



2502350290971

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание политология русский язык
 социология физика химия
 филология

Класс 8 9 10 11

Фамилия М У Р А Ш К И Н

Имя К Р И Л Л

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 2 0 0 6 2 0 0 4

Город участия К Е М Е Р О В О

Аудитория М К

Телефон 8 9 2 3 5 1 3 8 9 3 1

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

- Направление**
- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> информатика | <input type="checkbox"/> история | <input type="checkbox"/> математика |
| <input type="checkbox"/> обществознание | <input type="checkbox"/> политология | <input type="checkbox"/> русский язык |
| <input type="checkbox"/> социология | <input checked="" type="checkbox"/> физика | <input type="checkbox"/> химия |
| <input type="checkbox"/> филология | | |
- Класс**
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 11 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	08	08	00	08	20					
Балл члена жюри №2	08	08	00	08	20					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 044

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Задача ①

Решение

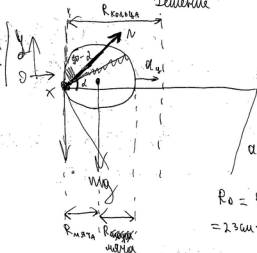
Дано:

$$R_1 = 23 \text{ см}$$

$$R_2 = 12 \text{ см}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$v = ?$



И.И.:

$$N \cdot \sin \alpha = mg$$

$$N = \frac{mg}{\sin \alpha}$$

$$0x: N \cdot \cos \alpha = m a_x$$

$$a_x = \frac{v^2}{R_0}; R_0 = R_{\text{конуса}} - R_{\text{шара}}$$

$$R_0 = R_1 - R_2 = 23 \text{ см} - 12 \text{ см} = 11 \text{ см}$$

$$0x: \frac{mg \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{m v^2}{R_0} \Rightarrow \text{ctg} \alpha = \frac{v^2}{R_0} \Rightarrow v^2 = R_0 \cdot \text{ctg} \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{R_0 \cdot \text{ctg} \alpha} = \sqrt{(R_1 - R_2) \cdot \text{ctg} \alpha} = \sqrt{(0,23 \text{ м} - 0,12 \text{ м}) \cdot \frac{1}{\text{tg} 45^\circ}}$$

$\approx 0,436 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ — минимальное значение v , при котором шар не упадет в конус

Ответ: $v \approx 0,436 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Задача ②

Решение

Дано:

$$P_2 = 0,16 P_0$$

$$T_1 = T_2 = -23^\circ \text{C}$$

$$P_3 = 0,564 P_0$$

$T_1 = ?$

1 цилиндр (вазничка закрыта):



P_0, V_1, T_1

2 цилиндра (соединение открыто):



$0,16 P_0, V_1, T_1$



P_2, V_2, T_1

2) В какой сосуде (сосуд) находится самый маленький газе во сосудом
 (сосудом $V = V_1 \approx$ великий адиум \Rightarrow ~~самый~~ ~~маленький~~ ~~газ~~ ~~в~~ ~~сосудом~~
 если перенесла в сосуд объемом V_2 , тогда:

для V_1 : $\frac{3}{5} P_0 \cdot V_1 = \frac{\rho_1}{M} RT_1$

$\Rightarrow \frac{3}{5} P_0 = P_1 \cdot \frac{5}{3} \Rightarrow P_1 = \frac{3}{5} P_0$

для V_2 : $P_4 \cdot V_2 = \frac{\rho_4}{M} RT_{0,1}$

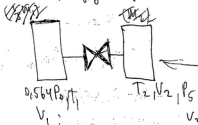
$\Rightarrow \frac{3}{5} P_0 V_1 = P_4 V_2 \Rightarrow P_4 = \frac{3}{5} \frac{P_0 V_1}{V_2}$

