

$$\text{- для куба: } \cancel{M} = l \cdot S_1 \cdot \tau_1 \quad (1) \quad \text{где } \underline{M = 1000 \text{ м}};$$

$$\text{- для кубиков: } \cancel{l^2 m \cdot 1000} = l \cdot S_2 \cdot \tau_2 \quad (2) \quad S_1 = 10 \cdot 10 \cdot 5 = 5000$$

$$\frac{(1)}{(2)} \frac{\cancel{M}}{\cancel{l^2 m \cdot 1000}} = \frac{l \cdot S_1 \cdot \tau_1}{l \cdot S_2 \cdot \tau_2} \quad S_2 = 1 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1000 = \\ = 5000$$

$$\frac{1000 \text{ м}}{1000 \text{ м}} = \frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{\tau_1}{\tau_2} \Rightarrow S_1 \cdot \tau_1 = S_2 \cdot \tau_2$$

$$\Rightarrow \boxed{\tau_1 = 10 \tau_2} \quad ? \quad 500 \tau_1 = 5000 \tau_2 \Rightarrow$$

2) Время сокращается в 10 раз, т.к. все маленькие
кубики одновременно опускаются, а большого паде-
нило и очень медленно, у него сокращалась жилица

$$\text{Ошибка: } \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{10}{1}$$

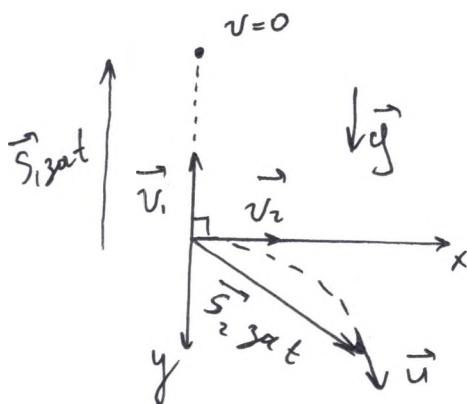
(X)

√2.

1) Т.к. скорость первого шара перешла в 0, то можно
сделать вывод, что оно лежит вертикально, а
вектор \vec{v}_2 направлена горизонтально, тогда
последнюю формулу времени $t = \frac{v_1}{g}$ из $v_1 - gt = 0$.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа



Ответ: $u = 5 \text{ м/с}$.

$$\vec{v}_2 + \vec{g} t = \vec{u}$$

$$x: v_2 = u_x$$

$$y: 0 + g t = u_y$$

$$\vec{v}_1 + \vec{g} t = \vec{u}$$

$$y: v_1 - g t = 0 \\ \Rightarrow g t = v_1$$

$$u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{v_2^2 + v_1^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ м/с}$$

(X)

$$\sqrt{5}.$$

1) При погружении воды из сплошных трубок правило уравнения перегревности подходит:

$$S_T \cdot v = S_1 u_1 \quad (1)$$

$$S_T \cdot v = S_2 u_2 \quad (2)$$

$$\text{, где } \underline{0,8} S_1 = S_2$$

$$(1) = (2)$$

$$S_1 u_1 = S_2 u_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{u_1}{u_2}} = \frac{S_2}{S_1} = 0,8 = \boxed{\frac{4}{5}}$$

2) Т.к. давление одинаковое (давление не меняется, то и сила давления одинаковая), то и сила давления изменяется пропорционально площади, что означает, что площадь конуса остается неизменной. Значит правило уравнения подходит.

$$N_1 = F_g \cdot u_1 \quad (3)$$

$$\frac{(3)}{(4)}$$

$$\boxed{\frac{N_1}{N_2}} = \frac{u_1}{u_2} = \boxed{\frac{4}{5}}$$

$$N_2 = F_g \cdot u_2 \quad (4)$$

Ответ: площадь увеличилась в $\sqrt{5}$ раза.

$$\sqrt{4}.$$

1) уменьшить диаметр и величину из каждого конуса по диаметру, чтобы представить шайбу максимальной толщиной: $a = 180 \text{ мм}$

$$b = 38 \text{ мм} \quad (+)$$

2) рассмотрим шайбометрию и заменение диска.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

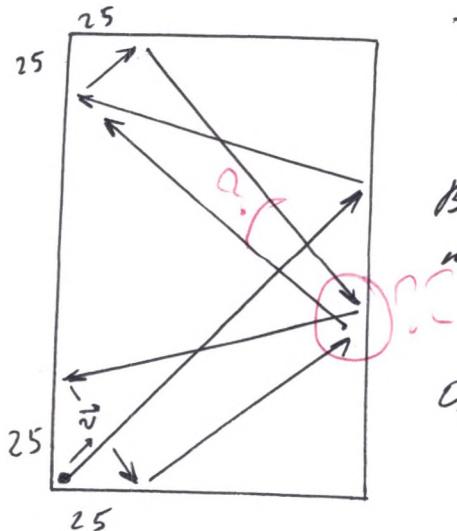
Вариант: 24991

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

КС 44-31



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



- из-за отскоков под углом 45°
попадут мячи в углы в первом-
втором квадрантах в первых углах 25 и $25'$
Вывод: мяч не попадет в угол.

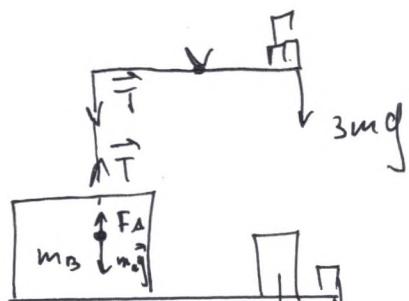
Ответ: мяч не попадет в угол.



$$\sqrt{3}.$$

$$mg = Mg$$

$$(m_A g - F_A) + m_B g = Mg + mg$$



$$\left. \begin{array}{l} T + m_w g - F_A = 3mg \\ T = 2mg \end{array} \right\}$$

$$m_w g - F_A = mg$$

$$m_w g - F_A = mg$$

$$\rho_w V_m \phi - \rho_0 V_m \phi = mg$$

$$\rho_w = \frac{m}{V_m} + \rho_0$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р.и.Фор

Дистанционно, с
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

GA90-10

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27911

шифр

ФАМИЛИЯ

Чуклинцев

ИМЯ

Валерий

ОТЧЕСТВО

Сергеевич

Дата

рождения

03.09.2004

Класс: 11

Предмет

Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 7 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Чуклинцев

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2711.

