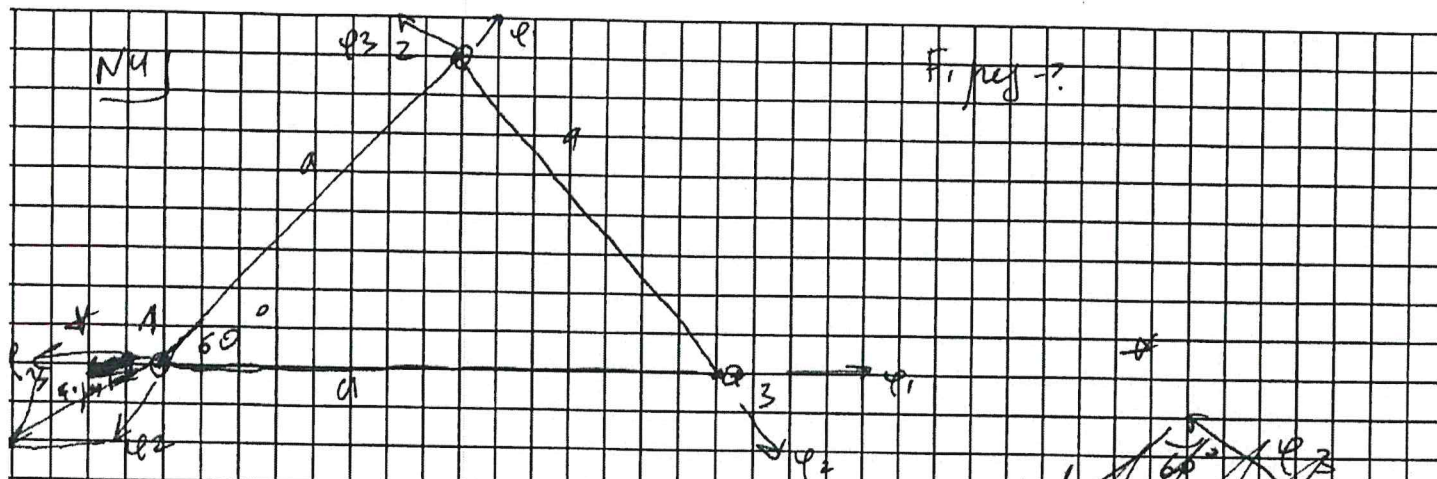


Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
695		Червинецкая НС	НСер



$$\varphi = \frac{K(\varphi)}{n}$$

$$\varphi_1 = \frac{K \varphi_1}{a}$$

$$q_2 = \frac{K q_1}{a}$$

$$u_3 = \frac{KQ_3}{r}$$

Физический анализ на топ кос

р/с $\triangle$ $\text{BCD} = 60^\circ$, или восп. с углом

Найти шесту в D по теореме:

$$BD = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 - 2\varphi_1\varphi_2 \cos 60^\circ} = \sqrt{P}$$

$$= \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 - \frac{2\varphi_1\varphi_2}{2}} = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 - \varphi_3\varphi_2} = \cancel{\varphi_3} \varphi_2$$

Рис. 1.1 - Направление в.в. $BC \parallel AD, BC = AD$ и $AB \parallel CD \Rightarrow$ Параллелограмм

$$S_{ABCD} = 2 S_{\triangle BCD} = 2 \cdot \frac{1}{2} BC \cdot CD \cdot \sin \angle C = 43 \cdot 42 \cdot \sin 60^\circ$$