3) Температуру T_2 изменяют

$0,564 P_0 \cdot V_1 = \frac{\rho_1}{M} RT_1$

~~$0,564 P_0 \cdot V_2 = \frac{\rho_2}{M} RT_2$~~

$\dots P_5 \cdot V_2 = \frac{\rho_5}{M} RT_2$



(1) $P_0 V_1 = \rho_1 RT_1$

$P_4 V_2 = \rho_4 RT_1$

$P_5 V_2 = \rho_5 RT_2$

(2) $\frac{3}{5} P_0 V_1 = \rho_4 RT_1$

(3) $0,564 P_0 V_1 = \rho_3 RT_2$ где $\rho_3 = \rho_4$

(1)/(2): $\frac{5}{3} = \frac{\rho_1}{\rho_4} = \frac{M_1}{M_4} \cdot \frac{M_4}{M_1} = \frac{M_1}{M_4} \Rightarrow M_1 = \frac{3}{5} M_4$; M_1 - самый малый газ

(1)/(3): $\frac{1000}{564} = \frac{\rho_1}{\rho_3} = \frac{M_1}{M_3} \cdot \frac{M_3}{M_1} = \frac{M_1}{M_3} \Rightarrow \frac{150}{411} = \frac{M_1}{M_3} \Rightarrow M_3 = \frac{141 M_1}{250}$

$\frac{3}{5 \cdot 0,564} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_1 = \frac{3 T_2}{5 \cdot 0,564}$, где T_2 - б. Кельвина, т.е

$T_2 = -23 + 273 = 250 K \Rightarrow T_1 = \frac{3 \cdot 250 K}{5 \cdot 0,564} \approx 266 K$

Ответ: $T_1 \approx 266 K$

Задача 3
Решение

Дано

$$D_1 = 2 \text{ см}$$

$$t_1 = 1 \text{ час}$$

$$D_2 = 20 \text{ см}$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \text{ 1 грамма - объем } V_1 = \frac{4}{3} \pi \cdot \left(\frac{D_1}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{D_1^3}{8} =$$

$$\frac{\pi D_1^3}{6}; m_1 = \rho V_1$$

1 грамма уже диаметром $D_2 = 20 \text{ см}$:

$$t_2 = ?$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{D_2}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \frac{D_2^3}{8} = \frac{\pi D_2^3}{3 \cdot 2} = \frac{\pi D_2^3}{6}$$

$$m_2 = \rho V_2$$

• граммам имеет 4 грамма:

$$Q_1 = r \cdot m_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho V_1}{\rho V_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{D_1^3}{D_2^3}$$

$$Q_2 = r \cdot m_2$$

$$t_1 - Q_1 \Rightarrow t_2 = \frac{t_1 Q_2}{Q_1} = \frac{t_1}{Q_1} \cdot \frac{Q_2 D_2^3}{D_1^3} \neq \frac{t_1 D_2^3}{D_1^3} \neq \frac{1 \text{ час} \cdot 1000}{1} =$$

$$= 1 \text{ час} \cdot \frac{(20 \text{ см})^3}{(2 \text{ см})^3} = 1000 \text{ часов}$$

Ответ: $t_2 = 1000 + t_1 = 1000 \text{ часов}$

Задача 4

Решение

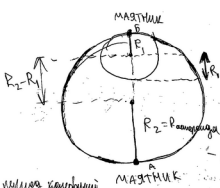
Дано:

$$\frac{t_2}{t_1} = 1,002$$

$$R_{\text{зем}} = 2500 \text{ км}$$

$R_{\text{спутник}} = ?$





g_0 - ускорение свободного падения на поверхности:
 ~~$g_0 = \frac{GM}{R_0^2}$~~

Высота $h = R_2 - R_1$
 ~~$g_0 = \frac{GM}{(R_2 - R_1)^2}$~~
 - направление движения от точки А

нужно рассчитать поллимеризацию магнитика:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{0A}}} \quad ; \quad T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{0B}}}$$

$$T_2 = T_1 \quad ; \quad \frac{T_2}{T_1} = 1,002 \Rightarrow \frac{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{0B}}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{0A}}}} = 1,002 \Rightarrow \frac{g_{0A}}{g_{0B}} = \left(\frac{1,002}{1,000}\right)^2 = \left(\frac{501}{500}\right)^2$$

$$\Rightarrow g_{0A} = g_{0B} \cdot 1,004004 \Rightarrow g_{0B} = \frac{g_{0A}}{1,004004} \quad ; \quad g_{0A} = \frac{GM}{R_2^2} \quad ; \quad g_{0B} = \frac{GM}{(R_2 - R_1)^2}$$