шифр, не заполнять! ⇒

GA90-10

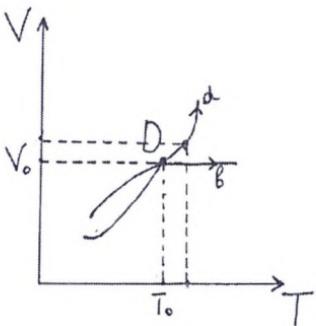
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

N¹
Дано:

$$\dot{L} = 3$$

$$C_a? C_s$$

Решение:



$$C = \frac{Q}{\Delta T}, \text{ из первого закона}$$

$$\text{термодинамики. } Q = \Delta U + A;$$

$$C = \frac{\Delta U + A}{\Delta T} = \frac{\Delta U}{\Delta T} + \frac{A}{\Delta T};$$

$$\text{По определению } \Delta U = \frac{i}{2} \gamma R \Delta T = \frac{3}{2} \gamma R \Delta T; A = p \Delta V$$

$$C = \frac{\frac{3}{2} \gamma R \Delta T}{\Delta T} + \frac{p \Delta V}{\Delta T} = \frac{3}{2} \gamma R + \frac{p \Delta V}{\Delta T}, \text{ тогда теплоемкость в } T. \text{ определяется}$$

(+)

$$C_a = \frac{3}{2} \gamma R + p \frac{\Delta V_a}{\Delta T} \quad \text{и} \quad C_\sigma = \frac{3}{2} \gamma R + p \frac{\Delta V_\sigma}{\Delta T},$$

Ито сравнить, их достаточно сравнивать $\frac{p \Delta V_a}{\Delta T}$ и $\frac{p \Delta V_\sigma}{\Delta T}$,
т.к. $\frac{3}{2} \gamma R = \text{const}$

Рассмотрим процесс "а": при увеличении температуры, V_a -убыл,
значит $\Delta V_a > 0$. В процессе "σ" при увеличении температуры,
 V_σ -практически не изменяется, значит $\Delta V_\sigma \approx 0$.

Следовательно, $\frac{p \Delta V_a}{\Delta T} > \frac{p \Delta V_\sigma}{\Delta T}$

Поэтому, $C_a > C_\sigma$

Ответ: $C_a > C_\sigma$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111шифр, не заполнять!

GA90-10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 2

Дано:

$$m_1; m_2 = 2m_1$$

$$\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2$$

$$v_1 = 3 \text{ м/c}$$

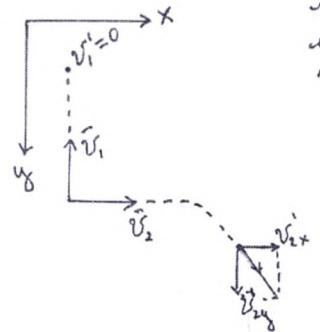
$$v_2 = 4 \text{ м/c}$$

$$v'_1 = 0$$

$$F_c = 0$$

$$v'_2 - ?$$

Решение:



По условию задачи в начальный момент времени скорости тел перпендикулярны. Пусть первое тело движется вертикально вверх, а второе тело движется вправо. Оба тела движутся под действием силы тяжести.

Через некоторый промежуток времени $v'_1 = 0$. Введем оси x и y , и разложим v'_2 по этим осям, соответственно v'_{2x} и v'_{2y} .

Для каждого тела применим второй закон Ньютона, записавши импульс. $\Delta p = F \cdot \Delta t$

для мяча 1: $m_1 v_1' - (-m_1 v_1) = m_1 g \cdot \Delta t$

$$m_1 v_1' = m_1 g \cdot \Delta t$$

для мяча 2:

$$v_1' = g \Delta t$$

ox: $m_2 v_{2x}' - m_2 v_2 = 0$, т.к. проекция $\vec{m_2 g}$ на ось x равна 0

$$m_2 v_{2x}' = m_2 v_2$$

$$\frac{v_{2x}'}{v_2} = v_2 = 4 \text{ м/c}$$

$$\text{для } m_2 v_{2y}' - 0 = m_2 g \Delta t$$

$$m_2 v_{2y}' = m_2 g \Delta t$$

$$\frac{v_{2y}'}{g \Delta t} = v_1' = 3 \text{ м/c}$$

Польза по Т. Ньютона $v_2' = \sqrt{v_{2x}'^2 + v_{2y}'^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ м/c}$

(*)

Ответ: 5 м/c.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↴

GA90-10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 3

Дано:

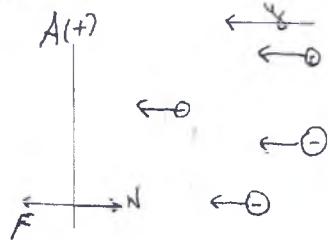
$$U = C \sqrt{I^2}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 3$$

$$U_0 = 0$$

$$\frac{F_2}{F_1} = ?$$

Решение:



Соответственно, электрон придет от К к А и

будут давить на него с силой \bar{F} . По закону Ньютона $\bar{F} = -\bar{N}$ а $F = N$.
на электрон, находящийся между А и К, действует электрическая сила, работа которой равна $A = eV$.

