

плоскость C_1FC перпендикулярна прямой B_2D_2 , а следовательно, и плоскости сечения. Тогда $\angle C_1FC = 45^\circ$. Проведем $CM \perp C_1F$, очевидно, $CM \perp (C_1FA)$, AM – проекция AC на секущую плоскость, а $\angle CAM = 30^\circ$. Пусть $MC = l$, тогда $AC = 2l$ и $CC_1 = l\sqrt{2}$. Диагональ параллелепипеда, вписанного в сферу радиуса R , равна ее диаметру $2R$. Далее находим, что

$$l = 2R/\sqrt{6}, \quad AC = 4R\sqrt{6}, \quad C_1F = 2R,$$

$$S_{APC_1Q} = \frac{4}{3}R^2 = \frac{S}{3\pi}.$$

**Московский государственный институт
электронной техники**

МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. 1. 2. $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$. 3. 5. 4. $(-\infty; 0]$. 5. $\frac{2062}{25}$.
6. 12 часов. 7. $\frac{a}{6}$. 8. См. рис.7. 9. $-\frac{1}{6}$. 10. $\frac{103\sqrt{209}}{1152}$.
11. $(-4; 4)$.

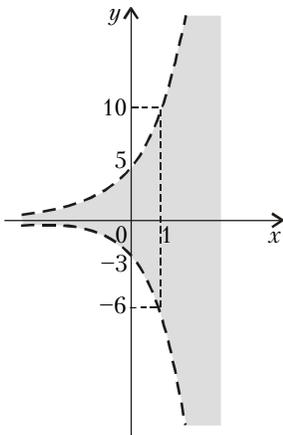


Рис. 7

Вариант 2

1. 0,5. 2. $3y^{\frac{1}{4}} - 4^{-\frac{3}{4}}$. 3. 0,5.
4. $(-2; +\infty)$. 5. $\log_{\frac{7}{2}} 3$.
6. $\frac{\pi}{14} + \frac{\pi n}{7}, n \neq 3 + 7l, n \in \mathbf{Z}, l \in \mathbf{Z}$.

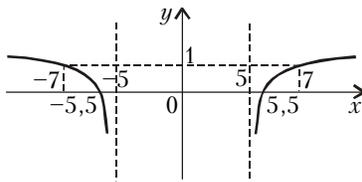


Рис. 8

7. См. рис.8. 8. 5, 12. 9. 0. 10. 100133. 11. 0,25.

ФИЗИКА

Вариант 1

1. $v = \pi n D \approx 26$ м/с. 2. $S = \frac{m}{(\rho_b - \rho_n)H} = 25$ м².
3. $\alpha = \arccos \left(1 - \frac{m^2(v_1 - v_2)^2}{2gIM^2} \right) \approx 31^\circ$.
4. $A = R(T_1 + T_2^2/T_1 - 2T_2) \approx 11$ Дж.
5. $V_1 = \frac{t_2 - t}{t_2 - t_1} V = 80$ л, $V_2 = \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} V = 120$ л.
6. $t = t_0 + (n-1)/\alpha = 2200$ °С. 7. $I_k = \frac{EI}{E-U} = 48$ А.
8. $W = 2C\varepsilon^2 \approx 1,4 \cdot 10^{-3}$ Дж.
9. $R = \frac{nd}{n-1} = 3$ мм. 10. $U = \frac{1}{e} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right) \approx 1,9$ В.

Вариант 2

1. $s_2 = s_1(t_2/t_1)^2 = 0,9$ м. 2. $F = m(g+a) \approx 1300$ Н.
3. $V = \frac{mv \cos \alpha}{M+m} = 0,1$ м/с. 4. $\varphi = \frac{p_{n2} T_1}{p_{n1} T_2} 100\% = 49\%$.
5. $\eta = \frac{A - RT_1(n-1)}{A + 3RT_1(n-1)/2} 100\% \approx 29\%$.
6. $F = qE/2 = 10^{-4}$ Н. 7. $A = \frac{E^2}{R+r} t \approx 40$ Дж.
8. $I_1 = \frac{EL_2}{R(L_1 + L_2)} = 0,6$ А, $I_2 = \frac{EL_1}{R(L_1 + L_2)} = 0,3$ А.
9. $l_1 = 2l - \frac{Fd}{d-F} = 10$ см; $H_1 = H \frac{F}{d-F} = 6$ см.
10. $\lambda = \frac{hc}{A + eU} \approx 0,25$ мкм.

Новосибирский государственный университет

ФИЗИКА

Вариант 1

1. $m = \rho S l / 4$.
2. Для плотности насыщенного пара из уравнения Менделеева – Клапейрона имеем $\rho_n = Mp_n / (RT)$. Если в сосуд из баллона перешла масса газа m , то для нее справедливо равенство $p_0 V_0 = mRT/M$, причем $m = (\rho - \rho_n)V$. Отсюда получаем

$$p_n = \frac{\rho RT}{M} - \frac{p_0 V_0}{V}.$$

3. Заряженные частицы в магнитном поле в общем случае движутся по винтовым линиям. Здесь же, раз встреча частиц состоялась, то, в соответствии с законом сохранения импульса, при распаде составляющие скоростей, направленные вдоль и против поля, должны отсутствовать. Поэтому частицы будут двигаться по окружностям в разные стороны, оставаясь в плоскости, перпендикулярной вектору B , причем $m_1 v_1 = m_2 v_2$. На основании второго закона Ньютона получаем

$$R_2 = \frac{m_2 v_2}{qB} = R_1 = \frac{m_1 v_1}{qB} = R,$$

т.е. частицы движутся по одной и той же окружности. Время движения их до встречи равно

$$t = \frac{2\pi R}{v_1 + v_2} = \frac{2\pi}{qB} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}.$$

4. Пусть $N = N_A / 22,4$ (где N_A – постоянная Авогадро) – число молекул водорода в сосуде. Тогда удаленный заряд равен $q = e \cdot 2N\eta = eN_A\eta/11,2$, где η – искомое неизвестное. После удаления электронов положительный заряд q распределится по поверхности сосуда, создав избыточное разрушающее давление. Пусть сосуд – куб с ребром $a = (V)^{1/3} = 0,1$ м. Простейшая, конечно очень грубая, модель, но вполне пригодная для оценки порядка искомой величины, такова. Два точечных заряда по $q/2$, находясь в центрах противоположных граней куба, создают избыточное давление p . Тогда

$$p = \frac{k(q/2)^2}{a^2} \frac{1}{a^2} = \frac{k(eN_A\eta/11,2)^2}{4a^4},$$

$$\eta = \frac{22,4a^2 \sqrt{p/k}}{eN_A}; 2,5 \cdot 10^{-8}$$

(здесь $p = 10^6$ Па, $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл², $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹). Если взять более реалистическую модель, выбрав удобную для расчета сферическую форму сосуда радиусом $a = (3V/(4\pi))^{1/3} = 6,2 \cdot 10^{-2}$ м, то плотность заряда равна