- $\cdot \text{if } g_{0A} = \mu a_1$
- $\cdot \text{if } g_{0B} = \mu a_2$

$$\Rightarrow g_{0A} = \frac{a_1}{R_2} \Rightarrow \frac{g_{0A}}{g_{0B}} = \frac{a_1}{a_2} \Rightarrow \frac{g_{0A}}{g_{0B}} = \frac{R_2 - 2R_1}{R_2^2} \quad ; \quad \text{где}$$

$$\frac{g_{0A}}{g_{0B}} = 1,004004 \Rightarrow 1,004004 R_2^2 = R_2^2 + 4R_1^2 - 4R_2 R_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4R_1^2 - 4R_2 R_1 - 0,004004 R_2^2 = 0 \quad ; \quad \text{минимум при } R_1$$

$$D = \frac{16R_2^2 + 4 \cdot 4 \cdot 0,004004 R_2^2}{4} \approx 1002^2 \text{ (в км}^2\text{)}$$

$$R_{1(2)} = \frac{4R_2 \pm 1002}{8} \quad ; \quad R_{(1)} = \frac{(1000 + 1002) \text{ км}}{8} = \frac{2002 \text{ км}}{8} = 250,25 \text{ км}$$

$$R_{(2)} = \frac{1000 - 1002}{8} \text{ км} = -0,25 \text{ км} \Rightarrow \text{найти невозможно}$$

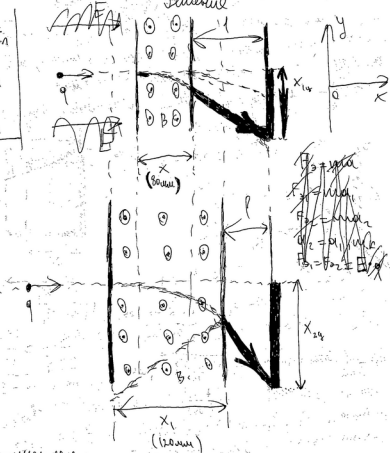
Внешним образом, т.е. $R_{(2)} = 0,25 \text{ км}$

Ответ: $R_{(2)} = 0,25 \text{ км}$

Задача 5 Решение

Дано
 $E = 120 \text{ В}$
 $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
 $x_2 = 80 \text{ мм}$
 $x_1 = 120 \text{ мм}$
 $l = 1 \text{ м}$
 $B = 15 \text{ мТл}$

~~?~~
 $\frac{x_{1y}}{x_{2y}}$



В минимальном поле:

- в 1-й пл.: $F_{y1} = mv_1^2 / R_1$; $F_{y1} = qv_1 B$; $F_{y1} + F_{y2} = F_{y1} + F_{y2}$
 ОУ: $-F_{y1} = -ma_{y1} \Rightarrow B \cancel{q} v_1 = \frac{mv_1^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{mv_1}{Bq}$; $T = \frac{2\pi R}{v_1} = \frac{2\pi m}{Bq}$
 - во 2-й пл.: ОУ: $-F_{y2} = -ma_{y2} \Rightarrow B \cancel{q} v_2 = \frac{mv_2^2}{R_2}$; $v_2 = v_1 \Rightarrow R_2 = R_1$

при \$t_1\$ - время концентрации энергии в области \$d_1\$ в вакууме и, вода в вакууме
 at \$t_2\$ - во времени, когда \$X = v_1 t_1 + \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2}\$, \$X_1 = v_1 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2}\$

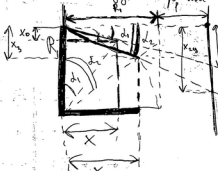
$$d_1 t_1 = X - \frac{a_1 t_1^2}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{X - \frac{a_1 t_1^2}{2}}{t_1} \Rightarrow X_1 = v_1 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{X - \frac{a_1 t_1^2}{2}}{t_1} t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2}$$

получим из условия \$E = 120 \text{ эВ} \Rightarrow E = \frac{m v_1^2}{2} \Rightarrow v_1^2 = \frac{2E}{m} \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2E}{m}}

в момент времени \$t_1\$ - движение по направлению скрутки, а в момент \$t_2\$ - движение по направлению гравитации