Приложим закон сохранения энергии для электрона $\frac{m_e V^2}{2} = eV$, где V - скорость электрона перед ударом.

$$m_e V^2 = 2eV$$

$$V^2 = \frac{2eV}{m_e}$$

$$V = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$$

В единицах удара $s\bar{p} = \bar{N} \cdot \Delta t$.

$$P_i = N \cdot \Delta t; N = \frac{P_i}{\Delta t} = \frac{mV}{\Delta t}$$

Массу электронов можно определить по формуле: $m = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

V, который проходит электрон до соударения с А равен

$$V = S \cdot V \cdot \Delta t, тогда m = m_e \cdot n \cdot S \cdot V \cdot \Delta t$$

$$\bar{I} = \frac{q}{\Delta t}; q - заряд, который перенес на А за $\Delta t$$$

$$q = e \cdot n \cdot V = e \cdot n \cdot S \cdot V \cdot \Delta t, тогда \bar{I} = \frac{e \cdot n \cdot S \cdot V \cdot \Delta t}{\Delta t} = e \cdot n \cdot S \cdot V; n \cdot S = \frac{\bar{I}}{e \cdot V}$$

K (-) Анод - это положительное заряджение частицы, а катод - отрицательно.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

GA90-10



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

$$N = \frac{m_e \cdot n \cdot S \cdot \bar{v} \Delta t \cdot \bar{v}}{\Delta t} = m_e \cdot \bar{v} \cdot n \cdot \bar{v} \cdot S = m_e \bar{v}^2 \cdot \frac{\bar{I}}{e \cdot \bar{v}} = \frac{m_e \bar{v} \cdot \bar{I}}{e} = \\ = m_e \sqrt{\frac{2eV}{m_e} \cdot \bar{I}}$$

$$\text{из } V = C \sqrt[3]{\bar{I}^2}; \sqrt[3]{\bar{I}^2} = \frac{V}{C}; \bar{I}^2 = \frac{V^2}{C^3}; \bar{I} = \sqrt{\frac{V^3}{C^3}}$$

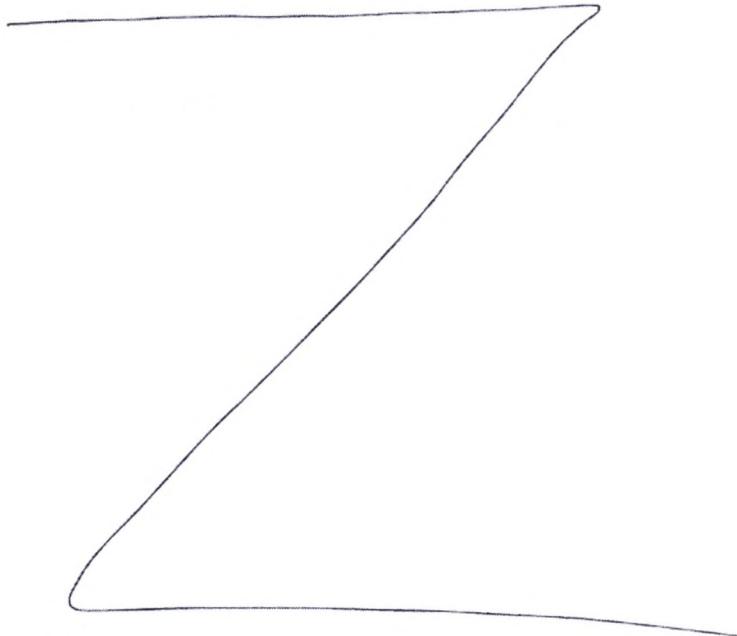
$$N = \frac{m_e \cdot \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} \cdot \sqrt{\frac{V^3}{C^3}}}{e} = \sqrt{\frac{m_e^2 \cdot \frac{2eV}{m_e} \cdot \frac{V^3}{C^3}}{e^2}} = \sqrt{\frac{2m_e V^4}{e \cdot C^3}} = V^2 \sqrt{\frac{2m_e}{e C^3}}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2^2 \sqrt{\frac{2m_e}{e C^3}}}{V_1^2 \sqrt{\frac{2m_e}{e C^3}}} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 = 3^2 = 9.$$

~~X~~

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{N_2}{N_1} = 9 \text{ (увеличилось)}$$

Ответ: уменьшилось в 9 раз.





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 111

шифр, не заполняты

GA90-10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа

№ 4

Дано:

$$\varphi = 50\%$$

$$P_1 = P_2 = P$$

$$T_1 = T_2 = T$$

$$V_1 = V_2 = V$$

$$M_8 = 29 \text{ г/моль}$$

$$M_n = 18 \text{ г/моль}$$

$$P_{\text{пар}} = 0,2 P$$

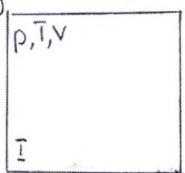
$$(1 - \frac{P_{\text{пар}}}{P}) - ?$$

$$\frac{P_e}{P}$$

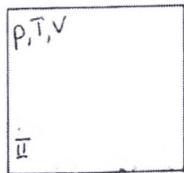
$$P_{\text{пар}}(\varphi) - ?$$

Решение:

сухой воздух



влажный воздух

Запишем уравнение Менделесева-Клаудерона
для сухого воздуха в первом сосуде

$$P = \frac{P_e}{M_8} RT; P_e = \frac{P M_8}{RT}$$

$$\text{для влажного воздуха } P_{\text{вл.в.}} = \frac{m_8 + M_n}{V}$$

Запишем уравнение Менделесева-Клаудерона
для сухого воздуха и пара

$$P_e V = \frac{m_8}{M_8} RT; m_8 = \frac{P_e V \cdot M_8}{RT}$$

$$P_a V = \frac{m_n}{M_n} RT; m_n = \frac{P_a V \cdot M_n}{RT}$$

Чувствительно

$$P_n = \varphi \cdot P_{\text{пар}} = \varphi \cdot 0,2 P = 0,5 \cdot 0,2 \cdot P = 0,1 P$$

$$P = P_e + P_n$$

$$P_e = P - P_n = P - 0,1 P = 0,9 P, \text{ тогда, } M_8 = \frac{0,9 P \cdot V \cdot M_8}{RT} u$$

$$M_n = \frac{0,1 P \cdot V \cdot M_n}{RT}$$

$$\frac{P_{\text{вл.в.}}}{V} = \frac{0,9 P V M_8}{RT} + \frac{0,1 P V M_n}{RT} = \frac{0,9 P M_8 + 0,1 P M_n}{RT}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

