

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F01	Дистанционно, с использованием ВКС
Номер группы	Место проведения

FP87-93

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27884

ФАМИЛИЯ НИКОЛАЕВ

ИМЯ ДМИТРИЙ

ОТЧЕСТВО АНДРИАНОВИЧ

Дата
рождения 08.02.2007 Класс: 9

Предмет ФИЗИКА Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

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

Подпись участника олимпиады: Dmitry

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: 27894

FP87-93

ШИФР: НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

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

Wt

В ~~одном~~ ^{одном} параллельных однокровье количестве изб.

$$m_1 = V_1 \rho = 10^3 \text{ см}^3 \cdot \rho$$

$$m_2 = 1000 V_2 \rho = 10^3 \cdot 1 \text{ см}^3 \rho$$

$$m_1 = m_2$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$\lambda m_1 = \lambda m_2$$

?

Способность избирать изб. Она зависит от
использования количества с высокой средой, т.е. к. тепло-
стремльность способствует избиранию изб.

$$S_1 = 6 \cdot 10^2 \text{ см}^2 = 600 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 1000 \cdot 1^2 \text{ см}^2 \cdot 6 = 6000 \text{ см}^2$$

A

$$S_2 > S_1 \Rightarrow N_2 > N_1 \Rightarrow \dot{S}_2 > \dot{S}_1$$

Ответ: 1800 кубиков пластиковой палочки.

в5

дано

$$\Delta T = 50^\circ C$$

$$\gamma = 0.9$$

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

$M - ?$

решение

$$\dot{Q} = \frac{A_n}{A_3} \Rightarrow A_n = \dot{Q} \cdot A_3$$

$$A_3 = P \cdot \delta$$

$$A_n = Q$$

$$Q = CM\Delta T$$

$$CM\Delta T = \dot{Q} \cdot A_3$$

$$M = \frac{\dot{Q} \cdot A_3}{C \cdot \Delta T}$$

но задано $P \cdot \delta$ - это масса тела

$$P \cdot \delta = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 10^6 \text{ Вт} \cdot 600^\circ C = 18000 \cdot 10^6 \text{ Дж}$$

$$M = \frac{0.9 \cdot 18000 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C} \cdot 50^\circ C} \approx 77142.9 \text{ кг}$$

Ответ: $M \approx 77142.9 \text{ кг}$

+

лист 1 из 13



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 23891

Цифры не заполняйте

FP87-93

ВНИМАНИЕ! Извините за ошибку в задании № 16, что виновато

с этой стороны листа в бланке отвечает



$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_4 = ?$$

Решение



$$F_A = F_B$$

$$m_2 g + m_4 g = m_3 g + M_1 g = m_2 g \\ m_1 = m_2$$

$$\begin{aligned} & m_2 g + F_A = m_3 g + m_5 g \\ & F_A = m_5 g \quad (1) \\ & (m_2 + m_3)g = T_1 = m_4 g - F_A \\ & T_2 = 3m_5 g \\ & T_1 = T_2 \end{aligned}$$

$$m_4 g - F_A = 3m_5 g$$

$$m_4 g - m_5 g = 3m_5 g$$

$$(2) m_4 = 4m_5$$

$$F_A = V_6 \beta \cdot g$$

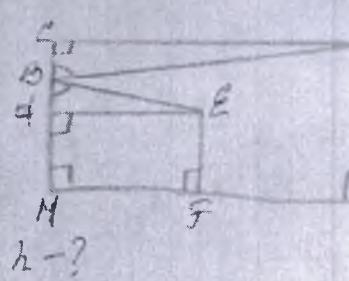
$$V_6 = \frac{m_4}{\rho_4}$$

$$\frac{m_4}{\rho_4} \cdot \rho_4 = m_5 g$$

$$\frac{4m_5}{\rho_4} \cdot \rho_4 = m_5$$

$$4\rho = \rho_4 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } \rho_4 = 4000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



$$EF = a$$

$$BN = h$$

$$DN = H$$

$$MF = C$$

$$MN = L$$

След от верхней части
конструкции опущен симметрично в
плоскость В

$$\angle CBD = \angle ABE \Rightarrow \angle CBD = \angle ABE$$

$$\angle BAE = \angle BCD$$

$$\frac{AE}{CD} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{C}{L} = \frac{h-a}{H-h}$$

Лист 2 из 3



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 23831

шифр, не заполнять →

FP87-93

ВНИМАНИЕ! Поверхность только то, что записано
с этой стороны листа в рамках правил

$$l \cdot (h-h) = L(h-a)$$

$$hL + hL = LH + aL$$

$$h = \frac{LH + aL}{L + L}$$

$$\text{Ответ: } h = \frac{LH + aL}{L + L}$$

w3



$$\begin{aligned} \text{дано} \\ D_1 = 5 \frac{\mu\text{F}}{C} \\ S_1 = 10 \\ \frac{S_1}{D_1} = ? \end{aligned}$$

$$d = 2 \text{ см}$$

$$\begin{aligned} \text{решение} \\ DS = D_1 \cdot S_1 - \text{расстояние} \end{aligned}$$

$DS = D_1 \cdot S_1 - d$ расстояние между шариками.

$D_2 > D_1 + \frac{DS}{S_1}$ то ближе до того, как первое шарик
приблизится к другим шарикам

$$S_0 = \frac{S_1}{D_1}$$

$$D_2 > D_1 + \frac{DS \cdot D_1}{S_1}$$

Всегда от центра
шариков до ближайшего центра. Так засчитывал шарик
максимально близко к центру и не вывел за пределы

$$180 \times 385 \text{ см}$$

—



u?

(— +)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	МЭИ с использованием ВКС
----------	--------------------------

Место проведения

GA90-74

— Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27/11

ФАМИЛИЯ ПАНТИКОВА

ИМЯ ДАРЬЯ

ОТЧЕСТВО ЕВГЕНЬЕВНА

Дата рождения 27.05.2004 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.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 19/11

Цифры не заполняты

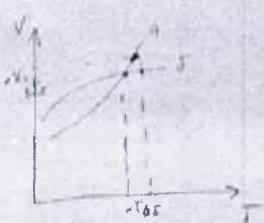
GA90-74

Внимание! Примите меры по защите, чтобы избежать
смешения в работе



N1

$$\frac{C_a}{C_b} = ?$$



Q = M · A (закон Рубенса)

$$Q = C_a T^{\alpha} \cdot \alpha U = \frac{1}{2} C_a T^{\alpha} \cdot \alpha U \cdot \frac{dU}{dT} \quad (\text{от } \frac{dU}{dT} \text{ - константа})$$

A = $\rho_0 V$ (радиоактивность)

$$C_a T = \frac{1}{2} C_b T^{\alpha} \cdot \rho_0 V$$

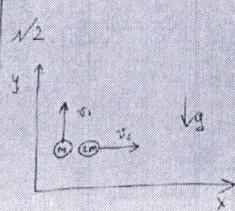
$$\text{По графику } \frac{\alpha U}{\alpha T} > \frac{\alpha U}{\alpha T} \Rightarrow C_a > C_b \quad \left(\frac{C_a}{C_b} > 1 \right)$$

Ответ: $C_a > C_b \quad \left(\frac{C_a}{C_b} > 1, C_a - C_b > 0 \right)$



лист 01 из 05

ВНИМАНИЕ! Против каждого «правильного» ответа ставится скрепка, стороны листа в рамках страницы



① 2-й закон Ньютона для m

$$mg = ma \Rightarrow a_1 = g$$

$$v_{1k} = v_1 - a_1 t \quad t = \frac{2}{3} \text{ с}$$

② 2-й закон Ньютона для $2m$

$$2mg = 2ma \Rightarrow a_2 = g$$

$$v_{2k} = v_{20} + gt \text{ — движение по } Oy$$

$$v_{2k} = gt = g \cdot \frac{2}{3} = 3 \text{ м/с}, \quad v_{2x} = \text{const}$$

$$v_{2a} = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2k}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ м/с}$$

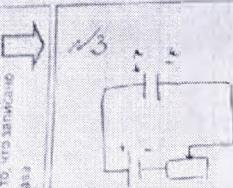
$$\text{Ответ: } v_{2k} = 5 \text{ м/с}$$

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/11

Цифры, не заполнены =

GA90-74



$$\textcircled{3} \quad U = C \cdot \sqrt{T^2} \Rightarrow I = \frac{q}{C} \cdot \frac{1}{\sqrt{T^2}} = \frac{q}{C} \cdot \frac{1}{T} - \text{зависимость}$$

тока от U

$$\textcircled{2} \quad I = \frac{q}{Rt}, \quad t = \frac{q}{Ie} = \frac{q}{Ie} = \frac{I \cdot t}{Ie} = \frac{I \cdot t}{Ie} - \text{зависимость}$$

времени от тока

- \textcircled{1} Запишем закон сохранения энергии

$$\frac{mv^2}{2} = eU, \quad \text{где } v - \text{скорость движущегося электрона}$$

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

- \textcircled{4} Т.к. все электроны концентрируются под действием

$$F = ? \quad F = n(mv) \Rightarrow F = n(mv) \cdot \frac{1}{2t} = \frac{Iat}{1e1pt} \cdot m \cdot \sqrt{\frac{2eU}{m}} =$$

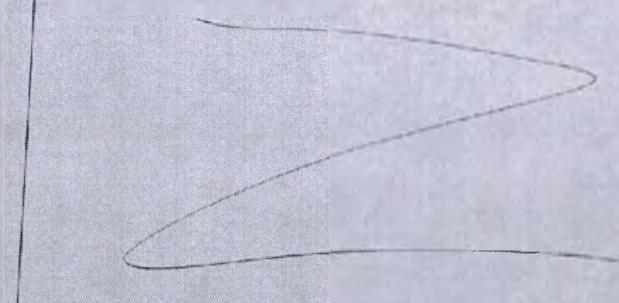
$$= I \sqrt{\frac{2em}{1e1}} = \sqrt{C} \cdot \sqrt{U^3} \cdot \sqrt{\frac{2em}{1e1}} = U \cdot \sqrt{C} \cdot \sqrt{\frac{2m}{1e1}}$$

$$\textcircled{5} \quad F_1 = U \cdot \sqrt{C} \cdot \sqrt{\frac{2m}{1e1}}, \quad F_2 = (3U)^2 \cdot \sqrt{C} \cdot \sqrt{\frac{2m}{1e1}} = 9F_1$$

$$\textcircled{6} \quad \frac{F_2}{F_1} = 9 \Rightarrow \text{увеличение в } 9 \text{ раз}$$

Ответ: увеличение в 9 раз

(1)





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

NH

1) $pY = \frac{M}{M_B} RT$, $P = \frac{S_1}{M_B} RT$ $S_1 = \frac{P M_B}{R T}$

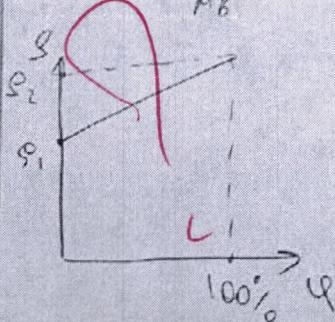
2) $P = \frac{100 \cdot p_{\text{вн}}}{100\%} + p_B$ p_B - давление изл. воздуха
 p - давление паров

$p_B = P - \frac{100 \cdot p_{\text{вн}}}{100\%} = 0,9P$

$S_2 = \frac{P_B M_B}{R T} + \frac{0,9 \cdot p_{\text{вн}} M_B}{100\% R T} = \frac{0,9 P M_B}{R T} + \frac{0,1 P M_B}{R T} = \frac{P}{R T} (0,9 M_B + 0,1 M_B)$

3) $\frac{S_1 - S_2}{S_1} = 1 - \frac{\frac{P}{R T} (0,9 M_B + 0,1 M_B)}{\frac{P M_B}{R T}} =$

$= 1 - \frac{0,9 M_B + 0,1 M_B}{M_B} = 1 - 0,9 + \frac{0,1 M_B}{M_B} = 0,1 + \frac{0,1 \cdot 18 \cdot 10^{-3}}{29 \cdot 10^{-3}} \approx 0,038$



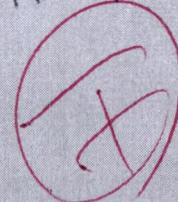
Ответ: $\approx 3,8\%$ \times

$$S = \frac{P M_B}{R T} + \frac{p_{\text{вн}} \cdot \rho_{\text{вн}} M_B}{R T}$$

$$S_1 = \frac{P M_B}{R T}$$

$$S_2 = \frac{P M_B}{R T} + \frac{p_{\text{вн}} \cdot \rho_{\text{вн}} M_B}{R T}$$

p_B - давление изл.
 M_B - мол. масса воздуха
 $\rho_{\text{вн}}$, M_B - стехиометрическое
значение



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27/11

ШИФР на ЗАПОЛНЯТЬ

GA90-74

→

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

$$\textcircled{1} \quad J = \frac{E}{atS}, \text{ где } E - \text{энергия излучения}$$