N1) ирредуцируемые

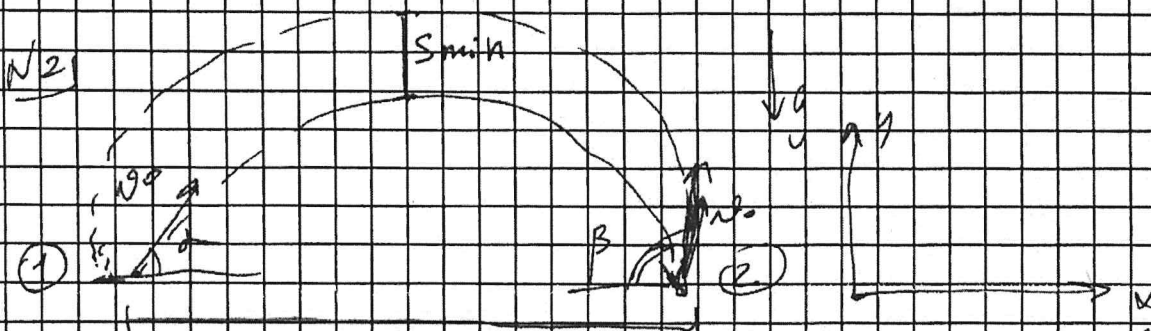
с др. сторонами: $S_{ABCD} = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \varphi$, φ — угол между диагоналями.

$\angle ADC = 120^\circ$ (так как вершина угла $\angle C$ в $\triangle BCD$, где $\angle B = 60^\circ$)

Тогда по теореме косинусов для $\triangle ACD$:

$$|F_1| = AC = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 - 2\varphi_3\varphi_2 \cdot \cos(120^\circ)} = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 + 2\varphi_3\varphi_2} = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 + 2\varphi_3\varphi_2}$$

Ответ: $|F_1| = \sqrt{\varphi_3^2 + \varphi_2^2 + 2\varphi_3\varphi_2}$



1) По x : $v_0 \cos \alpha t = S$
 По y : $v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} = h_1$

2) По x : $v_0 \cos \beta t = S$
 По y : $v_0 \sin \beta t - \frac{gt^2}{2} = h_2$

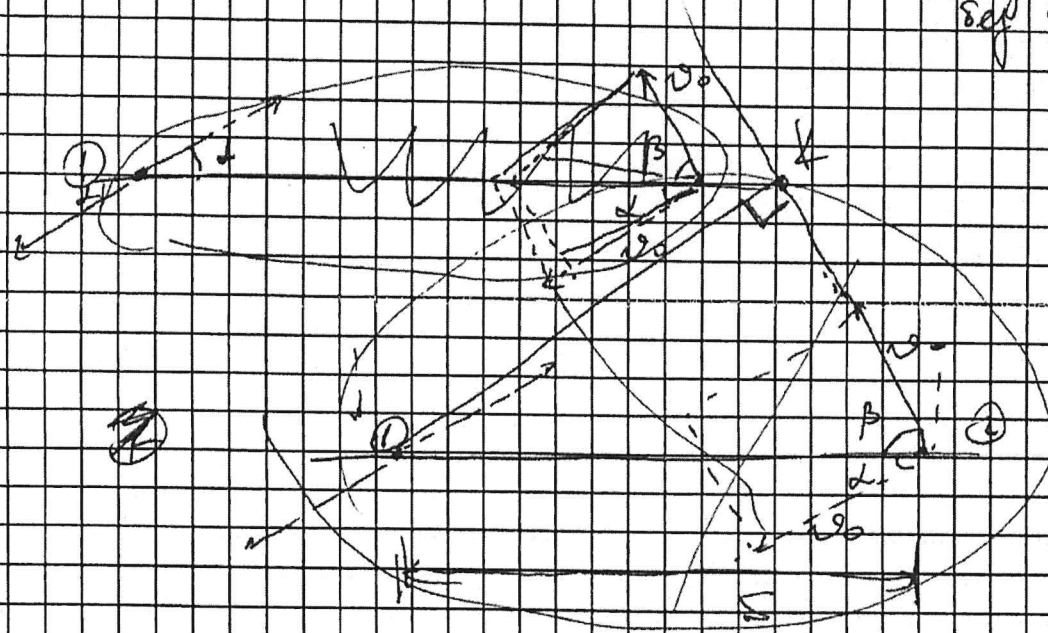
~~Таким образом, угол α для вылета на 1 раз больше угла β .~~

т.к. по ox имеет одинаковое расстояние, то

$$v_0 \cos \alpha t = v_0 \cos \beta t \Rightarrow \cos \alpha = \cos \beta \Rightarrow \alpha = 180^\circ - \beta$$