GA90-10

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

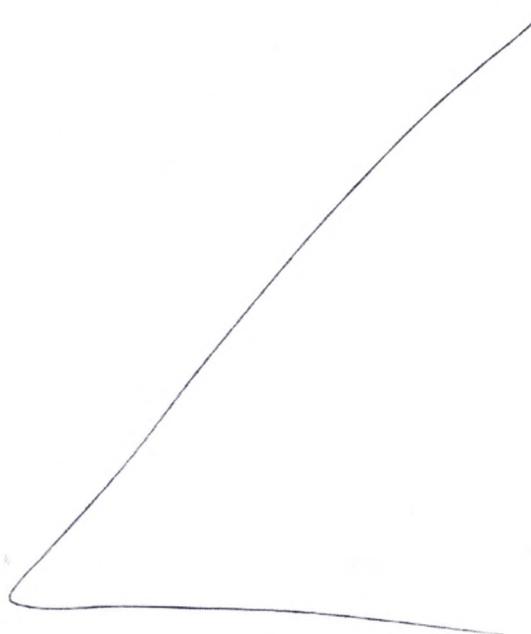
$$1 - \frac{S_{\text{бл.б}}}{S_c} = 1 - \frac{0,9\rho_{M_6} + 0,1\rho_{M_n}}{RT} : \frac{\rho_{M_6}}{RT} = \\ = 1 - \frac{0,9\rho_{M_6} + 0,1\rho_{M_n}}{RT} \cdot \frac{RT}{\rho_{M_6}} = 1 - \frac{0,9 \cdot 29 + 0,1 \cdot 18}{29} = 1 - \frac{26,1 + 1,8}{29}$$

$$\approx 1 - 0,962 \approx 0,038 \approx 3,8\%$$

Объем: плотность влагосодержания меньше
плотности сухого $\approx 3,8\%$.

Чаркин?

1





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

GA90-10



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

№ 5

Дано:

$$R = 1 \text{ см}$$

$$\rho = 8,36 \text{ г/см}^3$$

$$r = 15 \cdot 10^7 \text{ км}$$

$$v = 30 \text{ км/с}$$

$$T = 1,36 \text{ кВт/м}^3$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$d_{f_6} - ?$$

Решение:

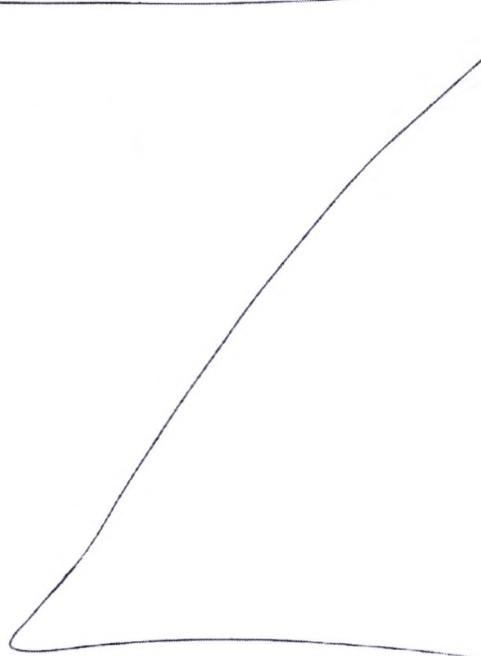
Известно, что импульс всех фotonов, летящих
от Солнца к шаруку, за 1 с равен $p = \frac{E}{c}$, где

E - энергия всех фotonов за 1 с

$E = T \cdot S$, где S - площадь шарика обратичная
к Солнцу. $p = \frac{T \cdot S}{c}$

и ???

1



Лист 0 7 из 0 7

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

PR76-38

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ Мартын

ИМЯ Никита

ОТЧЕСТВО Дмитриевич

Дата рождения 27.03.2005 Класс: 10

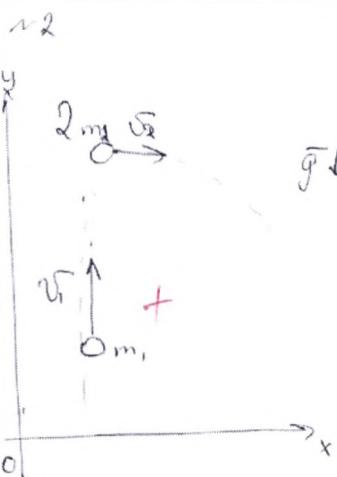
Предмет Рисунок Этап: Заключительный

Работа выполнена на 6 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

1) Данные Требуется найти
через время t и начальную
скорость, то можно сказать, что
это спортивное движение
представляет собой движение по траектории
2) Запишем уравнение движения
 $r = r_0 + \bar{v}_0 t + \frac{\bar{a}_x}{2} t^2$, $\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{a}_x t$

Oy: Для первого тела
 $0 = V_0 - gt \Rightarrow t = \frac{V_0}{g} = \frac{3 \frac{m}{s}}{10 \frac{m}{s^2}} = 0,3 \text{ с}$
Для второго тела

$$O_x \cdot \sqrt{k} = V_{0x}$$

$$O_y + \alpha_0 \sqrt{k} = 0 - gt = 0 - 0,3 \cdot 10 = -3 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \sqrt{k} = \sqrt{V_{0x}^2 + V_y^2}$$

$$\sqrt{k} = \sqrt{16 + 9} = 5 \frac{m}{s}$$

$$Ombes \cdot 5 \frac{m}{s}$$

№3

Дано

$$V = C \sqrt[3]{I^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{\left(\frac{V_3}{C^3}\right)^2} = I^2$$

$$I^2 = \frac{V^2}{C^6}$$

Решение

Абсолютный ток I равен

1) $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$, где Δq - единичная единица заряда,
 Δt время, за которое заряд
перемещается поверхностью анода
за время Δt

2) $n = \frac{\Delta q}{Te} = \frac{I \Delta t}{Te} = I \frac{\Delta t}{Te}$ - частота дискретов

3) $\frac{m \omega^2}{2} = I e l \cdot V$ (закон сохранения E)

$$V = \frac{\sqrt{2l e l V}}{m}$$

4) $F \cdot \Delta t = n(m \omega)$ (закон
сохранения импульса)
 $F = \frac{n(m \omega)}{\Delta t}$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22101

шифр, не заполнять!