 $E = Npc$, где p - интенсивность излучения
 c - скорость света
 N - число фотонов

$$J = \frac{Npc}{atS}$$

$$\textcircled{2} \quad F = 2 \frac{Np}{at} - \text{сила давления на шар}$$

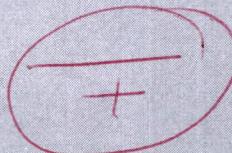
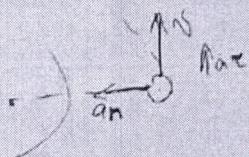
$$\xrightarrow{v_2} \quad v_2 = D_c / \text{один цикл упаковки}$$

$$\xleftarrow{v_1} \quad \Delta p = 2mv = 2p$$

$$F = 2 \frac{JS}{pc} \quad S = 2\pi R^2 \quad (\text{свет может освещать только половину шара})$$

 $\textcircled{3}$ ~~изображение~~

$$a_T = a = \frac{vL}{R^2}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F01 № группы	Дистанционно с использованием ВКС Место проведения	FP87-66 шифр	Не заполнять Заполняется ответственным работником
Вариант № 27881			
ФАМИЛИЯ	ПЕЛЕВИН		
ИМЯ	Павел		
ОТЧЕСТВО	АЛЕКСЕЕВИЧ		
Дата рождения	08.10.2007	Класс:	8
Предмет	Физика		
Работа выполнена на	5	листах	Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ
Подпись участника олимпиады:			
Дата выполнения работы: 13.03.2022 (число, месяц, год)			

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: 27881

шифр, не заполнять! ↗

FP87-66

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

№1

Замечено, что из всех только скользим, зная им скорость ~~но~~ тяжести яде зависит от ~~коэффициента~~ коэффициенте скольжения этого яда.
~~При этом~~ Помимо замечания, что масса и удельная теплота плавления льда зная им скорость тяжести зависит от коэффициента скольжения. При этом коэффициент скольжения льда 6 градусов 100 см^2 калорий.

$$\# S_{\text{ск}} = 6 \cdot 100 = 600 \text{ см}^2$$

Последним коэффициентом скользим шариками по брусьям, в градусах, но 1 см^2 калорий 1000 калорий.

$$\# S_{\text{шар}} = 6 \cdot 1 \cdot 1000 = 6000 \text{ см}^2$$

При этом:

$$\frac{t_{\text{шар}}}{t_{\text{брусья}}} = \frac{S_{\text{шар}}}{S_{\text{ск}}} = 10.$$



Запишем условие равновесия верхнего рычага для рычага а.

$$gV_c = m_2 g.$$

$$gV_c = m_2. \quad (1)$$

Запишем условие равновесия верхнего рычага для рычага б.

$$m_4 g = 3m_5 g + gV_4 g,$$

$$m_4 = 3m_5 + gV_4. \quad (2)$$

Запишем условие равновесия нижнего рычага для рычага б.

$$g(V_c + V_4)g = m_2 g + m_3 g,$$

$$gV_c + gV_4 = m_2 + m_3, \quad | - (1)$$

$$gV_4 = m_3. \quad (3)$$

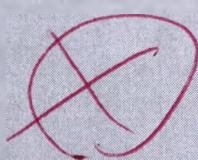
Из (2) и (3).

$$m_4 = 3m_5 + m_3,$$

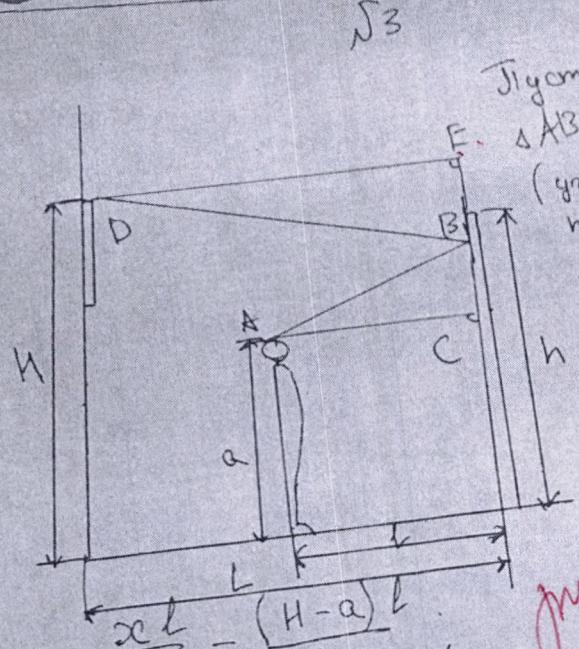
$$m_4 = 4m_5.$$

$$\Rightarrow \rho_4 = \frac{m_4}{V_4} = \frac{m_4 \beta}{V_4 \beta} = \frac{4m_5 \beta}{m_5} = 4\beta = 4000 \text{ кг/м}^3.$$

Ответ: $\rho_4 = 4000 \text{ кг/м}^3$.



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



№3

Доказать $h - a = BC = x$, тогда
 $\triangle ABC \sim \triangle BBE$ ($\angle ABC = \angle DBE$
(углы наименее важны
предположение) $\angle DEB = \angle ACB = 90^\circ$)

$$\text{тогда } \frac{DE}{AC} = \frac{BE}{CB};$$

$$\frac{L}{t} = \frac{H-h}{x};$$

$$x = \frac{(H-h)t}{L};$$

$$x = \frac{(H-a-t)t}{L};$$

точка?

$$x + \frac{xL}{L} = \frac{(H-a)L}{L};$$

$$x\left(1 + \frac{1}{L}\right) = \frac{(H-a)L}{L};$$

$$x = \frac{(H-a)L}{L\left(\frac{1}{L} + 1\right)} = \frac{(H-a)L}{L+t};$$

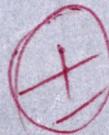
$$h-a = \frac{(H-a)L}{L+t};$$

$$h = \frac{(H-a)L}{L+t} + a.$$

Ответ: ~~наименьший~~

- a.

высота зеркала $h = \frac{(H-a)L}{L+t}$



N 5

$$\eta = \frac{A_{\text{использов}}}{A_{\text{заря}}}$$

$$0,9 = \frac{Q_B}{A_T},$$

$$0,9 = \frac{C_{\text{треб}}}{P_{\text{н.т}}}.$$

$$0,9 = \frac{4200 \cdot 50 \cdot m_f}{P_{\text{н.т}} \cdot 600},$$

$$0,9 = \frac{350 \cdot m_f}{P_{\text{н.т}}}.$$

Замечание: это производительность уменьшилась на 10%.

$$\text{Зададим } P_{\text{н.т}} = \frac{P_{\text{ном}}}{2}.$$

$$0,9 = \frac{350 \cdot m_f}{30 \cdot 10^6},$$

$$0,9 = \frac{35 \cdot m_f}{3 \cdot 10^6},$$

$$35 m_f = 27 \cdot 10^5,$$

$$m_f = \frac{27 \cdot 10^5}{35},$$

$$m_f = 77143 \text{ кг}.$$

Ответ: $m_f = 77143 \text{ кг}.$



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

ВНИМАНИЕ! Допускается только один вопрос в бланке ответов



Задача 1. При расположении
шаров в 1 ряде между центрами
каждого другого шара 12 см.

На ? 3, также число шаров одинаково в каждом
 ряду. Задача 1. При этом между центрами
 2 боковых рядов, когда одно из отдален

занимает будем 0 или 180. Многа 180 и 0.

$$\begin{aligned} & 0, 23, 46, 69, 92, 115, 138, 161, \\ & 2, 25, 48, 71, 94, 117, 140, 163, \\ & 4, \dots, 165 \\ & 6, \dots, 167 \end{aligned}$$

180 четврт!

$$\begin{aligned} & 2845, 68, 97, 119, 137, 160 \\ & 21, 44, 67, 90, 113, 136, 159, 182. \end{aligned}$$

Боковое расстояние между центрами - 1 ряду, теперь ~~нужно~~
нужно количество шаров

$$22 \cdot 8 = 176.$$

Боковое расстояние - это $378\sqrt{2} \cdot 2$ см = $756\sqrt{2}$ см

Многа касающиеся, которые прошли шары

равно $(76 \cdot 756\sqrt{2})$, а времена прохождения первое

$$t_1 = \frac{176 \cdot 756\sqrt{2}}{500}$$

$$t_2 = \frac{176 \cdot 756\sqrt{2}}{500} - 1.$$

Многа скорость второй:

$$v_2 = \frac{\frac{176 \cdot 756\sqrt{2}}{500} - 1}{\frac{176 \cdot 756\sqrt{2} - 500}{500}} = \frac{176 \cdot 756\sqrt{2} \cdot 500}{176 \cdot 756\sqrt{2} - 500} \approx 520 = 52 \text{ м/c.}$$

F
~~ооо~~

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ

Место проведения

ДР 55-63

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 24101

ФАМИЛИЯ ПЕРШИЙ

ИМЯ ЛЕОНИД

ОТЧЕСТВО ПАВЛОВИЧ

Дата
рождения 22.06.2005

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах

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

Подпись участника олимпиады:

Перший

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.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 24101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

DP 55-63



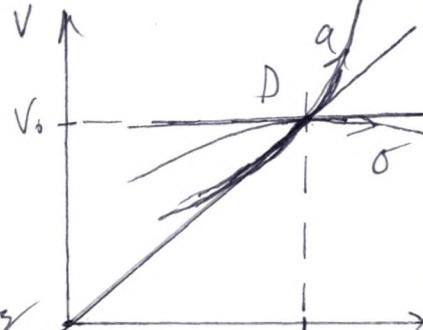
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$\left. \begin{array}{l} i = 3 \\ C_a = ? \\ C_b = ? \end{array} \right\}$$

В проусле а, име
ющееся пасажи-
рую в мостке D, то

она будет проходить через
O, значит она в мостке D проходит
параллельно изображенному

$$C_a = \frac{5}{2} R$$



Еще в проусле б имеется пасажи-

чего, если будем заглядывать,
заглядывая в окно. В результате
получим изображение обратное

$$C_0 = \frac{3}{2} R$$



$$\frac{C_a}{C_0} = \frac{\frac{5}{2}R}{\frac{3}{2}R} = \frac{5}{3}$$

Со дальше C_0 в $\frac{5}{3}$ раза

Однако: $\frac{C_a}{C_0} = \frac{6}{3}$

~~错~~



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



$$2v_1 = 3 \text{ м/с}$$

$$2v_2 = 4 \text{ м/с}$$

$$m_1 = 2m_2$$

$$2v_3 = ?$$

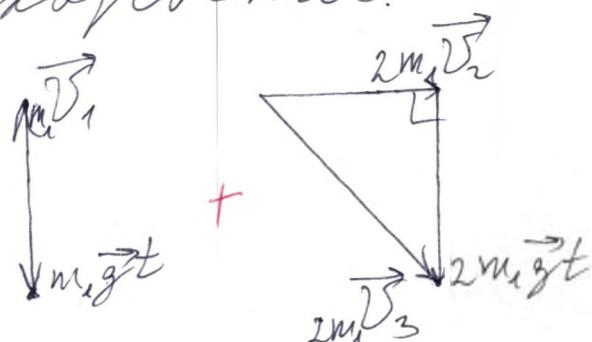
~ 2

Чтобы в уравнении
члены на m_1 колеб-
остановились, нужно

$$\vec{v}_1$$

$$m_2 \quad \vec{v}_2$$

но ~~так~~, чтобы ускорение
свободного падения
этого члене было на-
правлено в промышлен-
ную сторону от
скорости.



$$4m_1^2 v_3^2 = 4m_1^2 v_2^2 + 4m_1^2 g^2 t^2$$

$$4m_1^2 v_3^2 = \mu^2 v_2^2 + \mu_1^2 v_1^2$$

$$v_3 = \sqrt{16+9} = 5 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_3 = 5 \text{ м/с}$

$$m_2 \quad \vec{v}_3$$



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



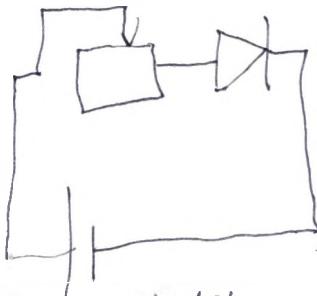
$$U = C \sqrt[3]{I^2}$$

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

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

^{~3}

Движение
массы под воздействием
электрических
токов, пропорциональных



через этот ток движение
и зарядка за
время Δt

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \dot{m} = \frac{m_{\text{акт.}}}{e}$$

$$\Delta m = \dot{m} \Delta t$$

$$\begin{cases} U \Delta q = \frac{\Delta m \Delta V}{2} \\ F = \frac{\Delta m \Delta V}{\Delta t} \end{cases} \rightarrow ?$$

$$U \Delta q = \dot{m} \Delta t \frac{\Delta V}{2}$$

$$U \dot{m} = \frac{\Delta V^2}{2}$$

$$\Delta V = \sqrt{\frac{2U}{\dot{m}}}$$

$$F = \frac{\dot{m} \Delta q \cdot \sqrt{\frac{2U}{\dot{m}}}}{\Delta t} = \frac{\dot{m} I \Delta t \cdot \sqrt{\frac{2U}{\dot{m}}}}{\Delta t}$$

$$F = \sqrt{\dot{m}} \cdot I \cdot \sqrt{2U}$$

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

$$F = \dot{m} \cdot \sqrt{\frac{U^3}{C^3}} \cdot \sqrt{2U} = \dot{m}^2 \cdot \sqrt{\frac{2U}{C^3}}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↳

