



N5.

Водород будет проходить сквозь перегородку до тех пор, пока его парциальное давление в обеих частях сосуда не станут равными.

Пусть $V=1$ моль, тогда пусть объём неиспарившейся воды равен ΔV , а m_n - масса испарившейся паре. ~~тогда количество H_2 в воде~~

$$(V-x)RT + \frac{m_n}{\mu_b} RT = pV_2 = V_2 \cdot (p_0 + \frac{F}{S}), \text{ где}$$

$$V_2 = V - \Delta V \text{ (то есть объём, свободный от воды)}$$

$$\Delta V = \frac{3V\mu_b - m_n}{\rho_b}, \text{ где } 3V - \text{начальное кол-во воды,}$$

$$\mu_b - \text{молярная масса, } H_2 \text{ на самом деле } m_n = 3V\mu_b,$$

$$\text{н.е. } F = S \cdot \left(\frac{3.5 VRT}{V} - p_0 \right) \approx 3295 \text{ Н}$$

$$T = 373 \text{ К.}$$

Пусть в любой части

$$\text{Ответ: } 3295 \text{ Н.}$$

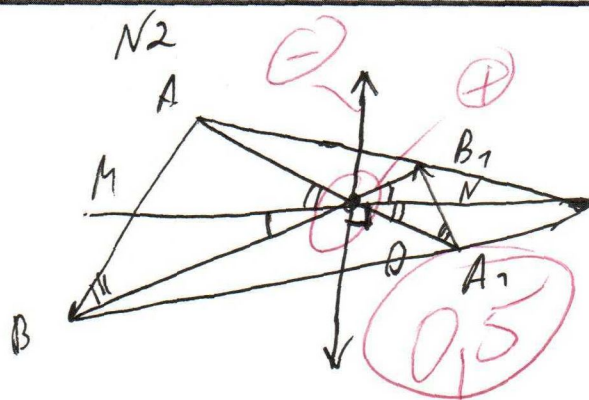
осталось x моль водорода. Тогда:

$$(V+x)RT = p_0 V_1, \text{ а также равенство}$$

парциальных давлений:

$$\frac{xRT}{V_1} = \frac{(V-x)RT}{V - \Delta V}$$

$$V_1 = \frac{(V+x)RT}{p_0}$$



Изображение является перевернутым, потому
линза собирающая. Кроме того, лучи, проходящие
через центр линзы (главная оптическая ось
пересекает линзу в центре), не преломляются,
потому центр линзы лежит в точке O –
пересечение AA_1 и BB_1 . Кроме того, в линзу
возвращая $\frac{BO}{OA_1} = \frac{AO}{OB_1}$. Пусть главная оптическая
ось пересекает AB в M, A_1B_1 в N. Это так,
потому AB и A_1B_1 находятся по разные стороны
линзы. В ~~линзу~~ ~~возвращая~~: Но тогда на самом
деле AB_1 пересекает BA_1 тоже на
оптической оси. Пусть это точка X
Тогда прямая OX – главная оптическая ось,
а ~~линза~~ центр линзы расположен в O и
OX перпендикулярна ее поверхности.



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc) \quad E=mc^2 \quad H$$

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный аэрокосмический лицей»

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 96926 Класс 11

Вариант 5 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	0	8	0	4	1	6	0	8

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	7	2	сорок восемь						
---	---	---	--------------	--	--	--	--	--	--

N1.

$g = \frac{GM}{R^2}$, где g - ускорение свободного падения на поверхности, G - гравитационная постоянная, M - масса Земли, R - радиус Земли. Тогда

$$0,64 g = \frac{GM}{(R+h)^2}, \text{ откуда } \frac{R^2}{(R+h)^2} = 0,64, \text{ т.е.}$$

$$\frac{R}{R+h} = 0,8 \Rightarrow h = \frac{0,2 R}{0,8} = 0,25 R$$

Ответ: 0,25



Физика

Площадка написания

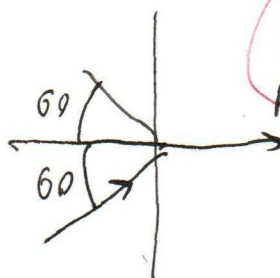
г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 96926 Класс 11

Вариант 5 Дата 20.02.2022

№3.