PR76-38

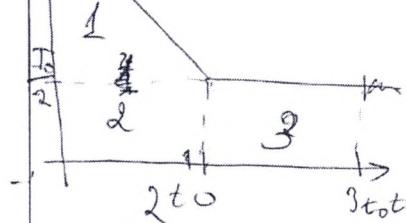
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$5) F = I \frac{\sqrt{2}mV}{1el} = \frac{V}{C^3} \cdot \frac{\sqrt{2}mV}{1el} = \frac{V \cdot \sqrt{2}}{C^3} \cdot \frac{\sqrt{2}m}{1el} = \frac{V^2}{C^3} \cdot \frac{\sqrt{2}m}{1el}$$

$$6) \frac{F_1}{F_2} = \frac{\frac{V^2}{C^3} \cdot \frac{\sqrt{2}m}{1el}}{\frac{3^2 \cdot V^2}{C^3} \cdot \frac{\sqrt{2}m}{1el}} = \frac{1}{\sqrt{27}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{Сила Давление} \\ \text{увеличалось в } 3\sqrt{3} \\ \text{раз} \end{array}$$

Ответ: $3\sqrt{3}$

$$\frac{I}{I_0} = \frac{4}{nA}$$



$$1) A_1 = \frac{V \cdot (I_0 - \frac{I_0}{2})}{2t_0} = \frac{P_0 \cdot t_0}{2}$$

$$= \frac{P_0 \cdot t_0}{2} = \frac{P_0 \cdot t_0}{2}$$

$$2) P_0 \cdot A_0 = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_1 = \frac{(I_0 + \frac{I_0}{2})}{2} \cdot 2t_0 = (I_0 + \frac{I_0}{2}) \cdot t_0$$

$$3) P_0 = \frac{P_0 \cdot t_0}{2} + \frac{P_0 \cdot t_0}{1} + \frac{P_0 \cdot t_0}{2} = P_0 \cdot t_0 = 2 \cdot 120 \cdot 10^6 \text{ Вт} = 36000 \text{ Вт}$$

$$4) P_0 = I_0 \cdot V \rightarrow V = \frac{P_0}{I_0}$$

$$5) P_2 = \frac{I_0}{2} \cdot V = \frac{P_0}{2}$$

$$P_3 = P_2 = \frac{P_0}{2}$$

Дано

~~$P_0, t_0; P = I \cdot V$~~

Решение

~~1) $A_2 = \frac{1}{2} A_1$, равна площади пог~~
~~уражинам в 1/2 единиц, т.к.~~
~~P зависит от P_0, T и $V = \text{const}$~~
~~2) A_1 является~~
 ~~$A_1 = \frac{(I_0 + \frac{I_0}{2})}{2} \cdot 2t_0 = (I_0 + \frac{I_0}{2}) \cdot t_0$~~



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2701

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

PR76-38

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4) $A_0 = V_0$

5) $A W_1 = \frac{V (T_0 - T_0)}{2} = \frac{P_0 \cdot V_0}{2}$

6) $W_0 = \frac{1}{2} P_0 \cdot V_0 + P_0 \cdot V_0 + \frac{1}{2} P_0 \cdot V_0$

$$W_0 = 2 P_0 \cdot V_0 = 2 \cdot 120 \cdot 10^6 \cdot 3600 = 24 \cdot 36 \cdot 10^9 = 864 \text{ ГДж}$$

Ответ: 864 ГДж

н-5

1) Т.к. барометр одинаковое $T_0 \neq p$, то по закону Менделеева-Клапейрона получаем:

$$\frac{P_0}{P} = \frac{RT}{RT}, \text{ где } T = \frac{m}{M} \xrightarrow{P}$$

$$P = \frac{m}{M} \cdot RT \Rightarrow P = \frac{m}{V} \cdot \frac{RT}{M} \Rightarrow P = \rho \frac{RT}{M} \quad (1)$$

2) По закону Давиесона:

~~$P_0 = P_{n1} + P_{n2} \dots \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_0 + \frac{1}{2} P_b = \rho_{бог} \frac{RT}{M_{бог}} \frac{1}{2} + \rho_{бог} \frac{RT}{M_{бог}} \frac{1}{2}$~~

из (1):

~~$\rho_{бог} \frac{RT}{M_{бог}} = \frac{1}{2} \rho_{бог}$~~

~~$P_0 = P_{n1} + P_{n2} \Rightarrow P_2 = P_{бог} + P_{бог}, \text{ т.к. при данной } \varphi \text{ имеем } \varphi \cdot \frac{P_2}{P_n} \Rightarrow P_2 \cdot \varphi \cdot P_n \Rightarrow \text{В } P_2 \text{ есть } 0,1 P_{бог} + 0,9 P_{бог}$~~
 ~~$\Rightarrow \varphi = 0,2 P_b \Rightarrow P_2 = 0,1 P_{бог} + 0,9 P_{бог}$~~

из (1):

$$\rho_{бог} = 0,1 P_{бог} + 0,9 P_{бог} \Rightarrow 0,1 P_{бог} = 0,1 P_{бог} \Rightarrow \rho_{бог} \frac{RT}{M_{бог}} = \rho_{бог} \frac{RT}{M_{бог}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 88/01

шифр, не заполнять!

PR76-38

→

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$4) \frac{P_{\text{бог}}}{P_{\text{вс}}} = \frac{M_{\text{бог}}}{M_{\text{вс}}} \rightarrow P_{\text{бог}} = \frac{18}{29} \cdot P_{\text{вс}}, \text{ т.к. } M_{\text{бог}} \text{ в 2 раза меньше}$$