DP 55 - 63



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

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{U_2^2 \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}}{U_1^2 \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}} \approx \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 = 9$$

✓

Ответом: $\frac{F_2}{F_1} = 9$

$P = 120 \text{ МВт}$ $t_0 = t_e$	~ 4 $P_0 = I_0 U = I_0 E$ $E_{0-2t_0} = \frac{I_0 + \frac{I_0}{2}}{2} \cdot 2t_0 \cdot E = 1,5 I_0 E t_0 = 1,5 P_0 t_0$ $E_{2t_0-3t_0} = \frac{I_0}{2} E t_0 = 0,5 I_0 E t_0 = 0,5 P_0 t_0$ $E = E_{0-2t_0} + E_{2t_0-3t_0} = 1,5 P_0 t_0 + 0,5 P_0 t_0 = 2 P_0 t_0 =$
--------------------------------------	---

~~$$= 2 \cdot 120 \cdot 10^6 \cdot 3600 = 2 \cdot 12 \cdot 36 \cdot 10^9 = 864 \cdot 10^9 \text{ Jm} =$$~~

~~_____~~

~~_____~~



On hem: ~~E = 864 \cdot 10^9 \text{ Jm}~~

~ 5

$$\gamma = 50\%$$

$$\gamma_b = 292 \text{ /моль}$$

$$M_n = 182 \text{ /моль}$$

$$\rho_{\text{над}} = 0,2 \text{ p}$$

$$\frac{\rho_{\text{над}}}{\rho_{\text{вн}}} - ?$$

ρ_{вн.}

запросил - ?

$$1) p_n = 4 \cdot 0,2 p = 0,8 p$$

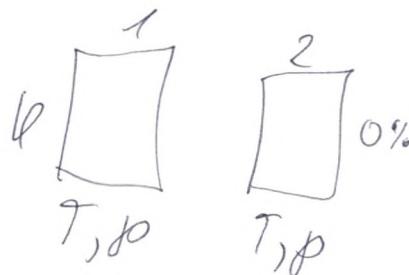
$$p_b = 0,2 p$$

$$0,8 p V = R \frac{m_n}{\gamma_n} T$$

$$m_n = \frac{0,8 p V}{R T} \gamma_n$$

$$0,2 p V = R \frac{m_b}{\gamma_b} T$$

$$m_b = \frac{0,2 p V}{R T} \gamma_b$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

DP 55-63

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

$$\mu_{\text{вн}} = \mu_n + \mu_b = \frac{0,18V\gamma_n}{RT} + \frac{0,8pV\gamma_b}{RT} = \frac{pV}{RT}(0,18\gamma_n + 0,8\gamma_b)$$

$$p_{\text{вн}} = \frac{p}{RT} \cdot (1,8 + 26,1) = 27,9 \cdot \frac{p}{RT}$$

$$pV = R \frac{\mu_{\text{вн}}}{M_{\text{вн}}} T$$

$$p_{\text{вн}} = \frac{p}{RT} \cdot 29$$

$$\frac{p_{\text{вн}}}{p_{\text{вн}}} - 1 = \frac{\frac{p}{RT} \cdot 29}{\frac{p}{RT} \cdot 27,9} - 1 = \cancel{+0,04007} = 6\% 0,033 = 3,3\%$$

$p_{\text{вн}}$ балльне $p_{\text{вн}}$ на 3,3%

$$p_n = 0,24 p \quad \cancel{0,24 p V = R \frac{m_B T}{M_n}}$$

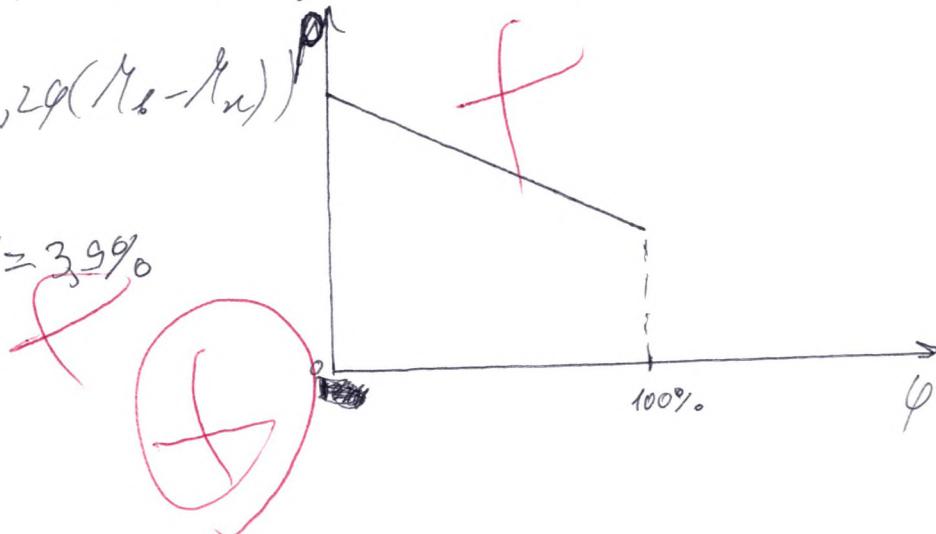
$$p_b = 0(1-0,24)p \quad (1-0,24)p V = R \frac{m_b}{M_b} T$$

$$m_n = \frac{0,24 p V / R_n}{R T} \quad m_b = \frac{(1-0,24) p V / M_b}{R T}$$

$$m = \frac{pV}{RT} (0,24 M_n + M_b - 0,24 M_b)$$

$$p = \frac{p}{RT} (M_b - 0,24(M_b - M_n))$$

Umkehr: $\frac{p_{\text{sys}}}{p_{\text{hei}}} - 1 = 39\%$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	Анестезионно с применением ВКС
Место проведения	

GA19-71

— Не заполнять.
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 23111

шифр

ФАМИЛИЯ Петрчукайна

ИМЯ Анастасия

ОТЧЕСТВО Романовна

Дата
рождения 26.11.2003

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Петрчукайна Анастасия Романовна

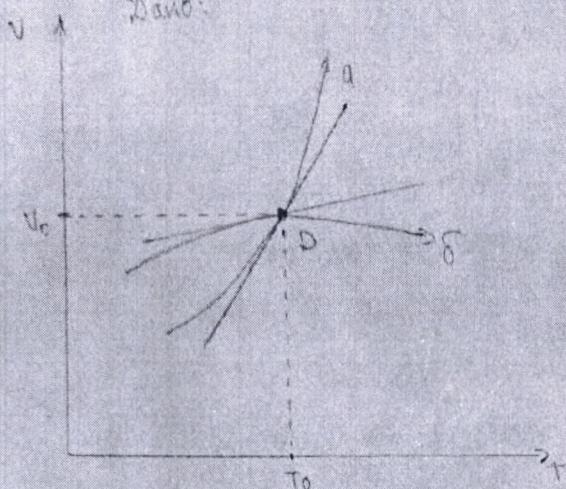
Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



ВНИМАНИЕ! проверяется только то, что заполнено
с этой стороны листа в разделе Справка

Задача 1

Дано:



Решение:

1) Найдем соотношение увеличение (уменьшение) температуры, т.е.? $\frac{dV}{dT}$, для этого проведём касательные к графикам. Видно, что $\frac{dV}{dT}(a) > \frac{dV}{dT}(\beta)$, значит $\frac{dP}{dT}(a) < \frac{dP}{dT}(\beta)$. Также видно, чтов процессе β общий спектр медленно расширяется, а нормы уменьшаются, а в процессе α общий резко расширяется, значит $A_a > A\beta$.

2) $G_a = H_a + \delta U_a$, где $\delta U_a = \frac{3}{2} \delta R (T_a - 0) = \delta U\beta$

$G\beta = A\beta + \delta U\beta$

$H_a > A\beta$

$\delta U_a = \delta U\beta$

(+)

Следовательно $G_a > G\beta$

$C_p H_a T > C_p G\beta T$

$C_p > C_p^\beta$

Ответ: $C_p > C_p^\beta$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в разделе сплоза

Дано:

m_1

$m_2 = 2m_1$

$v_{1\perp} = 3 \text{ м/с}$

$v_{2\perp} = 4 \text{ м/с}$

$v_{1\parallel} \perp v_{2\perp}$

$v_{2\parallel} = 0$

Найди:

$v_1' = ?$

Задача 2

Решение:

1) Если тела движутся только в поисках
мимошки, то чтобы скорость первого тела
стала равна нулю, оно должно двигаться
против ускорения \vec{g} .

2) По условию сказано, что в начальный момент
движения тела движутся перпендикулярно, тогда
тело 2 движется перпендикулярно рис \vec{g} .

3) Так. Найдём время движения тела 1

$v_{1\perp} - gt = 0$

$t = \frac{v_{1\perp}}{g} = \frac{3 \text{ м/с}}{10 \text{ м/с}^2} = 0,3 \text{ с}$

Тогда движущий 2-ое тело тоже 0,3 с.

4) В начальный момент v_2 имеет только составляющую $\perp \vec{g}$
Через t в тело 2 добавится составляющая параллельная \vec{g}

$$\text{Найдём её: } u = gt = 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ м/с}$$

5) Тогда конечная скорость тела 2 будет находиться
по формуле畢 суммы скоростей.

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



$$\text{Ответ: } 5 \text{ м/с}$$

(X)



ВНИМАНИЕ! Пишите только то, что записано
с этой стороны листа в разделе справа

Задача 3

Дано:

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

$$U_2 = 3U_1$$

Найти:

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

Решение:

1) Напряжение на диоде при U_1 и U_2 , будет выражаться формулами.

$$U_1 = C\sqrt{I_1^2}$$

$$U_2 = C\sqrt{I_2^2}$$

где I_1 и I_2 - это при U_1 и U_2 соответственno

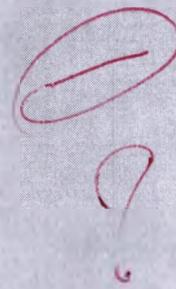
2) Воспользовавшись условием $U_2 = 3U_1$ с подставкой получим выражение.

$$U_2 = C\sqrt{I_2^2}$$

$$3U_1 = C\sqrt{I_2^2}$$

$$\frac{\sqrt{I_2^2}}{\sqrt{I_1^2}} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \sqrt[4]{3^3} = 3\sqrt{3}$$



3) $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$, а шия равенства будет пропорциональна $\frac{\Delta Q}{\Delta t}$

$$\text{Тогда } \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_2}{I_1} = 3\sqrt{3}$$

Ответ: $3\sqrt{3}$.



Задача 4

ВНИМАНИЕ! Графическая часть только та, что напечатано с обеих сторон листа в рамках сплошного

Задача:

$$g = 0,5$$

$$\mu_b = 23,1 \text{ моль}$$

$$M_n = 26,1 \text{ моль}$$

$$P_0 = 0,1 \text{ атм}$$

Найти

$$\frac{P_b}{P_0} - ?$$

$$\frac{P_b}{M_n} - ?$$

$$P_b(g) - ?$$

Решение:

Изотермическое уравнение Клапейрона - Менделеева

или сухого воздуха

$$PV = \mu_b RT$$

$$P = \frac{\mu_b RT}{M_n} \quad g_{b1} = \frac{P}{RT} \cdot 23$$

Во втором случае давление складывается из парциального давления паров и барометра.

$$P = P_0 + P_b$$

$$P_b = \frac{\mu_b RT}{M_n} \Rightarrow \frac{P_b RT}{M_n} = P(1 - 0,2 - g)$$

$$P_b = \frac{P_0(1 - 0,2 - g)}{RT} \quad (*)$$

$$3) P_0 = \frac{P_0 RT}{M_n} \Rightarrow g_0 = \frac{P_0 M_n}{RT} - \frac{0,2 P_0 M_n}{RT}$$

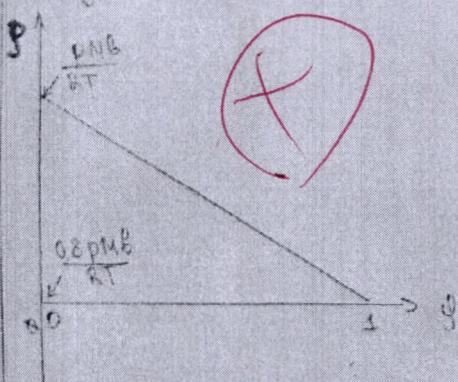
$$4) P_0 + P_b = \frac{P}{RT} (0,2 g M_n + M_n^2 (1 - 0,2 g)) = \frac{P}{RT} (0,1 \cdot 26 + 23 \cdot 0,3) = 24,3 \frac{P}{27}$$

$$5) \frac{P_b}{P_0} = \frac{P}{RT} (M_n \cdot 0,3) = 26,1 \frac{P}{RT}$$

$$\frac{P_b}{P_0} = 1,112$$

6) При выполнении (*) видна зависимость парциальности воздуха от его концентрации выражением $g(g) = \frac{P}{RT} M_n (1 - 0,2 g)$

Тогда график:

 \times \times

Ответ: примерно на 11,2%.