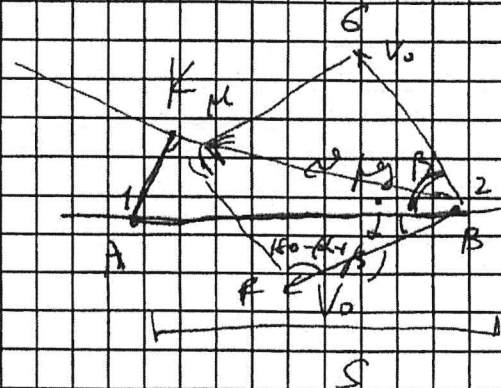
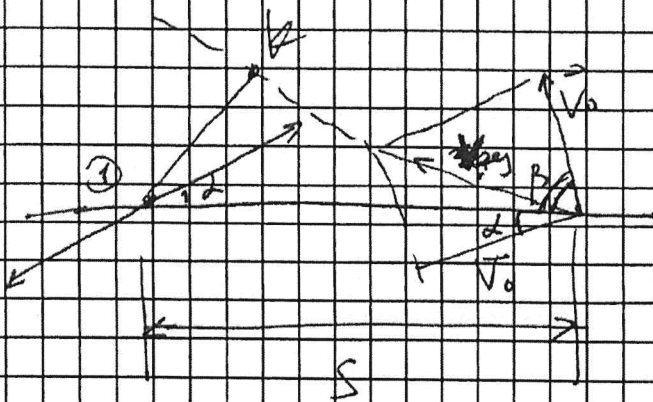
№5 продолжим. Перейдем в ПСД - 11:

Тогда 1 шарик шлоном, а 2 движется равномерно без ускорения от 0 к 1



и мин расстояние будет когда 2 будет макс шир перпен, шир от 0 к 1 (расстояние 0):

11



Чтобы АК было мин KB - max; $\angle KAB = 180 - (\alpha + \beta) - 1.6$

1.6 B P - радиус

Тогда по теореме кос: $v_{\text{рез}} = \sqrt{v_0^2 + v_0^2 - 2v_0 \cdot v_0 \cdot \cos(180 - (\alpha + \beta))} =$

$$= \frac{v_0 \sqrt{2} \sin(\alpha + \beta)}{2 \sqrt{\cos(\alpha + \beta) + 1}} = \frac{v_0 \sqrt{2} \sin(\alpha + \beta)}{2 \sqrt{1 + \cos(\alpha + \beta)}}$$

Tuyen 2 + f3 = q T0 y0: $v_{\text{neg}} = - \frac{10.52 \sin \theta}{2 \sqrt{1 + \cos \theta}}$

$$\frac{d}{dy} \log' = 0 \quad \therefore \sinh \varphi = 0 \rightarrow \varphi =$$

Получим, следовательно $\cos \varphi = -1$

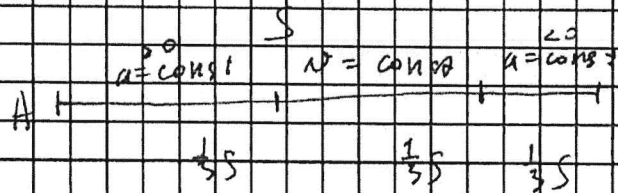
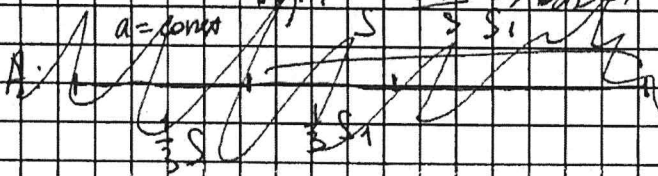
~~$\angle + \angle < 180$~~