также $\frac{1}{10} P_{\text{вс}} \rightarrow P_2 = \frac{1}{10} P_{\text{вс}} + \frac{9}{10} P_{\text{бог}}$

$$P_2 = 0,1 P_{\text{вс}} + \frac{9}{18} \cdot \frac{29}{10} P_{\text{бог}}$$

$$P_2 = 0,1 P_{\text{вс}} + 1,45 P_{\text{бог}}$$

$$P_2 = 1,46 P_{\text{бог}}$$

$$5) \frac{P_1 \cdot 100\%}{P_2} = \frac{\frac{29}{18} \cdot P_{\text{бог}} \cdot 100\%}{\frac{29}{20} \cdot P_{\text{бог}}} = \frac{20}{18} \cdot 100\% = \frac{10}{9} \cdot 100\% \approx 111\% \rightarrow$$

$$P_{\text{бог}}$$

$\Rightarrow P_1 > P_2 \text{ на } 11\%$

$$P = \frac{P \cdot M}{RT} = \frac{P_{\text{вс}} \cdot M_{\text{бог}}}{RT}$$

$$P = \frac{P_{\text{внп}} \cdot \varphi \cdot M_{\text{бог}}}{RT}$$

100%

 $\varphi, \%$

\times



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/01

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

PR76-38

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

~3

Дано

$$U = C \sqrt[3]{I^2} \rightarrow$$

$$\sqrt[3]{\frac{U^3}{C^3}} = I$$

$$I = \frac{U \sqrt[3]{U}}{C \sqrt[3]{C}}$$

1) Найдите more $I_{\text{рабоч}}$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \text{ где } \Delta q - \text{ суммарный}\newline \text{ заряд, } \Delta t - \text{ время}\newline \text{ для доставки}\newline \text{ аналогично формуле}$$

$$2) n = \frac{\Delta q}{1e1} = \frac{\Delta I \Delta t}{1e1} - \text{ или } 60 \text{ е}$$

$$3) \frac{m \sqrt[3]{U^2}}{2} = 1e1 \cdot U \quad (\text{запись сокращение})$$

$$4) \vartheta = \frac{\sqrt[3]{2e1 U}}{m}$$

$$4) F \Delta t = n(m \sqrt[3]{U}) \quad (\text{запись сокращение и ненужная})$$

$$F = \frac{n(m \sqrt[3]{U})}{\Delta t}$$

$$2) \text{ - } 5) F = I \frac{\sqrt{2mV}}{|e|} = \frac{U\sqrt{C}}{C\sqrt{C}} \cdot \frac{\sqrt{2mV}}{|e|}$$

$$= \frac{U^2}{C\sqrt{C}} \frac{\sqrt{2m}}{|e|}$$

$$6) \frac{F_1}{F_2} = \frac{U^2}{gU^2} \Rightarrow F_1 < F_2 \text{ by } g_{\text{ray}}$$

~~Omber~~. убираем by g_{ray}

~~MG N1~~

$$1) C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

згд $\Delta Q = A + \Delta V$, т.к. у нас газ

$\Delta Q = A + \frac{i}{2} \Delta R \Delta T$, згд $i = 1$, $R = \text{const}$, т.к. это один и тот же газ



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 22101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

PR76-38

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листка в рамке справа

$$2) C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad \text{или} \quad C = \frac{A}{\Delta T} + \frac{C_1 R \Delta T}{\Delta T} = \frac{A}{\Delta T} + \text{const}, \text{ т.е.}$$

С будет зависеть не только от радиуса и температуры, но и от радиуса, на который наложен темп., если подставить на уравнение то видимо заметим, что при подстановке сначала т подставляется большей радиус А при умножении A, при

Б же при умножении на радиус получается меньший радиус, а при умножении на радиус А получается большей радиус А при умножении A, при умножении на радиус Б получается меньший радиус Б при умножении на радиус Б получается большей радиус Б при умножении на радиус Б.

Ответ: $C = \frac{A}{\Delta T}$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8FD1	Физиономично, с индивидуальным ВКС
№ группы	Место проведения

FP87-43

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27881

ФАМИЛИЯ Читкин

ИМЯ Даниил

ОТЧЕСТВО Баудадович

Дата
рождения 28.02.2007

Класс: 8

Предмет Русика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Даниил Читкин

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

шифр, не заполняты

FP87-43



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\sqrt{0} = 1.$$

$$P \sim S \Delta l^*$$

$$\Delta Q = P \Delta t$$

$$\Delta Q \sim \Delta V$$

$$\Delta t \sim \frac{\Delta V}{\sim l^* \Delta l}$$

$$l^* \Delta t \sim l^* \Delta l$$

$$\boxed{\Delta t \sim \Delta l} \Rightarrow t \sim l$$

хорошо

небольшой балл \Rightarrow баллы

Диам: б 10 раз.





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



$$\sqrt{0} = 2.$$

П.к. катрище уравновешивающее 2 груза, то получим

$$M_K + m_6 = M_A$$

$$m_{шар} \cdot g = T + F_{14}, \quad T = 3 m_5 \cdot g \quad ?$$

$$(M_n + m_6)g + P_{шар} = M_A g + m_5 g$$

$$F_a = P_{шар} \quad ?$$

$$\Rightarrow m_{шар} \cdot g - T = m_5 g$$

$$m_{шар} \cdot g - 3 m_5 g = m_5 g$$

$$m_{шар} = 4 m_5$$

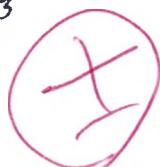
$$m_{шар} \cdot g = 3 m_5 g + F_a$$

$$m_{шар} \cdot g = \frac{3}{4} m_{шар} \cdot g + F_a$$

$$\frac{1}{4} m_{шар} \cdot g > P_b \cdot V_{шар} \cdot g$$

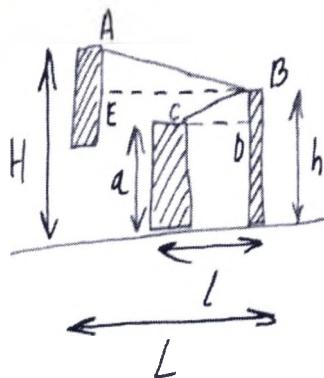
$$P_{шар} = \frac{m_{шар}}{V_{шар}} = 4 p_b = 4000 \text{ кг/м}^3$$

$$\text{Ответ: } 4000 \text{ кг/м}^3$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

 $\sqrt{0} = 3$

Час падения равен часу отраже-
ния.

$$\angle ABE = \angle EBC = \alpha$$

$$\angle EBC = \angle BCD = \alpha \text{ (накр. угл.)}$$

$$\tan \alpha = \frac{H-h}{L} \quad \frac{H-h}{L} = \frac{h-a}{l}$$

$$\tan \alpha = \frac{h-a}{l} \quad HL - hL = hL - La$$

$$h = \frac{HL - La}{L + l}$$

$$\text{Ответ: } h = \frac{HL + La}{L + l}$$





ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\sqrt{0} = 4.$$

Что?