\$T = \frac{2\pi m}{Bq}\$; угол Лоренца не важен на промежуток времени от \$t_1\$ до \$t_2\$

\$\frac{t_2}{t_1} = \frac{X_1}{X} = 1,5 \Rightarrow t_2 = \frac{3}{2} t_1\$



\$\cos \alpha \neq \frac{1}{2}\$; \$\sin d_1 = \frac{X}{R_1} = \frac{X B q}{m v_1}\$
 \$\sin d_2 = \frac{X_1}{R_1} = \frac{X_1 B q}{m v_1}\$

\$\frac{\sin d_1}{\sin d_2} = \frac{X}{X_1}\$; \$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1\$

\$\cos^2 d_1 = 1 - \sin^2 d_1 \Rightarrow \cos d_1 = \sqrt{1 - \sin^2 d_1}\$
 \$\cos^2 d_2 = 1 - \sin^2 d_2 \Rightarrow \cos d_2 = \sqrt{1 - \sin^2 d_2}\$
 \$\Rightarrow \frac{\cos d_1}{\cos d_2} = \frac{\sqrt{1 - \sin^2 d_1}}{\sqrt{1 - \sin^2 d_2}}\$

\$v_1 \cos d_1 \cdot t_1 = R_1 - X + l \Rightarrow t_1 = \frac{R_1 + l - X}{v_1 \cos d_1}\$; \$t_2 \cdot v_1 \cos d_2 = R_2 - X_1 + l \Rightarrow t_2 = \frac{R_2 - X_1 + l}{v_1 \cos d_2}\$
 \$v_1 \cdot \sin d_1 \cdot t_1 = S_1\$; \$v_1 \cdot \sin d_2 \cdot t_2 = S_2\$; \$X_0 \sin d_1 = \frac{X_0}{X}\$; \$\sin d_2 = \frac{X_3}{X}\$
 \$X_0 = X \cdot \sin d_1\$; \$X_3 = X_0 \cdot \sin d_2\$; \$X_{23} = X_3 + S_2\$; \$X_{13} = X_0 + S_1\$
 \$X_{23} = X_0 \cdot \sin d_2 + v_1 \sin d_2 \cdot \left(\frac{R_2 + l - X_1}{v_1 \cos d_2} \right)\$; \$X_{13} = X \cdot \sin d_1 + v_1 \sin d_1 \cdot \left(\frac{R_1 + l - X}{v_1 \cos d_1} \right)\$

\$\frac{X_{13}}{X_{23}} = \frac{X_0 \cdot \frac{X_0 B q}{m v_1} + v_1 \cdot \frac{X B q}{m v_1} \cdot \left(\frac{R_2 + l - X_1}{v_1 \cos d_2} \right)}{X \cdot \frac{X_0 B q}{m v_1} + v_1 \cdot \frac{X_1 B q}{m v_1} \cdot \left(\frac{R_1 + l - X}{v_1 \cos d_1} \right)}\$
 \$= \frac{\frac{X^2 B q}{m \cdot \sqrt{\frac{2E}{m}}} + \frac{X B q}{m} \cdot \frac{(R_2 + l - X)}{\sqrt{\frac{2E}{m}} \cdot \sqrt{1 - \frac{X^2 B^2 q^2}{m^2 v_1^2}}}}{\frac{X^2 B q}{m \cdot \sqrt{\frac{2E}{m}}} + \frac{X_1 B q}{m} \cdot \frac{(R_1 + l - X)}{\sqrt{\frac{2E}{m}} \cdot \sqrt{1 - \frac{X_1^2 B^2 q^2}{m^2 v_1^2}}}}\$

Ответ: \$\frac{X_{13}}{X_{23}} = \frac{X^2 B q}{m \cdot \sqrt{2E/m}} + \frac{X B q (R_2 + l - X)}{m \cdot \sqrt{2E/m} \cdot \sqrt{1 - \frac{X^2 B^2 q^2}{m^2 v_1^2}}}\$
 \$\frac{X_1^2 B q}{m \cdot \sqrt{2E/m}} + \frac{X_1 B q}{m} \cdot \frac{(R_1 + l - X)}{\sqrt{2E/m} \cdot \sqrt{1 - \frac{X_1^2 B^2 q^2}{m^2 v_1^2}}}\$