Внимание! Проверяется только то, что написано
Соблюдение места в бланке ответов



Задача

$$R = 30 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$\beta = 8,96 \cdot 10^{-6} \text{ км}^{-1}$$

$$r = 15 \cdot 10^{10} \text{ м}$$

$$V = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$J = 1,36 \cdot 10^3 \text{ Ат/млн}$$

$$C = 3 \cdot 10^6 \text{ а/с}$$

Найти:

$$ar?$$

Решение:



1) Площадь осевого сечения шара:

$$S = \pi R^2$$

2) Энергия, выделяемая шаром в единицу времени

$$\frac{dE}{dt} = \frac{JS}{dt} = \frac{\pi R^2 J}{dt} - \text{это значение мы сразу откладываем.}$$

3) $E_0 = \frac{m\dot{\varphi}^2}{2} = \frac{P^2}{2m}$, где m -масса шарика

$$\frac{dP}{dt} = \sqrt{\frac{dE \cdot 2m}{dt}} = \sqrt{\frac{\pi R^2 J \cdot 2m}{dt}} = F.$$
 $C \neq 1 \bar{a}$

4) масса шара $M_{шар} = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho = \frac{4}{3}\pi \cdot 10^{-6} \cdot 8,96 \cdot 10^3 \approx 11,44 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$?

+/-

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р10F01 | Дистанционно с
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

PR76-53

— Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ ПОДКОПАЕВ

ИМЯ АЛЕКСЕЙ

ОТЧЕСТВО Олегович

Дата
рождения 09.10.2004

Класс: 10

Предмет ФИЗИКА

Этап: ЗАКЛЮЧЕНИИ

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы: 13.03.2022

(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: ПД

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

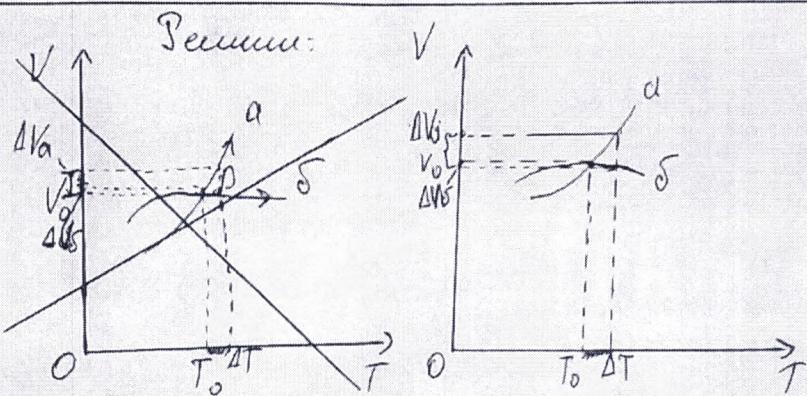


ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



a) Дано:

$$\begin{aligned} V(T) \\ V_a = V_b \\ \frac{C_a}{C_b} = ? \end{aligned}$$

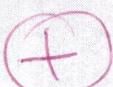
 $Q = \Delta U + A$ - по I закону термодинамики

$Q = C_p T$ (C_p - теплоемкость тела)

 $\Delta U = \frac{3}{2} \Delta R AT$ - изменение внутренней энергии системы

$A = P \Delta V$ - работа системы (работа)

$C_p T = \cancel{\frac{3}{2}} \Delta R AT + P \Delta V \Rightarrow C_p = \frac{3}{2} VR + P \frac{\Delta V}{\Delta T}$



По графику видно, что

$\frac{\Delta V_a}{\Delta T} > \frac{\Delta V_b}{\Delta T} \Rightarrow C_a > C_b \text{ или } \frac{C_a}{C_b} > 1$

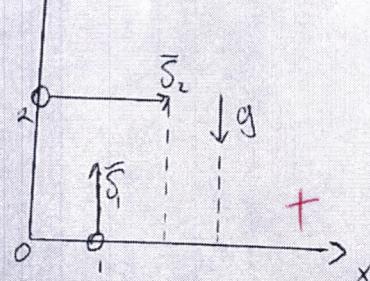
Ответ $C_a > C_b / \frac{C_a}{C_b} > 1$

b) Дано:

$$\begin{aligned} m_1 \\ m_2 = 2m_1 \\ \bar{s}_1 = 3 \text{ дж/к} \\ \bar{s}_2 = 4 \text{ дж/к} \\ \bar{s}_1 \perp \bar{s}_2 \\ \bar{s}_1(T) = 0 \\ \bar{s}_2(T) = ? \end{aligned}$$

Решение:

1) Т.к. $\bar{s}_1(T) = 0 \Rightarrow$ это блю брошио вертикально вверх, а значит второе тело блю брошио горизонтально (т.к. $\bar{s}_1 \perp \bar{s}_2$)



2) Т.к. тело движется вном сила тяжести, значит на тело действует только сила тяжести \Rightarrow оно движется с ускорением свободного падения (g)



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

№2 (Продолжение)

$$3) \bar{S} = \bar{S}_0 + gt$$

для первого тела

$$\bar{S}_{1u} = \bar{S}_1 - gT, T - время отталкивания$$

$$\text{Oy: } 0 = \bar{S}_1 - gT$$

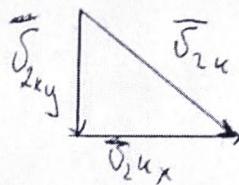
$$T = \frac{\bar{S}_1}{g}$$

для второго тела:

$$\bar{S}_{2u} = \bar{S}_2 + \bar{g}T$$

$$\text{Ox: } \bar{S}_{2u_x} = \bar{S}_2$$

$$\text{Oy: } \bar{S}_{2u_y} = 0 - gT = -\bar{S}_1$$



$$\bar{S}_{2u} = \sqrt{\bar{S}_{2u_x}^2 + \bar{S}_{2u_y}^2} = \sqrt{\bar{S}_2^2 + \bar{S}_1^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ м/c}$$

Ответ: 5 м/с +

№4

Дано:

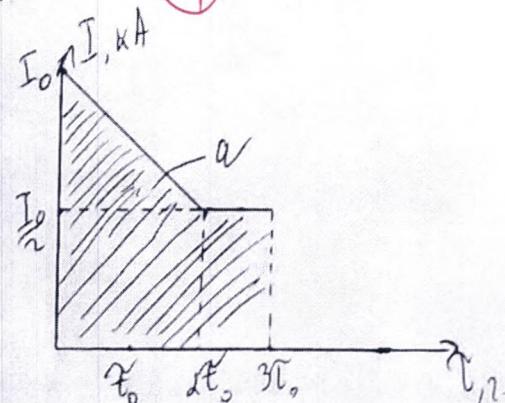
$$T_0 = 12$$

$$P_0 = 10 \text{ кВт}$$

I(t)

$$U = \text{const}$$

$$E(3T_0) - ?$$



$$E(3T_0) = P_{cp} \cdot 3T_0 = I_{cp} U \cdot 3T_0$$

$$\frac{I_{cp}}{\Delta t} = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow q = I_{cp} \cdot \Delta t = I_{cp} \cdot 3T_0$$

$$\Delta t = 3T_0$$

$E(3T_0) = q \cdot U$, q - заряд, проходящий по
цепи за $3T_0$



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



№4 (продолжение)

q_e - полная мощность генератора за единицу смены тока I_0 времени.

$$\text{Потребная } q = \frac{I_0}{2} \cdot T_0 + 3T_0 \cdot \frac{I_0}{2} = 2I_0 T_0$$

$$E(3T_0) = 2I_0 T_0 \cdot U, \text{ где } I_0 U = P_0 \text{ (ногаю)}$$

$$E(3T_0) = 2P_0 T_0 = 2 \cdot 20 \text{ МВт} \cdot 12 = 240 \text{ МВт}$$

Ответ: 240 МВт.



№3

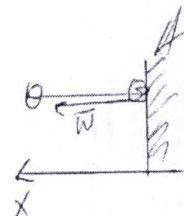
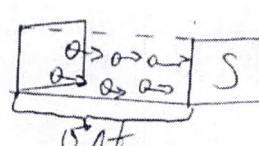
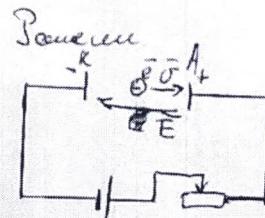
Дано:

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

 $C = \text{const}$

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

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



1) Энергия бомбометра чужого соудара равна
с аналогом по II задаче Ильинова

$$N = m_e \frac{\Delta S}{\Delta t}, \text{ где } m_e - \text{масса электрона}$$

$N = F_0$ - сила удара одного электрона о флюс. (по II задаче
Ильинова)

$$F_0 = m_e \frac{S}{\Delta t}$$

$$2) F = L \cdot F = L m_e \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

с аналогом $\frac{\Delta S}{\Delta t}$, где L - число гирьков, аударяющих
время Δt

$$N = \frac{L}{V} - количество электронов$$

$$L = N V = N \cdot S \sqrt{\Delta t}$$

$$F = N \cdot S \sqrt{\Delta t} \cdot \frac{m_e \Delta S}{\Delta t} = N \cdot S \Delta S \cdot m_e \Delta S$$

$$3) I = q_e \cdot N \cdot \Delta S \Rightarrow N = \frac{8I}{q_e \Delta S}$$



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



W3 (продолжение)

$$F = \frac{I}{R_{dBS}} \cdot 88 \cdot m_e S$$

$$F = \frac{Im_e S}{19e1}$$

4) № теорема об изменении кинетической энергии

$$\frac{\frac{m_e U^2}{2} - 0}{2} = 19e1 \cdot U$$

$$\Delta = \sqrt{\frac{2 \cdot 19e1 U}{m_e}} = I \sqrt{\frac{dm_e U}{19e1}}$$

$$5) F = \frac{Im_e}{19e1} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 19e1 U}{m_e}} = I \sqrt{\frac{dm_e U}{19e1}}$$

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

$$U^{\frac{5}{2}} = C^{\frac{5}{2}} I \Rightarrow I = \frac{U^{\frac{5}{2}}}{C^{\frac{5}{2}}}$$

$$F = \frac{U^{\frac{5}{2}}}{C^{\frac{5}{2}}} \sqrt{\frac{Im_e}{19e1}} \quad \cancel{U^{\frac{1}{2}}} \cdot U^{\frac{1}{2}} = \frac{U^2}{C^{\frac{5}{2}}} \sqrt{\frac{Im_e}{19e1}}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{U^2}{C^{\frac{5}{2}}} \sqrt{\frac{Im_e}{19e1}}}{\frac{U_1^2}{C^{\frac{5}{2}}} \sqrt{\frac{2m_e}{19e1}}} = \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 = 9$$

Ответ: 9





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

№5 Дано:

$T_1 = T_2 = T$

$V_1 = V_2 = V$

$P_1 = P_2 = P$

$M_{\text{бог}} = 29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$M_{\text{N}} = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$P_1 - P_2 = ? \%$

запись $P(\varphi)$

и

$0,029 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

$0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

Решение

1) В первом случае

$PV = \frac{m}{M} RT$

$P = \frac{S}{M} RT \Rightarrow S_1 = \frac{PM}{RT}$

2) Во втором случае из условия Дальтона:

$P = P_1 + \frac{0,2 \cdot 4}{100\%} P \Rightarrow P_2 = P - \frac{0,2 \cdot 4 P}{100\%} = 0,96 P$