Чтобы шайбы начали движение в правоугольнике
 $180 \cdot 385$ см. Шайбы поадают свою в ~~один~~ угол, когда
расстояния на одинаковой расстоянии по горизонтали
и вертикали, края же 180 см и 385 см. т.е.

меньшая равны НДК $(180, 385) = 13860$ см =

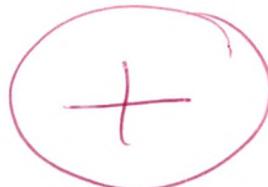
$$= \sqrt{13860^2 + 13860^2} = 19601 \text{ см} \approx 196 \text{ м} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{196}{V} = \frac{196}{5}$$

$$\frac{196}{V} = \frac{196 - 5}{5}$$

$$V = \frac{196 \cdot 5}{191} \approx 5,131 \text{ м/с}$$

Ответ: $5,131 \text{ м/с}$.





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27881

шифр, не заполнять! ↗

FP87-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

$$\sqrt{0} = 5.$$

$$Q = cm \Delta T \quad \eta = \frac{A_n}{A_g} * 100$$

Пусть мощность убывает равномерно, то

$$A_g = \frac{P \cdot t}{2}$$

$$Q = A_n \Rightarrow cm \Delta T = \frac{\eta}{100} \cdot \frac{Pt}{2} \Rightarrow m = \frac{\eta}{100} \cdot \frac{P \cdot t}{2} =$$

$$= \frac{0,9 \cdot \frac{60 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 60}{2}}{4200 \cdot 50}$$

(+)

$m = 77142,85714 \text{ кг} \approx 77143 \text{ кг}$

Ответ: 77143 кг

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РНФОЛ

Библиотечные
ПРИМЕНЕНИЯ ВКС

№ группы

Место проведения

GA19-60

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ

НЕДОБУГА

ИМЯ

ГЛЕБ

ОТЧЕСТВО

АМИТРИЕВИЧ

Дата

рождения

20.03.2005

Класс: 11

Предмет

ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на

5

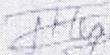
листах

Дата выполнения работы:

13.03.2022

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:



Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! Правильность ответов проверяется только в том случае, если они записаны в бланке с ответами.

1/1

По определению теплоемкости газа $C = \frac{dQ}{dT}$

распишем приращение энергии по первому
изураву термодинамики $dQ = dA + dU$

$dU = \frac{1}{2} \int R dT = \frac{3}{2} CR dT$ - приращение внутр. энергии
(в нашем случае $C = 3$ т. к. газ односоставной)

$dA = P dV$ - приращение энтропийной работы газа.

Собирая все эти формулы, получим:

$$C = \frac{dV}{dT} + \frac{\frac{3}{2} CR dT}{dT} = \frac{3}{2} CR + P \frac{dV}{dT}$$

+

для газа в процессе а): $C_a = \frac{3}{2} CR + P \left(\frac{dV}{dT} \right)_a$

в процессе б) $C_b = \frac{3}{2} CR + P \left(\frac{dV}{dT} \right)_b$

$C_a - C_b = P \left(\left(\frac{dV}{dT} \right)_a - \left(\frac{dV}{dT} \right)_b \right)$, т.к. в обоих газах участвующих в обоих процессах однаковое, один и тот же δC_D
в обоих процессах также однаковое, то и давление будут равными: $P = P_{a000} = P_{b000}$

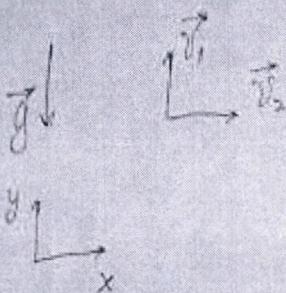
$\left(\frac{dV}{dT} \right)_a = f_1 d_1$ - характеристика восстановленной к графику
 δC_D Ось абсцисс график, то $\left(\frac{dV}{dT} \right)_a > \left(\frac{dV}{dT} \right)_b$ -
значит наименее восстановленной будет а).

Значит, $C_a - C_b > 0 \Rightarrow C_a > C_b$

Ответ: в тоже δ теплоемкость газа в процессе а)
больше, чем при процессе б)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамках справа



62)
Если на тело действует только сила со стороны гравитационного поля и через некоторый момент времени скорость первого тела сбрасывается, то это значит, что $\vec{V}_1 \perp \vec{g}$ (см рис) соответственно, если $\vec{V}_1 \perp \vec{V}_2$, то

$\vec{V}_2 \perp \vec{g}$. Чтобы найти уравнения движения тел, запишем для каждого тела: $m\ddot{x} = m\vec{g} + \vec{F}_{\text{возд}}$, но $\vec{F}_{\text{возд}} = 0$ — по условию, значит $\ddot{x} = \vec{g}$ и траектории движения не зависят от массы. В проекциях на оси:

$$\begin{cases} a_x = g_x \\ a_y = g_y \end{cases} \quad \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \vec{V}_x = \vec{0} \text{ const} = \vec{v}_0 x \\ \vec{V}_y = \vec{v}_0 y - gt \end{cases}$$

Для каждого тела получим: I. $\begin{cases} \vec{V}_x = \vec{0} \\ \vec{V}_y = \vec{v}_0 y - gt \end{cases}$ II. $\begin{cases} \vec{V}_x = \vec{v}_2 \\ \vec{V}_y = -gt \end{cases}$

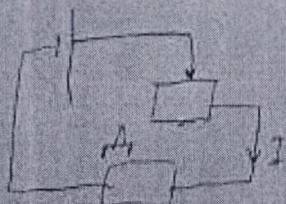
Через время t_0 после начала ср. то первого тела сбрасывается: $t_0 = \frac{v_0}{g}$; ср. то второго в си же момент.

$$V_{II}(t_0) = \sqrt{V_x^2(t_0) + V_y^2(t_0)} = \sqrt{V_2^2 + (-g \cdot \frac{v_0}{g})^2} = \sqrt{V_2^2 + V_0^2}$$

$$V_{II}(t_0) = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ м/c} \quad \text{(X)}$$