$\alpha + \beta = 90^\circ$ $\alpha = \max(\beta \text{ min}) \Rightarrow \alpha = 89^\circ \beta = 1^\circ$
 Тогда шар находится макс. близко к поверхности $\sigma_{\text{из}} =$

$$= 120.52 \Rightarrow \cancel{L} = 10.52 \cdot L = 10.52 \cdot$$

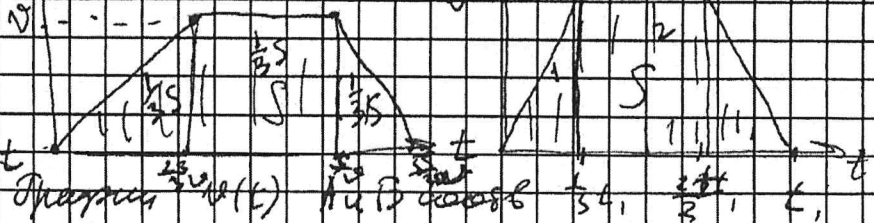
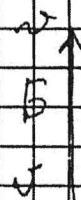
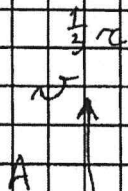
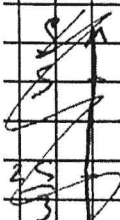
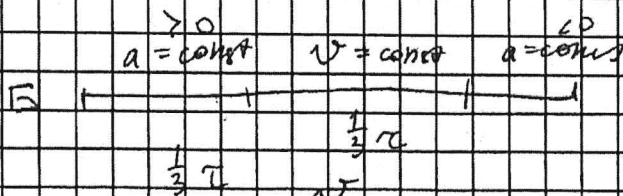
$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{I}{U} \quad \frac{1}{R_A} = \frac{0,4}{20} = 0,02 \text{ S}$$

N	1
---	---



$$C_1 = \sqrt{\frac{L}{3g}}; C_2 = \frac{1}{350};$$

$$C_3 = \sqrt{\frac{L}{3g}}$$



№11 Программируем:

Найдем у А время:

~~Решаем задачу~~

То упрости: 1) $\frac{1}{3}S = \frac{1}{2}v \cdot \tau_1 \Rightarrow \tau_1 = \frac{2S}{3v}$

2) $\frac{1}{3}S = v \cdot \tau_2 \Rightarrow \tau_2 = \frac{1S}{3v}$

3) $\frac{1}{3}S = \frac{1}{2}v \cdot \tau_2 \Rightarrow \tau_2 = \frac{2S}{3v}$

Тогда $\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = \frac{1S}{3v} + \frac{2S}{3v} + \frac{2S}{3v} = \frac{1S+2S+2S}{3v} = \frac{5S}{3v}$

Тогда можем найти или соотносить t и τ

т.к. S и v через z выражаются (т.к. прошли друг друга)

$\Rightarrow \left(\frac{1S}{3v} + \frac{5S}{3v} \right) \cdot 18 = \left(\frac{1t}{2} + t \right) \cdot 18$ тогда пусть $\frac{S}{v} = z$

$\frac{2z}{3} = \frac{4t}{3}$

$2z = \frac{4t}{3} \Rightarrow t = \frac{3z}{2}$

Тогда $t_1 = \frac{2 \cdot S}{v \cdot 2}$ - время за кот Б пробегает путь

$\tau = \frac{5S}{3v}$ - время за кот А пробегает путь

$\frac{5S}{3v} > \frac{2S}{2v} \Rightarrow$ А.т.е. пробежит быстрее.

$\Delta t = \frac{5S}{3v} - \frac{2S}{2v} = \frac{10S-3S}{6v} = \frac{7S}{6v}$

Ответ: А.т.е. пробежит быстрее, на $\frac{7S}{6v}$ больше



N3

$$\eta = \frac{A_n}{A_3}, \quad A_n = Q_H - Q_X \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} = 1 - \frac{Q_X}{Q_H}$$

$$A_3 = Q_H$$

1-2 - изохор (изохора; $V = \text{const}$)2-3 - изотермическое сжатие (изотерма; $T = \text{const}$)3-4 - изохорическое расширение (изохора; $V = \text{const}$)4-1 - изотермическое расширение (изотерма; $T = \text{const}$)~~Тогда $Q_{12} = Q_{23} = Q_{34} = Q_{41} = 0$~~