$S_2 = \frac{P_2 M_B}{RT} + \frac{0,2 \cdot 4 P M_N}{100\% RT}$

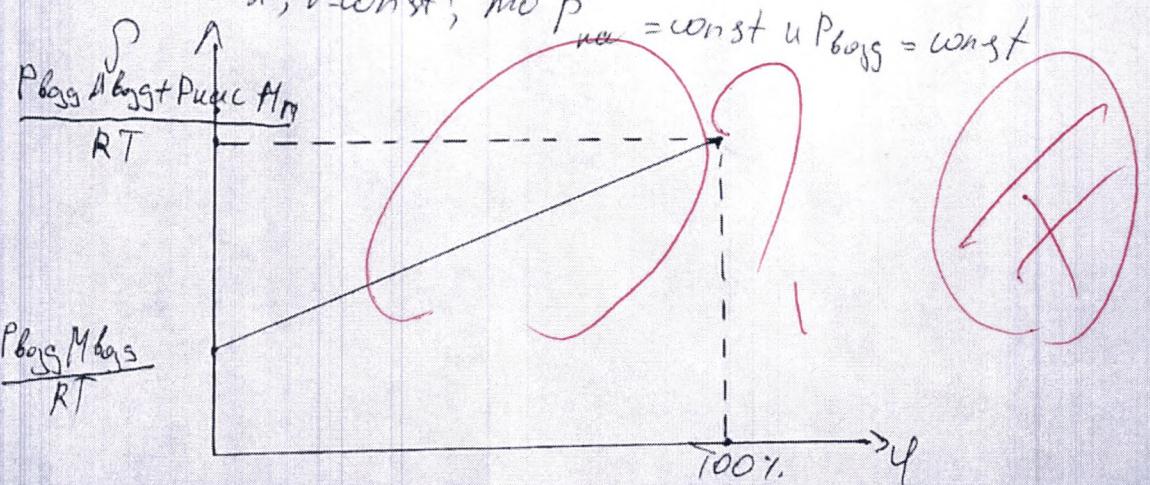
$S_2 = \frac{0,96 P M_B}{RT} + \frac{0,1 P M_N}{RT} = \frac{P}{RT} (0,96 M_B + 0,1 M_N)$

$3) \frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{S_2}{S_1} = 1 - \frac{P}{RT} \frac{(0,96 M_B + 0,1 M_N)}{0,96 M_B} = 1 - 0,962 = 0,038 =$

$\frac{P_1 - P_2}{P_1} = 1 - \frac{(0,96 M_B + 0,1 M_N)}{M_B} = \frac{0,96 M_B}{M_B} = 0,962 = 0,038 =$

Ответ: 3,8%.

$S_{\text{воздух}} = \frac{P_{\text{бог}} M_{\text{бог}}}{RT} + \frac{4 \cdot P_{\text{воздух}} M_N}{RT}$

Если $T = \text{const}$; $V = \text{const}$; то P $P_{\text{нав}} = \text{const}$ и $P_{\text{бог}} = \text{const}$ 

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P10F01

МЭИ с использованием ВкС

№ группы

Место проведения

PR76-84

Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ СЕЛИВАНОВ

ИМЯ ВЛАДИМИР

ОТЧЕСТВО КОНСТАНТИНОВИЧ

Дата
рождения 12.05.2005

Класс: 10

Предмет Физика

Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 6 листах

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

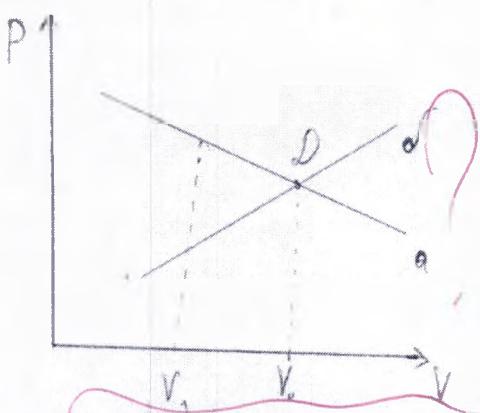
Подпись участника олимпиады: 

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

N = 1

1) Начертить график процесса a и δ в координатах $P; V$ 

В процессе a объем уменьшается, давление, т.к. при ударе, след-ко давление увеличивается.

В процессе δ объем увеличивается, давление, т.к. при ударе, след-ко давление возрастает.

2) Теплоемкость получалась как $C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{\Delta U + A}{\Delta t}$

(+)

3) Теплоемкость получалась когда объем был равен V_1 , заметили что работа газа A - площадь под графиком $P; V \Rightarrow A_a > A_\delta$

$$C_a = \frac{\Delta U + A_a}{\Delta t}$$

$$C_\delta = \frac{\Delta U + A_\delta}{\Delta t}$$

$$\text{т.к. } A_a > A_\delta \Rightarrow C_a > C_\delta$$

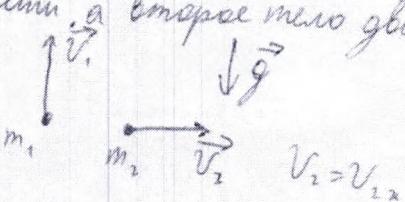
Ответ: теплоемкость зависит от процесса.



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

№ 2

1) Так как скорость V_1 упала до нуля, можно сказать
что тело двигалось в направлении противоположного
силе тяжести:


$$V_2 = V_{2x}$$

2) по 2 закону Ньютона:

(+)

$$M_1 g = m_1 a; g = a$$

$$3) 0 = V_1 - g t$$

$g t = V_1 \rightarrow$ уравнение движения для первого тела

$$4) V_{2y} = g t$$

$$V_{2\text{один}} = \sqrt{V_{2x}^2 + V_{2y}^2} = \sqrt{V_2^2 + V_1^2} = \sqrt{16 + 9} = 5 \frac{m}{s}$$

уравнение движения для второго тела

Ответ: $5 \frac{m}{s}$



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

№ 3

1) Аналогично ток I равен числу зарядов достигших поверхности электрода за единицу времени. $I = \frac{q}{t}$

2) за время t от поверхности анода достичь: $n = \frac{q}{e} = \frac{I \cdot t}{e}$

электронов со скоростью v . Член v из закона сохранения энергии $\frac{mv^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$

3) Так как один конечный все электроны, то максимальное количество электронов будет равно: $F_{at} = n(mv)$

$$F = \frac{n(mv)}{at} = I \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

$$U = C^2 \sqrt{I^2}, \quad U^2 = C^2 I^2; \quad I = \frac{\sqrt{U^2}}{C^2}$$

$$F = \frac{\sqrt{U^2}}{C^2} \cdot \sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{\frac{U^2 \cdot 2 \cdot m}{C^2 \cdot m}} = U^2 \sqrt{\frac{2m}{C^2 m}}$$

4) Сравним эту с начальной напряжением и с конечным напряжением:

$$\frac{F_k}{F_n} = \frac{(3U)^2 \sqrt{\frac{2m}{C^2 m}}}{U^2 \sqrt{\frac{2m}{C^2 m}}} = 9$$



Ответ:



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 2801

PR76-84

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↳

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

№ 9

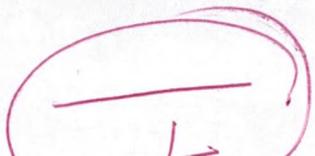
$$1) P = U \cdot I = \frac{A}{3t} = \frac{A}{3E_0} \quad A = Q_0 \quad P = \frac{Q_0}{3t_0}$$

$$2) P_{общ} = U \left(\frac{\frac{T_0}{2}}{2} \cdot 3t_0 + \frac{\frac{T_0}{2} \cdot 2t_0}{2} \right) = U \cdot 2I_0 t_0$$

$$\frac{Q}{3t_0} = U \cdot 2I_0 t_0$$

3) 6 начальных момент времени $P = U \cdot I_0$, подставим в (2):

$$\frac{Q}{3t_0} = P \cdot 2 \cdot t_0 ; \quad Q = 6P t_0^2 = 6 \cdot 72 \cdot 10^4 \cdot \cancel{3600^2} = \cancel{2592 \cdot 10^{11} \text{ дж}}$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 101

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↳

PR76-84

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

$$N = 5$$

$$\psi = \frac{P_{\text{пара}}}{P_{\text{жидк.}}}$$

$$P_{\text{жидк.}} = P_{\text{сыр}} + P_{\text{нап.}} = P_{\text{сыр}} + \psi \cdot P_{\text{жидк.}}$$

$$P_{\text{жидк.}} = 0.2 P_{\text{пар}}$$

$$P_{\text{сыр}} = (1 - 0.2\psi) P_{\text{жидк.}}$$

$$P = nkT$$

$$n_{\text{сыр}} = (1 - 0.2\psi)(n_{\text{сыр}} + n_{\text{нап.}})$$

$$P = P_{\text{сыр}} + P_{\text{нап.}}$$

$$P_b = \frac{M_b}{N_4} \cdot n_b$$

$$n_b = n_{\text{сыр}} + n_{\text{нап.}}$$

$$P_{\text{жидк.}} = \frac{M_b}{N_4} \cdot n_{\text{сыр}} + \frac{M_{\text{нап.}}}{N_4} \cdot n_{\text{нап.}}$$

$$\text{Дано: } M_b = 29 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M_{\text{нап.}} = 18 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\psi = 0.5$$

$$n_{B1} = 0,2\varphi (n_{cyc} + n_{B1})$$

$$P_{\text{чеки}} = \frac{(M_8 \cdot (1 - 0,2\varphi) + M_{багаж} \cdot 0,2\varphi)(n_{cyc} + n_{B1})}{n_A} =$$

$$= \frac{(M_8(1 - 0,2\varphi) + M_{багаж} \cdot 0,2\varphi) \cdot n_B}{n_A}$$

$$\frac{P_{\text{чеки}}}{P_8} = \frac{M_8(1 - 0,2 \cdot 0,5) + M_{багаж} \cdot 0,2 \cdot 0,5}{M_8} = \frac{29 \cdot 0,5 + 18 \cdot 0,1}{25} \approx 0,962$$

$$P_{\text{чеки}} = \frac{(M_8 + 0,2\varphi(M_8 + M_{багаж})) \cdot n_B}{n_A} \text{ зависит от } \varphi - \text{штрафах}$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

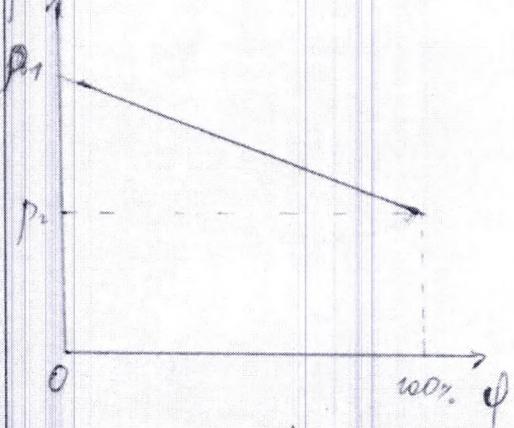
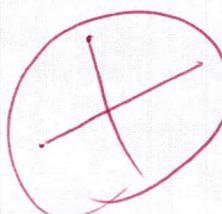
Вариант: 27107

PR76-84

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа $N = 5$

$$\rho_{\text{жел}} = \frac{(M_8 + 0,2\varphi(M_{\text{вагн}} - M_8)) \cdot N_8}{N_A}$$

 $\rho_{\text{жел}}$  $\rho_{\text{жел}}: 0,862$ 

Лист из

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

РФО+ Институционно,
использованием ВКС

№ группы

Место проведения

ВО44-90

— Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 2331

ФАМИЛИЯ Степанова

ИМЯ Галина

ОТЧЕСТВО Александра

Дата рождения 26.01.2008 Класс: 7

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 13.03.2012
(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! Приверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Время
переезд.

$$N_1 = 3 \text{ мин.}$$

$$N_K = 7 \text{ мин.}$$

$$v = 50 \text{ км/ч}$$

$$S_0 = 2 \text{ км.}$$

$$t_{01} = 2 \text{ мин.}$$

$$t_{in} = 5 \text{ мин.}$$

$$t_1 = ?$$

№2

Решение.

$$\leftarrow t \rightarrow H = \frac{S}{v}$$

$$t_2 = 2 \text{ км} : 50 \text{ км/ч} = \frac{1}{25} \text{ ч} = 15 \text{ мин едет поезду}$$

между остановками

Схема пути Сережки:

Схема пути Кати:

1. прохождение между остановками.
2. прохождение между остановками.

$$t_3 = 15 \text{ мин} \cdot 6 = 90 \text{ (мин)} \quad \text{Сережка ездил между станциями}$$

$$t_4 = 15 \text{ мин} \cdot 8 = 120 \text{ (мин.)} \quad \text{Ката ездила между станциями.}$$

$$t_K = t_4 + t_6$$

$$t_C = t_3 + t_5 + t_7$$

$$t_6 = N_K \cdot t_0$$

Найдем время всего пути Кати.

$$t_K = 120 \text{ мин} + 7 \cdot 2 \text{ мин} = 120 \text{ мин} + 14 \text{ мин} = 134 \text{ мин.}$$

Найдем время пути Сережки без остановок в пути.

$$t_5 = N_C \cdot t_0 \quad t_7 = x \cdot t_K$$

$$t_5 = 2 \cdot 2 \text{ мин} + 5 \cdot 2 \text{ мин} + 1 \cdot 3 \text{ мин} = 105 \text{ мин.}$$

т.к. переход в Кати проходит в одно время \Rightarrow их

$t_7 = t_K$, но Сережка спешивает в пути, поэтому

$$t_7 < t_K \Rightarrow [t = t_K - t_7] \quad \text{F}$$

$$t = 134 \text{ мин} - 105 \text{ мин} = 29 \text{ (мин)} \quad \text{Сережка спешит в пути.}$$

$$(T-\text{без остановок}) = 29 \text{ мин.} \quad \text{№1 дальше } \text{F} \text{ переходите}$$

Время течения будет одинаковым, т.к. ($t_I > t_{II}$)

$$V_{\text{песка}} = 10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} = 1000 \text{ см}^3$$

$$V_{\text{всех призков}} = 1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} \cdot 1000 = 1000 \text{ см}^3 \quad \Rightarrow V_1 = V_2$$

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

Но, S нагреваемой поверхности будет больше во второй архе, т.к. $D = 5 \text{ см}$ (S одной грани бокового куба)

$\pi r^2 \cdot 1000 = 1000 \text{ см}^2$ (S одной грани у трехкубиков было). А т.к. S нагревания больше, то время таяния будет меньше (и наоборот.) (S нагревания обратно пропорциональна t таяния). \Rightarrow во второй термостате пластики растают в 10 раз быстрее ($1000 \text{ см}^2 = 100 \text{ см}^2 \cdot 10$)

$t_1 > t_2$. t_1 - время таяния в I термостате.
 t_2 - время таяния во II термостате.