Согласно уравнению Бернулли ~~уравнение~~
давление внутри струи равно $p = p_0^2$
Скорость сохраняется,
потому ~~плотность~~ ~~температура~~ -
~~но~~ ~~по~~ ~~этому~~ сила
давления на стенку
равна $F = pS \cos 60$ (поскольку перпендикулярно
стенке), то есть $F = p_0^2 S \cos 60 \approx 43 \text{ Н}$
Ответ: 43 Н



0,25



$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\frac{u}{c} = \frac{v}{c}$

Физика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 96926 Класс 11

Вариант 5 Дата 20.02.2022

№4.
Мощность, выделяемая на R_x равна $P = I_x^2 R_x =$
 $= I_0^2 R_x = \left(\frac{U}{R_1 + R_x} \right)^2 R_x$. Найдем производную
от мощности по сопротивлению R_x .

$$\begin{aligned} \textcircled{+} P' &= \left(\frac{U^2 R_x}{(R_1 + R_x)^2} \right)' = U^2 \cdot \left(\frac{(R_1 + R_x)^2 - 2R_x(R_1 + R_x)}{(R_1 + R_x)^4} \right) = \\ &= \frac{U^2 ((R_1 + R_x) - 2R_x)}{(R_1 + R_x)^3} = \frac{U^2 (R_1 - R_x)}{(R_1 + R_x)^3}, \text{ то есть} \end{aligned}$$

при $R_x < R_1$ при увеличении R_x мощность,
выделяемая на ней, возрастает, т.к. $P' > 0$,
при $R_x > R_1$ убывает ($P' < 0$), тогда при
 $R_x = R_1$ она достигает максимума.

$$P = \frac{U^2 R_1}{4R_1^2} = \frac{U^2}{4R_1} = 2,5 \text{ Вт}$$

Ответ: 2,5 Вт



Задача №5

$$\frac{x p_0}{V+x} = \frac{(V-x)RT}{V_2}$$
 ~~А~~ Парциальное давление пара

равно атмосферному, т.е. 10^5 Па, ~~тогда~~
поскольку вода при $p=10^5$ Па кипит при 100°C

$$\frac{m_1 RT}{\mu_B V_2} = p_0 \Rightarrow m_1 = \frac{p_0 \mu_B V_2}{RT}$$

$$\Delta V = \mu_B (3V - \frac{p_0 V}{RT} - \frac{p_0 \Delta V}{RT})$$

$$\Delta V = \frac{3\mu_B V - \frac{p_0 \mu_B V}{RT}}{p_0 \cdot (1 + \frac{p_0 \mu_B}{RT p_0})} = 6,41 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$V_2 = V - \Delta V = 81,536 \text{ г/м}^3$$

$$x p_0 V_2 = V^2 RT - x^2 RT$$

$$x^2 + x p_0 V_2 - V^2 RT = 0$$

$$x - 0,5 \text{ моль} \Rightarrow x > 0$$

$$D = (p_0 V_2)^2 + 4 V^2 RT$$

$$x = \frac{\sqrt{D} - p_0 V_2}{2} \approx 0,38 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$V-x \approx 0,62 \text{ моль}^2$$

① Справа
кассета рез.

② Делена
 $p_{\text{нас}} + p_{\text{паровод}}$



№4.

Мощность, выделяемая на R_x равна $P = I_x^2 R_x =$
 $= I_0^2 R_x = \left(\frac{U}{R_1 + R_x} \right)^2 R_x$. Найдем производную
от мощности по сопротивлению R_x .

$$\textcircled{+} P' = \left(\frac{U^2 R_x}{(R_1 + R_x)^2} \right)' = U^2 \cdot \frac{(R_1 + R_x)^2 - 2R_x(R_1 + R_x)}{(R_1 + R_x)^4} =$$
$$= \frac{U^2 ((R_1 + R_x) - 2R_x)}{(R_1 + R_x)^3} = \frac{U^2 (R_1 - R_x)}{(R_1 + R_x)^3}, \text{ но есть } \textcircled{+}$$