Ответ: $V_{II} = 5 \text{ м/c}$

63)



Найдите ток во второй цепи:

$$U_2 = 3U_1; \quad I_2^{4/3} = 3 \cdot I_3^{4/3}; \quad I_2 = 3 \cdot I_3$$

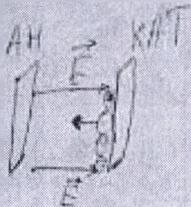


Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/71

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

GA19-60

ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЯЕТСЯ ТОЛЬКО ТО, ЧТО ЗАПИСАНО
С ЛЕВОЙ СТОРОНЫ ЛИСТА В РАМКЕ СПРАВА

№3

Но замедл сопротивления? Электрон, замедл
отталкивается от него и делает сноску.
Аналогичное движение электронов (искровой)
заключается в том, что частица будучи столкнувшись с пластинкой и тормозится ею, а пото-
му передает ей свою импульс

Составим закон ИЭ-и Кирхгофа в интегральной
форме

$$\textcircled{F} = Nm \frac{dV}{dt} = Nm \frac{I}{st}, \text{ где } st - \text{ время}$$

движения электрона об анод, V -это потенциал
при столкновении с пластинкой, N - это число,

N -число электронов в единицу времени

Рассмотрим между катодом и анодом расстояние d ,
тогда:

$$d = \frac{at^2}{2} \cdot \frac{V - V_0}{2a} = \frac{V^2}{2 \cdot \frac{m}{q}} = \frac{V^2 m}{2qE} = \frac{mV^2}{2qI} = \frac{mV^2}{2qII} = \frac{mV^2}{2qII}$$

$$d = \frac{mIV^2}{2qII}, \quad mV^2 = 2qII, \quad V = \sqrt{\frac{2qII}{m}}$$

не разложено

$$F = Nm \sqrt{\frac{2qI}{m}} = \frac{N}{at} \sqrt{2qIIm}, \quad N = \frac{It}{q}, \quad \text{где } t - \text{ время}$$

единично время
(1 с)

Ит. $F = \frac{It}{qat} \sqrt{2qIIm}$ Если считать время
единичным и t постоянным, то

$$F \sim I\sqrt{U}, \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2}{I_1} \sqrt{\frac{U_2}{U_1}}, \quad \frac{F_2}{F_1} = 3^{-1/2} \cdot \sqrt{3} = 3^{-1/2} = g$$

Ответ: $F_2/F_1 = g$

错

ВНИМАНИЕ! Пропускать только то, что запрашивается
С этой стороны могут быть только спорные вопросы

№41

Давление смеси воздуха, как соотношение
давления сухого воздуха и пара. Но это давление

$$P = P_d + P_v; \quad \psi = \frac{P_d}{P} - \text{отношение относ. влажности}$$

$$P_d = P \cdot \psi = 0,2 P \psi, \quad P_v = P - P_d = P(1 - 0,2\psi) - \text{давление}$$

составляющей сухого воздуха

$$\text{Плотность газа в 1-м сосуде } f_1 = \frac{P \cdot M_B}{R \cdot T}$$

$$\text{Плотность во 2-м } f_2 = \frac{P_d \cdot M_B}{R \cdot T} + \frac{P_v \cdot M_A}{R \cdot T} = \frac{1}{R \cdot T} (P_d \cdot M_B + P_v \cdot M_A) =$$

$$= \frac{1}{R \cdot T} (0,2 P \psi \cdot M_B + P(1 - 0,2\psi) \cdot M_A) = \frac{P}{R \cdot T} (M_B + 0,2\psi(M_A - M_B))$$

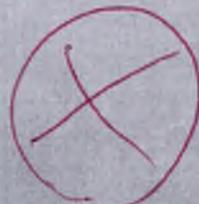
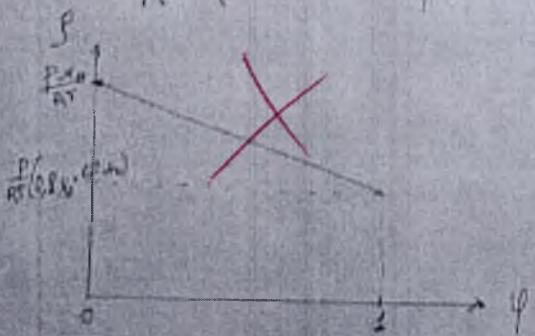
$$\delta = \frac{f_1 - f_2}{f_2} = \frac{f_1}{f_2} - 1 = \frac{\text{точкаро % плотность сухого}}{\text{плотность сухого воздуха вдвое плотности смеси}}$$

$$\delta = \frac{M_B}{M_B + 0,2\psi(M_A - M_B)} - 1 = \frac{M_B \cdot M_A \cdot 0,2\psi(M_A - M_B)}{M_B + 0,2\psi(M_A - M_B)} = \frac{0,2\psi(M_A - M_B)}{M_B - 0,2\psi(M_A - M_B)}$$

$$\delta = \frac{0,2 \cdot 0,5 (29 - 18) \cdot 10^{-3}}{29 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 0,5 (29 - 18) \cdot 10^{-3}} \approx 3,94\% \approx 4\% \quad X$$

Зависимость плотности воздуха от ψ при всех
остальных параметрах низких.

$$f(\psi) = \frac{P}{R \cdot T} (M_B + 0,2\psi(M_A - M_B)). \quad \text{Коэффициент}$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!

GA19-60

ВНИМАНИЕ! Решение должно быть
одной стороны и не в боковые способы

Если машина начнет извлекать и тормозить энергию, она перенаправит энергию против своего движения. застопорено!

Энергия, удаляемая от колеса $P = 3 \pi R^2$

Сила: $F = \frac{P}{t} = \frac{\pi J R^2}{t}$

Для колеса $R = mR_p$, $\frac{\pi J R^2}{t} = \frac{3}{2} \pi R^3 \alpha$

$\alpha = \frac{30}{4 \pi R_p} \quad \alpha = \frac{3 \cdot 30}{8 \pi \cdot 0.9 + 3 \cdot 10^{-3}} \approx 2.8 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}^2$

$\alpha \neq \alpha_{\text{макс}}$!

+