Ответ: $t_1 > t_2$.

№3

Решение.

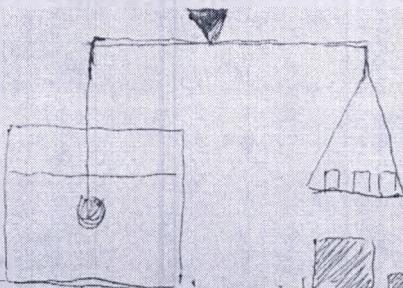
Дано:

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$N_1 = 3 \text{ куб.}$$

$$N_2 = 1 \text{ куб.}$$

$$F_{\text{арх}} = P_1 - P_2$$



В воде шарик уравновешивает один кубик, и в воздухе - три кубика. $\Rightarrow 3 \text{ куб.} + 1 \text{ куб.} = 4 \text{ куб.}$

Плотность вещества шарика будет в 4 раза ~~больше~~ ^{сущим} равна плотности трех уравновешивающих его шаров (согласно, т.к. ρ модуль, значение не влияет на величину P веса?)

$$\rho_{\text{ш}} = \rho \cdot 4$$

$$\rho_{\text{ш}} = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 4 = 4000 \text{ кг/м}^3$$

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



№3.

Дано:

$$a = 290 \text{ м.} \quad c = 12 \text{ м.} \quad x_2 = 16 \text{ кмрад.}$$

$$b = 30 \text{ м.}$$

$$x_1 = 12 \text{ кмрад.}$$

$$y = 2 \text{ кмрад}$$

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

Номер V Сливавший воду.

$$2900 \text{ м} \cdot 30 \text{ м} \cdot 12 \text{ м} = 104400 \text{ м}^3$$

т.к. бак будет полон $x_1:y = 12:2 = 6$ пар горизонтей, аверх $x_2:y = 16:2 = 8$ пар \Rightarrow бак будет сливаться по

$$104400 \text{ м}^3 \text{ и } (8-6) \cdot 2 = 4 \text{ раза сливается } 104400 \text{ м}^3$$

$$\text{или будет идти вода вверх по течению} = 104400 \text{ м}^3 \cdot (6+4) =$$

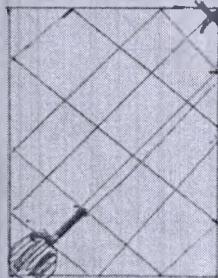
$$= 1044000 \text{ м}^3 \text{ сработ за сутки} \Rightarrow S = 1044000 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$V_1 = 864 \text{ м}^3/\text{с.} = 86400 \text{ (сут.)}$$

$$1044000 \text{ м}^3/\text{сут.} : 86400 \text{ м}^3/\text{сут.} \approx 12 \text{ раз.}$$

Ответ: 6 из 12 раз

N. 4



← путь, которого проходит машина
(X - конец пути)

$182 \frac{\text{м}}{\text{мин}} \cdot 13 \frac{\text{мин}}{\text{ч.}}$ (т.к. шаг между двумя шагами в квадрате $7 \times 7 \text{ м}^2 = 50 \text{ м}^2$)

$5 \cdot 13 \cdot 2 = 130 \text{ м}$ первая часть пути машины

$152 \text{ м} \cdot 5 = 26 \text{ м}$ каждая часть (1) таких частей

39, но т.к. диаметр. засыпки = 2 м, т.е. таких частей

38 т.к. (дорожек R по 2 м + 1 м старт.) $\Rightarrow 26 \frac{\text{м}}{38 \text{ м}}$

= 888 (м) путь машины (S)

$50 \text{ м/с} = 500 \text{ м/с} \frac{888 \text{ м}}{500 \text{ м/с}} = 1 \frac{172}{125} \text{ через } 1,9 \text{ с стоянке}$

и машина сорвалась с места.

Т.е. бак машина стартует на 1 с. позже ее пути.
но преодолеть S. за $1,9 \text{ с} - 1 \text{ с} = 0,9 \text{ с}$

$\frac{888}{0,9} = 986 \frac{\text{м}}{0,9 \text{ с}} = 986 \text{ м/с}$ - движущийся S в I
шагов. Ответ: 9,9 не т/c

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

МЭИ, Москва

Место проведения

РД 22-78

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

Вариант № 27111

шифр

ФАМИЛИЯ ТИХОНОВ

ИМЯ АНДРЕЙ

ОТЧЕСТВО АЛЕКСЕЕВИЧ

Дата
рождения 15.04.2004

Класс: 11

Предмет ФИЗИКА

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 4 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

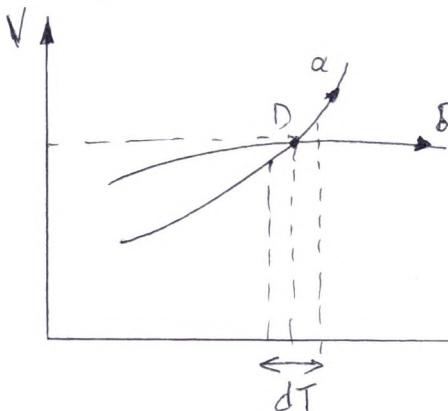


Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.



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

Задача №1.



- Рис. бесконечно малую определить токи D , на которой давление можно считать практически постоянным.
- температура, подведенная в этом процессе по 1-му началу ТД:

$$\delta Q = PdV + \frac{3}{2}VRdT \quad | : VdT$$

$$\frac{\delta Q}{dT} = f \cdot \frac{dV}{dT} + \frac{3}{2}R, \text{ где}$$

$\frac{\delta Q}{dT}$ — теплоемкость вспр. токи D , а $\frac{dV}{dT}$ имеет. звонк. смысл.
тангенс угла наклона касательной к оси T .

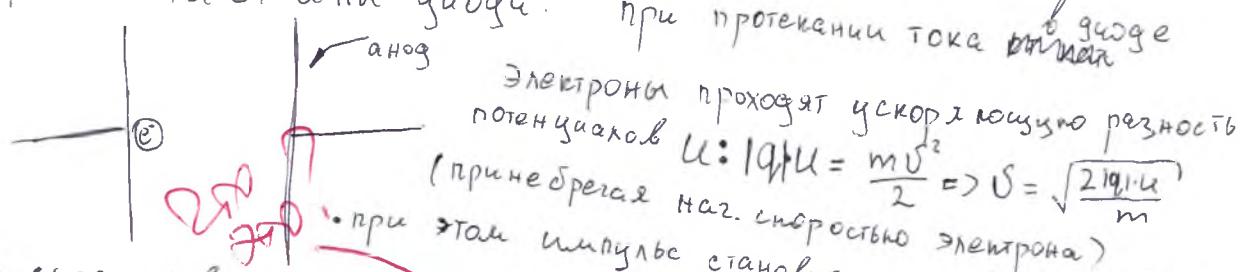
тогда $C_a = f \cdot \frac{dV_a}{dT} + \frac{3}{2}R ; C_\delta = f \frac{dV_\delta}{dT} + \frac{3}{2}R$

из рисунка видно, что $\frac{dV_a}{dT} > \frac{dV_\delta}{dT} \Rightarrow C_a > C_\delta$

Ответ: теплоемкость $a >$ теплоемкости δ вспр. токи D .

Задача №3

Р/м пласт иные диоды: при протекании тока в газе



$$e: 1qU = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

• сила давления обусловлена горением электронов $F = mU = \sqrt{2mqU}$

по 2-му Зак. Ньютона $F = \frac{dp}{dt}$: при том за время dt произойдет

? кол. б/о содергений $n = \frac{dq}{q_1}$, где q -заряд электрона, а dq заряд, прошедший

$$t. e. F = \frac{dqdp}{q_1 dt} ; \frac{dq}{dt} = I \Rightarrow F = \frac{dP \cdot I}{q_1} ; \text{ пренебрегая нач. и кон. скоростью} \\ \text{электрона (он проходит)} \quad dp = p = \sqrt{2mqU} \quad \Rightarrow F = I \sqrt{\frac{2mU}{q_1}} // \text{ изб, то } U = C \sqrt{I^2} \\ \Rightarrow F = \frac{U^2}{C^2} \sqrt{\frac{2m}{q_1}} \cdot I^{\frac{1}{2}} = \frac{U^2}{C^2} \cdot \sqrt{\frac{2m}{q_1}} \Rightarrow F' = 9F (\text{при } U \text{ в 3 раза})$$

Ответ: сила давления возрастает в 9 раз.



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



Задача № 4

сух. воздух



влажн. пар + сух. воздух

- относ. вл. воздуха $\varphi = \frac{p_n}{p_{\text{пар}}} \cdot 100\%$

$$\Leftrightarrow p_n = \frac{\varphi \cdot p_{\text{пар}}}{100\%}, \quad (1) \quad / \quad p_n - \text{парциальное давление пара.}$$

известно, что:

$$p_{\text{пар}} = 0,2 p \text{ торга} \quad \Leftrightarrow \quad p_n = \frac{\varphi \cdot 0,2 p}{100\%} \quad (2)$$

- $pV = \rho RT \Leftrightarrow pV = \frac{m}{M} RT \Leftrightarrow \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT} = \rho \Leftrightarrow \rho = \frac{PM}{RT}$

$$\Leftrightarrow \rho_{c.b.1} = \frac{PM_B}{RT}$$

- а плотность влажного воздуха складывается из плотности сухого воздуха и плотности пара: $\rho_{c.b.} = \rho_n + \rho_{c.b.2}$.

$$\rho_n = \frac{p_n \cdot M_n}{RT} \quad \Leftrightarrow \quad \rho_n = \frac{0,2 \cdot \varphi \cdot p \cdot M_n}{100\% \cdot RT}$$

(2)

• по закону дальтоника $P = P_{\text{C}_6\text{H}_6} + P_n \Rightarrow P_{\text{C}_6\text{H}_6} = P - P_n = P - \frac{0,2\varphi}{100\%} \cdot P$

$$P_{\text{C}_6\text{H}_6} = P \left(1 - \frac{0,2\varphi}{100\%}\right)$$

Тогда плотность: $P_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{P_{\text{C}_6\text{H}_6} \cdot M_B}{RT} = \frac{P \left(1 - \frac{0,2\varphi}{100\%}\right) \cdot M_B}{RT}$

$$\boxed{P_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{0,2 \cdot \varphi \cdot P \cdot M_n}{100\% RT} + \frac{P \left(1 - \frac{0,2\varphi}{100\%}\right) \cdot M_B}{RT} = \frac{P}{RT} \left(\frac{0,2\varphi M_n}{100\%} + M_B - \frac{0,2\varphi M_B}{100\%} \right)} \quad (3)$$

- Тогда плотности отличаются на:

$$\frac{P_{\text{C}_6\text{H}_6}}{P_{\text{C}_6\text{H}_6}} = \frac{\frac{P}{RT} \left(\frac{0,2\varphi M_n}{100\%} + M_B - \frac{0,2\varphi M_B}{100\%} \right)}{\frac{P}{RT} \cdot M_B} = \frac{\left(0,1 M_n + M_B - 0,1 M_B \right)}{M_B} =$$

$$= \frac{1,8 \frac{M_n}{\text{моль}} + 29 \frac{M_B}{\text{моль}} - 2,9 \frac{M_B}{\text{моль}}}{29 \frac{M_B}{\text{моль}}} = \frac{27,9}{29} \approx 93,1\%$$

$$29x = 2790\% \Rightarrow x \approx 96,2\% \Rightarrow$$

\hookrightarrow плотности отлич. на 4%

$$\stackrel{(3)}{\Rightarrow} P_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{PM_B}{RT} \left(\frac{0,2 M_n}{100\% \cdot M_B} - \frac{0,2 \varphi}{100\%} + 1 \right) \cdot \varphi$$

$$\Rightarrow P_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{PM_B}{RT} \left(\frac{0,2 M_n}{100\% M_B} - \frac{0,2}{100\%} \right) \cdot \varphi + \frac{PM_B}{RT} =$$

\hookrightarrow $P_{\text{C}_6\text{H}_6}$ пропорц. линейно зал. от φ .