при $R_x < R_1$ при увеличении R_x мощность,
выделяемая на нем, возрастает, т.к. $P' > 0$,
при $R_x > R_1$ убывает ($P' < 0$), тогда при
 $R_x = R_1$ она достигает максимума.

$$P = \frac{U^2 R_1}{4R_1^2} = \frac{U^2}{4R_1} = 2,5 \text{ Вт}$$

Ответ: 2,5 Вт $\textcircled{+}$ $\textcircled{1}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

Шифр 96926 Класс 11

Вариант 5 Дата 20.02.2022



Продолжение №5.

$$\frac{F}{S} = \frac{(1-x)RT}{V_2} \Rightarrow F = \frac{S(1-x)RT}{V_2} = 2356,44 \text{ Н}$$

Ответ: 2356,44 Н

0,5



N5.

Водород будет проходить сквозь перегородку до тех пор, пока его парциальное давление в обеих частях сосуда не станут равными.

Пусть $V=1$ моль, тогда пусть объём испарившейся воды равен ΔV , а m_n - масса испарившейся паре. ~~тогда количество H_2 воды~~

$$(V-x)RT + \frac{m_n}{\mu_b} RT = pV_2 = V_2 \cdot (p_0 + \frac{F}{S}), \text{ где}$$

$$V_2 = V - \Delta V \text{ (то есть объём, свободный от воды)}$$

$$\Delta V = \frac{3V\mu_b - m_n}{\rho_b}, \text{ где } 3V - \text{начальное кол-во воды,}$$

$$\mu_b - \text{молярная масса, } H_2 \text{ на самом деле } m_n = 3V\mu_b,$$

$$\text{н.е. } F = S \cdot \left(\frac{3.5 VRT}{V} - p_0 \right) \approx 3295 \text{ Н}$$

$$T = 373 \text{ К.}$$

Пусть в любой части

$$\text{Ответ: } 3295 \text{ Н.}$$

осталось x моль водорода. Тогда:

$$(V+x)RT = p_0 V_1, \text{ а также равенство}$$

парциальных давлений:

$$\frac{xRT}{V_1} = \frac{(V-x)RT}{V - \Delta V}$$

$$V_1 = \frac{(V+x)RT}{p_0}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Площадка написания

г. Самара, МБОУ «Самарский международный
аэрокосмический лицей»

1. Используйте только размеченные стороны листов.

2. Заполните номер варианта и номер страницы
в поле внизу.

Физика

Шифр 96926 Класс 11

Вариант 5 Дата 20.02.2022



N6.

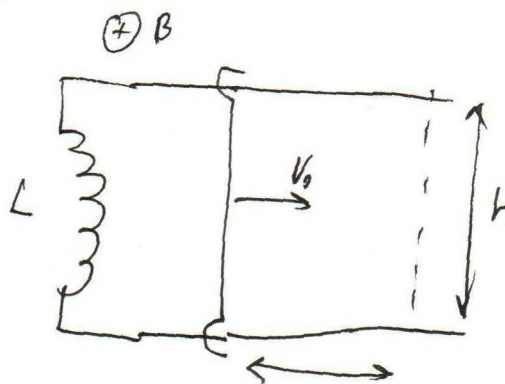
Изменение магнитного потока $\Delta\Phi = B \Delta S$
По закону электромагнитной индукции Faraday
 $\mathcal{E} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, но $\mathcal{E} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$, т.е. $L \Delta I = \Delta\Phi$

$$\Delta S = h \int_{v_1}^{v_2} v \cdot dt$$

Сила Ампера F_A направлена

вправо, т.е. $F_A = I B h$,

т.е. перемещение ~~и~~ имеет длину h .



$$a = \frac{F_A}{m} = \frac{I B h}{m}$$

$$\frac{\Delta S}{h} = v_0 - \int_{a_1}^{a_2} a \, dt^2$$

$$I = \frac{\Delta\Phi}{L} \quad B \text{ конст.}$$

$$\Delta\Phi = B \cdot S h \quad (S - \text{проекции пути})$$

$$I = \frac{B S h}{L}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{F_A S}{2} = \frac{B^2 h^2 S^2}{2 L} \Rightarrow m = \frac{(B h S)^2}{v_0^2 L}$$

$$\text{Ответ: } m = \frac{(B h S)^2}{v_0^2 L}$$