~~$$Q_{12} = Q_{23} = Q_{34} = Q_{41} = 0$$~~

$$Q_{12} = Q_{23} + Q_{34} = Q_H$$

~~$$Q_{12} = Q_{23} + Q_{34} = Q_H$$~~

$$Q_{12} = Q_{23} + Q_{34} = Q_X$$

$$Q_{12} = A + \Delta U, \quad A = \Delta(pV) = \Delta p V_1 = \left[\text{по уравнению состояния } p_0; \text{ и } T_0 \right] = 6 p_0 V_1$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R (6T_0 - 2T_0) = 6 \nu R T_0$$

* Проверим результат pV по закону Менделеева-Клапейрона:

$$\begin{aligned} p_1 V_1 &= \nu R T_1 \\ p_2 V_1 &= \nu R T_2 \end{aligned} \quad (p_2 - p_1) V_1 = \nu R (T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta p V_1 = \nu R \Delta T = \nu R (6T_0 - 2T_0) = 4 \nu R T_0$$

$$\text{Тогда } Q_{12} = Q_{23} = A + \Delta U = 4 \nu R T_0 + 6 \nu R T_0 = 10 \nu R T_0$$

$$Q_{41} = \Delta U + A, \quad A = \Delta(pV) = 0$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = 0 \quad (\text{т.к. } \Delta T = 0)$$

$$\text{Найдем } V_1: p_1 V_1 = \nu R T_1 \Rightarrow 3 p_0 V_1 = \nu R 2 T_0 \Rightarrow V_1 = \frac{\nu R 2 T_0}{3 p_0}$$

$$\text{Найдем } V_2: p_2 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow p_0 V_2 = \nu R 2 T_0 \Rightarrow V_2 = \frac{\nu R 2 T_0}{p_0}$$

$$\Delta V = V_1 - V_2 = \frac{\nu R 2 T_0}{3 p_0} - \frac{\nu R 2 T_0}{p_0} = \frac{\nu R 2 T_0 - 6 \nu R 2 T_0}{3 p_0} = -\frac{4 \nu R T_0}{3 p_0}$$

№3) изогипсы

$$\Delta p = 3p_0 - p_0 = 2p_0$$

$$\text{Тогда } Q_{41} = \Delta(pV) = \frac{-2p_0 \cdot 40R T_0}{3p_0} = -\frac{8}{3} 0R T_0$$

$$Q_{23} = \Delta U + A, \quad \Delta U = \frac{3}{2} 0R \Delta T \quad (\Delta T = 0, \text{ т.к. изогипсы})$$

$$\Rightarrow Q_{23} = \Delta U, \quad \Delta U = \Delta(pV) \quad \text{т.к. } V = \text{const } V_1, V_2 = \text{const} \Rightarrow \Delta U = \Delta(pV) = \frac{-4 \cdot 0R T_0}{3p_0} = \frac{4 \cdot 0R T_0}{3p_0} \quad \text{т.к. } V_1 = 3V_2$$

$$\Delta p = 3p_0 - 5p_0 = -2p_0 = -2p_0$$

$$\text{Тогда } Q_{23} = \Delta U = \Delta(pV) = \frac{-2p_0 \cdot 40R T_0}{5p_0} = -16 0R T_0$$

$$Q_{43} = \Delta U + A, \quad A = \Delta(pV) = \Delta p V \quad (\text{т.к. } V = \text{const})$$

$$\Delta p V = 0R \Delta T = 0R (2T_0 - 6T_0) = -4T_0 \cdot 0R$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} 0R \Delta T = \frac{3}{2} 0R (2T_0 - 6T_0) = -6 0R T_0$$

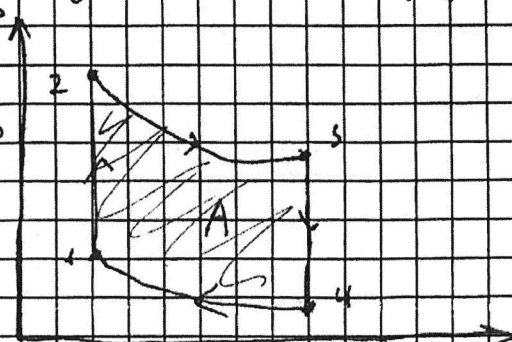
$$\Rightarrow Q_{43} = -4T_0 \cdot 0R - 6 0R T_0 = -10 0R T_0$$