Ответ: плотности отлич. на 4%.



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

Задача №2

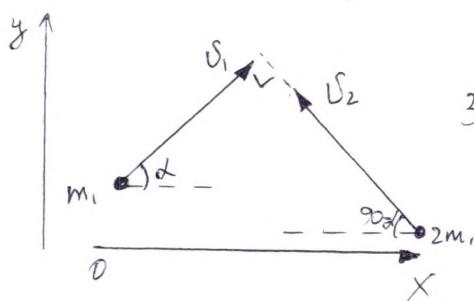
Возможно 2 принципиально отличных случаев.

1) Столкновение между телами не происходит:

одно двигалось по земле, а второе - вертикально вверх

тогда к моменту, когда скорость первого обнулилась, скорость второго
отсутствует две силы сопротивления осталась претней: U_2 (если старт.
с поверхн. земли) или $U_2(t) = \sqrt{U_2^2 + U_1^2}$ (если не на поверхности)

2) Тела столкнулись в полете: $U_1 = gt$; $U_{2y} = gt \Rightarrow U_{2y} = U_1$; $U_{2x} = \text{const}$



тогда в проекции на ОХ:

закон сохр. импульса (ЗСИ):

$$m_1 U_1 \cos L = m_2 U_2 \cos(90-L) + m_2 U_{2x}$$

$$m_1 U_1 \cos L = 2 m_1 U_2 \sin(L) + 2 m_1 U_{2x}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{2} \tan(L)$$

$$U_1 \cos L - 2 U_2 \sin L = 2 U_{2x} \Rightarrow$$

- зависит от угла и характера соударения.

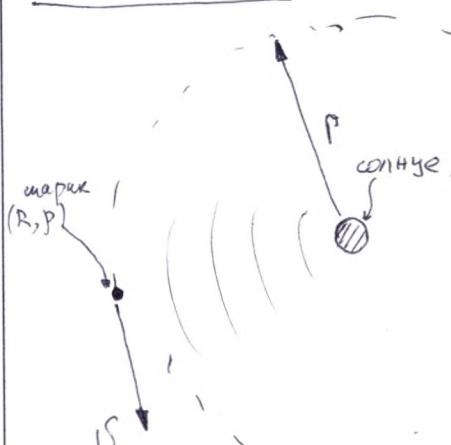
- возможные случаи с соударением рассмотреть.
не предполагается возможность выяснять нехватки
данных о характере соударения (искростики-параметрические)

Ответ: $U_2(t) = 5 \frac{m}{c}$





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

Задача № 5

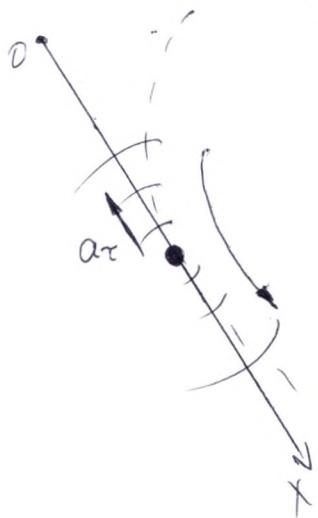
- при шарик и поглощаетую им энергию.
- на шарик падает излучение с мощностью $P = J \cdot S$, где S - площадь поперечного сечения этого шарика:

$$P = J \cdot \pi \cdot R^2 \quad (1)$$

- известно, что шарик не нагревается

⇒ мощность его излучения так же равна P .

- При излучение шарика вдоль направления касательной к траектории:



~~• волны ЭМ и имеют одинаковую скорость~~
~~• любой СО~~

- вычислим массу шарика: $m = \rho \cdot V = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3 \cdot \rho$

~~• 21С0 в данный момент времени будет так же не может~~
~~шарик спорта занесли забыт сокращенный шифр С0:~~

(—)

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р10Ф01	дистанционно, с использованием вс
№ группы	Место проведения

PR76-69

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27101

ФАМИЛИЯ Хохлов

ИМЯ СЕРГЕЙ

ОТЧЕСТВО ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата
рождения 10.11.2005 Класс: 10

Предмет Физика Этап: ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 06 листах Дата выполнения работы: 13.03.22
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Хохлов

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



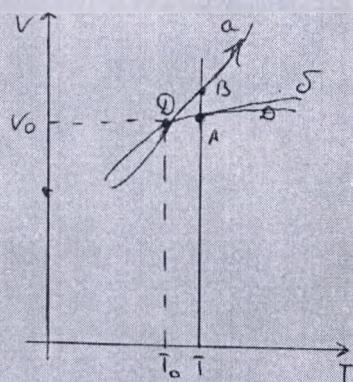
Задание 1

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

Рассмотрим малое изменение ΔT

Участок АД приближенно можно считать изохорическим процессом, а DB - изобарическим

Таким образом процесс a в большем температурном диапазоне, чем при изохории γ
 $\gamma < c$ в процессе a > c в процессе β



Ответ: с в процессе a > c в процессе β, т.е. в процессе β температура в процессе a выше температуры в процессе β



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

Задание 2

Дано:

m_1

$m_2 = 2m_1$

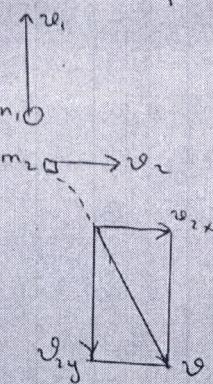
$v_{1x} = 3 \text{ м/с}$

$v_{1y} = 4 \text{ м/с}$

$v_{\text{кон}} = ?$

Решение:

Двухсторонний частный случай



$$1) v^1 = v_{1x} - gt \Rightarrow t = \frac{v_{1x}}{g}$$

$$2) v_{2x} = v_{2x}$$

$$v_{2y} = gt = g \frac{v_{1x}}{g} = v_{1x}$$

$$v_{\text{кон}} = \sqrt{v_{1x}^2 + v_{2y}^2} = 5 \text{ м/с}$$

(+)

В общем случае возможна систему отсчета, связанные с первыми телами, тогда

$$\vec{v}_{\text{отн}} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \quad \text{и} \quad v_{\text{кон}} = \sqrt{v_{1x}^2 + v_{2y}^2} = 5 \text{ м/с}$$

$$\text{Ответ: } v_{\text{кон}} = 5 \text{ м/с}$$

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

Задание 3

Дано

$$u = c \sqrt{\frac{I}{2}}$$

$$u_2 = 3u_1$$

$$w_0 = 0$$

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

Решение

$$\ell q_F = \frac{mv^2}{2}$$

$$q_F u = \frac{mv^2}{2} \quad q_F = ?$$

$$P = mv$$

$$q_F u = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P = \sqrt{2q_F u m}$$

Сила давление на поверхность атома.

$$P = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2q_F u m} \cdot I \Delta t}{A \Delta t} = \sqrt{2q_F u m} \cdot \frac{I}{A}$$

$$u = c \sqrt{\frac{I}{2}} \Rightarrow I = (u/c)^2$$

$$P = \sqrt{2q_F u m} \cdot \sqrt{\frac{u^3}{c^3}} \cdot \frac{1}{A} = u^2 \sqrt{\frac{2m}{c^3}}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{u_2^2}{u_1^2} = 9$$

(x)

Ответ: при увеличении напряжения в 3 раза
сила давления изменится в 9 раз



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27101

шифр, не заполнять! ↴

PR76-69

Задание 4

Дано:

$$P_0 = 120 \text{ МВт}$$

$$t_0 = 1\text{ч}$$

$$W = ?$$

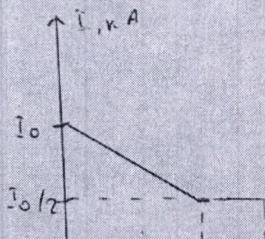
$$P = e$$

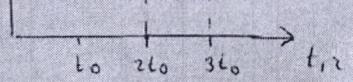
$$P = U \cdot I$$

$$W = P \cdot t$$

$$P_2 t_0 = U \left(I_0 - \frac{I}{2} \right) = \frac{1}{2} U I_0 = \frac{1}{2} \cdot 120 = 60 \text{ МВт}$$

$$W_{0-2} = \frac{P_0 + P_2 t_0}{2} \cdot 2 t_0 + P_2 t_0 \cdot (3 t_0 - 2 t_0) = \\ = \frac{120 + 60}{2} \cdot 2 + 60 \cdot 1 = 240 \text{ МВт} \cdot \text{ч}$$

Ответ: $W = 240 \text{ МВт} \cdot \text{ч}$ ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа



Лист **[0] 4** из **[0] 6**



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

Задание 5

Дано: си.

$$\varphi_1 = 0\%$$

$$\varphi_2 = 50\%$$

$$M_B = 29 \text{ г/моль} = 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$M_n = 18 \text{ г/моль} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$P_{\text{нас}} = 0,2 \text{ Па}$$

$$T_1 = T_2$$

$$P_1 = P_2$$

$$\varphi_1 - \varphi_2$$

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_1} \cdot 100\% = ?$$

Решение:

$$1) PV = \frac{m}{M} RT \quad | :V$$

$$\varphi_i = \frac{P_i M_i}{RT}$$

$$2) \text{По закону Дальтона: } P = P_n + P_B$$

$$\varphi = \frac{P_n}{P_n + P_B} \cdot 100\% \quad 0,5 \cdot P_n = P_n \quad P_n = 0,1P$$

$$P_B = P - P_n = 0,9P$$

$$3) 0,1PV = \frac{m_n}{M_n} RT \Rightarrow m_n = \frac{0,1PV M_n}{RT}$$

$$0,9PV = \frac{m_B}{M_B} RT \Rightarrow m_B = \frac{0,9PV M_B}{RT}$$

$$4) \frac{P M_B}{RT} - 100\% \quad \varphi_2 = \frac{m_n + m_B}{V} = \frac{0,1PM_n + 0,9PM_B}{RT}$$

$$\frac{0,1PM_n + 0,9PM_B}{RT} - x\% = x\%$$

$$x\% = 100\% - x\% = 100\% \left(1 - \frac{0,1M_n + 0,9M_B}{M_B} \right) = \\ = 100\% \left(1 - \frac{0,1 \cdot 18 + 0,9 \cdot 29}{29} \right) = 100\% \left(1 - \frac{1,8 + 26,1}{29} \right) = 3,79\%$$



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27 101

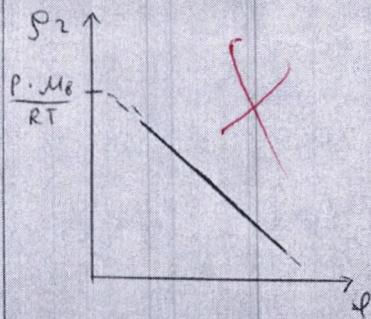
ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

PR76-69

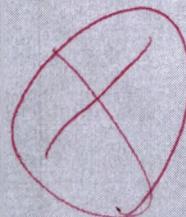
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано
с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5 продолжение

$$g_2 = \frac{0,2 \varphi \cdot P \cdot M_n + 0,9 M_B \cdot P}{R T} = \frac{0,2 \varphi P M_n + (P - 0,2 \varphi P) \cdot M_B}{R T}$$



Ответ: гигиенические сухого и влажного воздуха
в сосудах отличаются на 3,79 %.



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Р11Ф01	Анестетическое с испытанием ВКС
№ группы	Место проведения

GA19-64

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 21 III

ФАМИЛИЯ Хрусталь

ИМЯ Влад

ОТЧЕСТВО Николаевич

Дата
рождения 21.09.2004

Класс: 11

Предмет Физика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах

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

Подпись участника олимпиады: Хрусталь

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: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! \Rightarrow

GA19-64

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

N2

Дано:

$$m_1;$$

$$m_2 = 2m_1;$$

$$\delta_1 = 3\%$$

$$\delta_2 = 4\%$$

$$\delta_{\text{ок}1} = 0 \%$$

$$\delta_{\text{ок}2} = ?$$

P-e:

Пл.к. тела движутся в поле силы тяжести и закон сохранения количества импульса

пл.к. тела движутся в поле силы тяжести и закон сохранения количества импульса



Пл.к. тела движутся в поле силы тяжести и закон сохранения количества импульса

$$m_1 g = m_1 \alpha_1$$

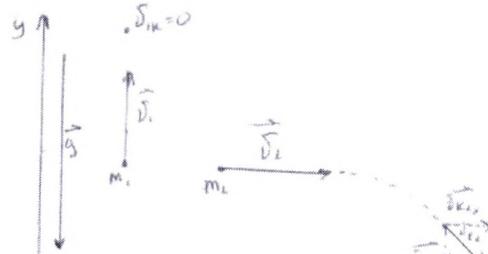
$$m_2 g = m_2 \alpha_2$$

Аксиома

$$\alpha_2 = g$$

$$\alpha_1 = g$$

Пл.к. первое тело останавливается, то это означает, что вертикальная скорость соответствующим образом уменьшилась



$$\delta_x = \delta_{x1} + \alpha_1 t$$

$$\text{то есть } OY : \delta_{x1} = \delta_1 - gt = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = \frac{\delta_1}{g}$$

$$\text{то есть: } OX : \delta_{x1} = \delta_2, g_x = 0 \quad X$$

$$OY : \delta_{y1}, g = 0 - gt = -\delta_1$$

$$\delta_{x2} = \sqrt{\delta_{x1}^2 + \delta_{y1}^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{16 + 9} = 5 \mu$$

Ошибки 5 %.