Тогда:

Рисуем в pV координатах:

$$Q_H = Q_{23} + Q_{41} = 8 0R T_0 + 10 0R T_0 = 18 0R T_0$$

$$Q_K = Q_{41} + Q_{34} = \frac{8}{3} 0R T_0 + 10 0R T_0 = \frac{38}{3} 0R T_0$$



$$\text{Тогда } \eta = 1 - \frac{Q_K}{Q_H} = 1 - \frac{\frac{38}{3} 0R T_0}{18 0R T_0} = 1 - \frac{19}{27} = \frac{8}{27} \approx 29.6\%$$

$$\text{Или } 30\% \quad \text{Ответ: } \eta = 30\%$$

N5) Дано:

$$V = 5000 \text{ м}^3$$

$$P = 110 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$t = 13^\circ \text{C} = 316 \text{ К}$$

$$\varphi_1 = 10\%$$

$$P_0 = 100 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$t_{\text{н.н.}} = t = 316 \text{ К}$$

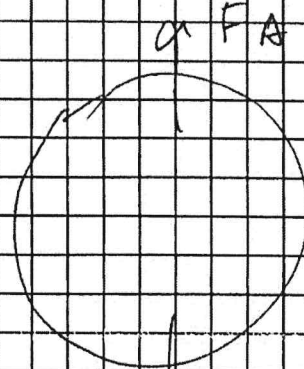
$$\varphi_2 = 90\%$$

$$p_{\text{ч.н.}} = 9000 \text{ Па}$$

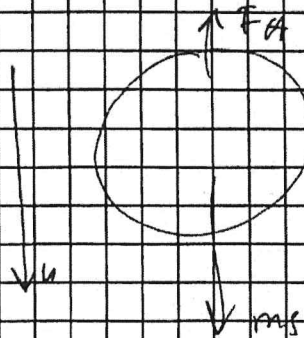
m-?

Решение

1)


 $m_{\text{ж}} - F_A$
(весит на
мас (жидк))

2)


 F_A с $m_{\text{ж}}$
накал
сильнее

Когда шар перестанет на кас. Тогда $F_A = m_{\text{ж}}$

$$\rho_{\text{ж}} g V = m_{\text{ж}}$$

$$\rho_{\text{ж}} V = M, \text{ где } \rho_{\text{ж}} = \varphi_1 \cdot p_{\text{ч.н.}} / (g \cdot h)$$

$$\Rightarrow \varphi_1 \cdot p_{\text{ч.н.}} = M, \text{ M - вес массы шара и воды (с шара)}$$

Затем шар начнет сжиматься $\Rightarrow a \neq 0$ т.е. по 2-му
з-ну Ньютона: $Mg - F_A = Ma$

$$Mg - \rho_{\text{ж}} g V = Ma, \text{ где } \rho_{\text{ж}} = \varphi_2 \cdot p_{\text{ч.н.}} / (g \cdot h)$$

Когда шар прекратит сжиматься: $Mg = \rho_{\text{ж}} g V$

$$\Rightarrow a = \frac{Mg - \rho_{\text{ж}} g V}{M} = g - \frac{\rho_{\text{ж}} g V}{M} = \frac{Mg - \rho_{\text{ж}} g V}{M}$$

Шифр

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

NSI шифрование

Решение задачи по физике
~~что требуется решить~~ ~~работа~~ ~~масса~~ ~~водорода~~ ~~70 370 40~~

$$\eta = \frac{P}{P_{\text{уч.н}}} = \frac{P}{P_{\text{уч.н}}} \Rightarrow P = \frac{P \cdot P_{\text{уч.н}}}{P_{\text{уч.н}}}$$

По 2-му Менделеева-Клапейрона:

$$PV = \nu RT \quad \text{— уравнение для водорода при нормальном давлении}$$

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

, $M = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль — молярная масса водорода

$$\Rightarrow m = \frac{M \cdot P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 \cdot 5000}{8,31 \cdot (273 + 273)} = 4,15 \text{ кг — масса водорода}$$