н.з.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} ; Q = \Delta U + A ; \Delta U = \frac{3}{2} \Delta R \alpha T ; A = p \Delta V$$

$$\frac{C_a}{C_J} = \frac{Q_a}{Q_J}$$



Рассмотрим процесс от начальной до D:

$$\Delta U_a = \frac{3}{2} \Delta R \alpha T_a ; \Delta U_J = \frac{3}{2} \Delta R \alpha \bar{T}_J ; \Delta T_a = \Delta T_J, \text{ т.к. } T_{\text{окончания}} = T_0 \text{ (для фиксированного объема)}.$$

$$\Rightarrow \Delta U_a = \Delta U_J$$

Алг. 2: ~~отличие в объемах~~ $A_a = p_a V_a$ $\Delta V_a > \Delta V_J$, но при этом $\Rightarrow A_a > A_J$

$$A_a = p_a V_a = p_a (V_a - V_{\text{окн}}) A_J = p_a \Delta V$$

$$\Rightarrow Q_a > Q_J$$

$$\frac{C_a}{C_J} = \frac{Q_a}{Q_J} \Rightarrow C_a > C_J$$

Ответ: $C_a > C_J$

15 - лист



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

GA19-64

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

Dано:

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

$$P = e \cdot I$$

$$\Delta P = F \cdot \Delta t \Rightarrow F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

$$U_1 = 3U_2$$

$$\Delta P = m \Delta V; m = m_e \cdot N \Rightarrow \Delta P = m_e N \Delta V$$

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

$$\frac{m_e \Delta V^2}{2} = e U \Rightarrow \Delta V = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} \Rightarrow F = \frac{m_e N \Delta V}{\Delta t} = \frac{m_e N \sqrt{2eU}}{\Delta t} = \frac{N \sqrt{2eUm_e}}{\Delta t}$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{N \cdot e}{\Delta t} \quad Q = Ne$$

$$\Rightarrow \frac{I}{e} = \frac{N}{\Delta t}; U = e \sqrt[3]{I^2} \Rightarrow U^3 = e^3 I^2 \Rightarrow I = \sqrt[3]{\frac{U^3}{e^3}}$$

$$\frac{N}{\Delta t} = \frac{U^3}{C^3 \cdot e} \Rightarrow F = \frac{2eUm_e}{e} \sqrt[3]{\frac{U^3}{C^3}} + \frac{\sqrt[3]{2eU^4 m_e}}{e^2 \cdot C^3} = \frac{U^2 \sqrt[3]{2e m_e}}{e^2 \cdot C^3}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{U_2^2 \sqrt[3]{\frac{2m_e}{CC^3}}}{U_1^2 \sqrt[3]{\frac{2m_e}{CC^3}}} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \frac{(3U_1)^2}{U_1^2} = 9 = 2F_2 = 9F_1$$

? 200 200?

+

(P)

Ответ: сила удвоилась в 9 раз.

в9.

Дано:

$$\varphi = 50\% (0,5)$$

$$\frac{S_1}{S_2} = ? \text{, } \Delta S = ?$$

 S_1 - 1-й стадия Вэсс. S_2 - 2-й стадия Вэсс.

$$\mu_8 = 29 \text{ /моль} \cdot 29 \cdot 10^{23} \text{ моль}$$

$$\mu_n = 18 \text{ /моль} \cdot 13 \cdot 10^{23} \text{ моль}$$

$$p_{vac} = 0,2p$$

$$p_1 = p_2 = p$$

$$T_1 = T_2 = T$$

p(р)?

P-e:

$$(p = \frac{p_n}{p_{vac}} \Rightarrow p_n = p_{vac} \cdot p)$$

$$\text{1-й соч} \ pV = \Delta RT \Rightarrow \frac{m_n RT}{M_8} \Rightarrow p = \frac{m_n RT}{V M_8} = S_1 \cdot \frac{RT}{M_8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{p M_8}{R T}$$

2-ой соч:

$$p = \frac{p_n}{p_{vac}} = p_n = 4 p_{vac} = 0,2 p$$

$$pV = \Delta RT \Rightarrow p = \frac{\Delta RT}{V} = \frac{m_n RT}{V M_8}$$

$$p_n = \frac{m_n RT}{V M_8} = 0,2 p \Rightarrow m_n = \frac{0,2 p V M_8}{R T}$$

$$p_n + p_c = p \Rightarrow p_c = p - p_n = p - 0,2 p = p(1 - 0,2) = p_c$$

$$p_c = \frac{m_n RT}{V M_8} \Rightarrow p_c(1 - 0,2) = \Rightarrow m_c = \frac{p(1 - 0,2) V M_8}{R T}$$

$$S_2 = \frac{m_2}{V}, m_2 = m_n + m_c \Rightarrow S_2 = \frac{p(M_8(1 - 0,2) + 0,2 p M_8)}{R T}$$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇒

GA19-64

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

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{P_1 M_e - P_1}{R T_1 \cdot P_1 (M_e (1-0,2\varphi) + 0,24 M_n)} \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{M_e (1-0,2\varphi) + 0,24 M_n}{M_e} = 1 - 0,2\varphi + 0,2\varphi \frac{M_n}{M_e}$$

$$= 1 - 0,2 \cdot 0,5 + 0,2 \cdot 0,5 \cdot \frac{18}{29} \approx 0,962 \Rightarrow 0,962 S_1 = S_2$$

$$S_2 = 0,962 S_1 = 0,962 \cdot 100\% = 96,2\%$$

$$\Delta S = (1 - 0,962) \cdot 100\% = 3,8\%$$

$$S_{2n} = S_{2n} = \frac{P(M_e(1-0,2\varphi) + 0,24 M_n)}{R T_2}; \text{ Если считать } \frac{P}{R T} = k = \text{const}, \text{ то}$$

~~но~~

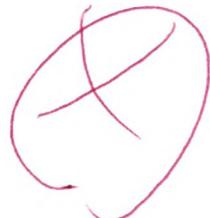
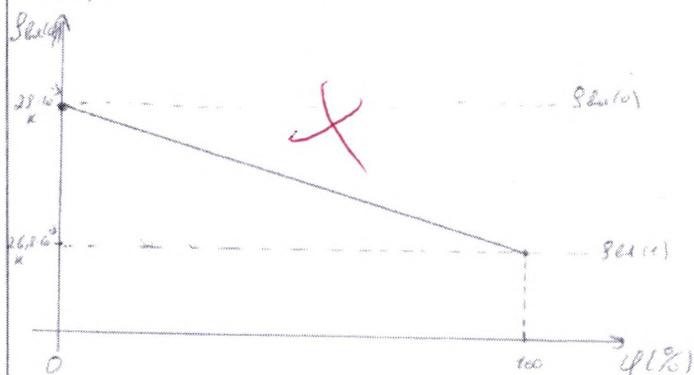
$$S_{2n} = k \cdot (29 \cdot 10^{-3} (1-0,2\varphi) + 0,24 \varphi \cdot 18 \cdot 10^{-3}) =$$

$$= k \cdot 10^{-3} (29 - 5,8\varphi + 3,6\varphi) = k \cdot 10^{-3} (29 - 2,2\varphi) \text{ кг/м}^3$$

Числительное от 0% до 100%, то есть от 0 до 1, значит

$$S_{2n(0)} = 10^{-3} k \cdot 28 = 28 \cdot 10^{-3} k$$

$$S_{2n(1)} = 10^{-3} k \cdot (29 - 2,2) = 26,8 \cdot 10^{-3} k$$

 $S_{2n}(\varphi)$ - имеет линейную зависимость \Rightarrow график прямой

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

P8F01	Дистанционно, с использованием ВКС
-------	---------------------------------------

№ группы

Место проведения

FP87-73

← Не заполнять
Заполняется
ответственным
работником

шифр

Вариант № 27881

ФАМИЛИЯ Якушев

ИМЯ Егор

ОТЧЕСТВО Юрьевич

Дата рождения 06.01.2007 Класс: 8

Предмет Физика Этап: Заключительный

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы: 13.03.2022
(число, месяц, год)Подпись участника олимпиады: Егор

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

Скорость
~~бреше~~ течения зависит от ширины
поверхности течения. Большой куб имеет
 $S_1 = 10^2 \text{ см}^2$. Маленькие в сущности имеют $S_2 =$
 $= 1^2 \text{ см}^2 \cdot 6 \cdot 1000$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow$ большой куб будет течь в
10 раз раз быстрее $m^-?$ x



Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ↗

FP87-73



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

Задача 2

Когда шарик опускают в воду, $F_{\text{возд}}$ + $F_{\text{наг}}$ = $3m_5$ (массы шарика) полностью компенсируют $F_{\text{наг}}$ шарика. $\Rightarrow V_m \cdot \rho_B = V_m \rho_B + 3m_5$

На шарике вес сбрасывается силой $F_{\text{возд}}$ и её компенсирует сила тяжести тела
 $\Rightarrow V_m \rho_B = m_5$ ~~+3m₅~~

Из этого получаем, что $V_m \rho_B = 4m_5 \Rightarrow$

$$\Rightarrow V_m \rho_B = 4V_m \rho_B \Rightarrow \rho_m = 4000 \text{ кг/м}^3$$

Объем: плотность материала · 4000 кг/м³





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

Задание 3
Числ поглощения = числу отре-
щения $\Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta$

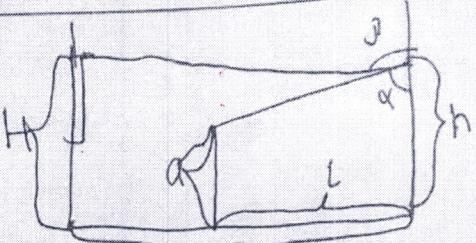
Проверка отражение

$H-a$ к $L+l$ равно отражению

$H-a$ к l

$$\frac{H-a}{L+l} = \frac{h-a}{L} \quad h = \frac{(H-a)L}{L+l} + a$$

Ответ: $h = \frac{(H-a)L}{L+l} + a$



? L *рас* Θ

~~+~~



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

Задача 4

Машина движется под $\angle = 45^\circ$, значит
перемещение по горизонтальной и вертикальной
оси равны.

Машина имеет $d=2$, и по этому если заменим
 её на точку, то разомеры пути будут 182-2
 и 387-2. (+)

В конце находится в точке \Rightarrow имеем
Х движений от левого края к правому, и У
движений от верха вниз, при этом т.к.
в точке, то X и Y - целые числа. Получаем уравнение

$$180X = 385Y \quad X \text{ и } Y - \text{целые числа}, \Rightarrow X = 77 \quad Y = 36 \quad (?)$$

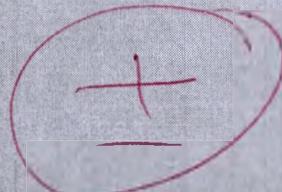
Тогда пройдём по вертикали и горизонтали
138,6 м. $\angle = 45^\circ$, \Rightarrow пройдём $138,6 \cdot \sqrt{2}$ м. $\quad (?)$

1 машина пройдёт за $\frac{138,6 \sqrt{2}}{5}$ сек.

2 пройдёт за $\frac{138,6 \sqrt{2}}{5} - 1$ сек.

$$v_2 = \frac{138,6 \sqrt{2}}{\frac{138,6 \sqrt{2}}{5} - 1}$$

Ответ: минимальная $v_2 = \frac{138,6 \sqrt{2} \cdot 5}{138,6 \sqrt{2} - 5} = ?$





Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 27881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ↗

FP87-73

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

$\exists P_t = Q = c m \Delta t$, будем брать среднее
значение, то есть P_t - значение под часовой
нодстакицей данных задачи

$$0,9 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 60 = 4200 \cdot 50 \cdot m$$

$$m = \frac{540 \cdot 10^3}{7} \text{ кг}$$



Ответ: масса воды $\frac{540 \cdot 10^3}{7} \text{ кг}$.