



Титульный лист

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

Класс 8 9 10 11

Фамилия ЧУХЛОВ

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество АНАРЕЕВИЧ

Дата рождения 06 05 2004

Город участия ИЖЕВСК

Аудитория 4

Телефон 89829984969

Дата 01 03 2022

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	14	20	-	-	12	10				
Балл члена жюри №2	14	20	00	12	10					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

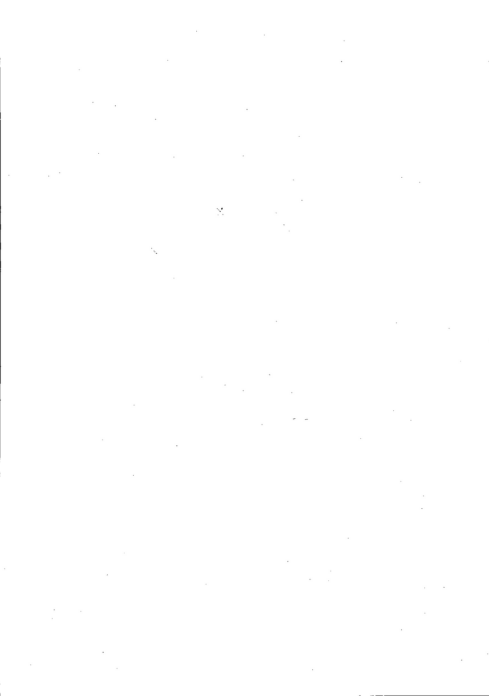
Итоговый балл 056

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



н.д.

$$T_2 = -23^\circ\text{C} = 250\text{ K}$$

$$P_2 = 0,6 P_0$$

$$T_0 = ? \quad P = 0,564 P_0$$

В Уравнение Клапейрона - Менделеева для нач. состояния:

$$P_0 V_1 = \nu R T_1, \quad \nu - \text{весь газ внутри объема (мо моль-во моль)}$$

После открытия вентилей в силу равенства температур сосуда можно считать одним эквивалентным с объемом $V_1 + V_2$

$$0,6 P_0 (V_1 + V_2) = \nu R T_1$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,6 P_0}{P_0}$$

$$0,4 V_1 = 0,6 V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$$

Пусть после установления в V_2 температур T_2 моль-во моль газа ν_2 или $\nu_2 = \nu$

тогда в этот момент моль-во моль газа в V_1 $\nu_1 = \nu - \nu_2$,
 $\nu_2 + \nu_1 = \nu$

Тогда получаем:

$$\begin{cases} 0,564 P_0 V_2 = \nu_2 R T_2 & (1) \\ 0,564 P_0 V_1 = \nu_1 R T_1 & (2) \end{cases}$$

$$\text{из (2): } \frac{\nu_1}{0,564} = \nu$$

подставим (1) на (2), получим:

$$\frac{2/3 V_1}{V_1} = \frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R T_1} = \frac{(\nu - \nu_1) R T_2}{0,564 \nu R T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} \cdot 0,564 T_1 = \nu (1 - 0,564) T_2$$

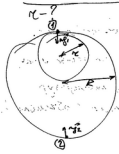
$$T_1 = \frac{3 T_2 \cdot 0,436}{2 \cdot 0,564} = 289,9\text{ K}$$

Ответ: $T_1 = 289,9\text{ K}$

N4

$$\frac{T_2}{T_1} = 1,002$$

$$R = 250 \cdot 10^3 \text{ м} = 250 \text{ км}$$



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{g_2}}$$

$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}}$, где g_1 - ускорение свод. падения

вблизи полости,

g_2 - ускорение свод. падения вдали от полости

причем для любого тела в поле гравитации при отсутствии прочих сил:

$$(1) m g = G \frac{M m}{R^2}, \quad M - \text{масса астероида}$$

$$g_1 = G \frac{M}{R_1^2}$$

$g_2 = G \frac{M}{R^2}$, поскольку в этом случае можно считать внешним полем планеты и можно пренебречь.

R_1 - радиус такого эквивалентного астероида, действие которого эквивалентно действию реального астероида вблизи полости.

$$M = \rho V$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi r^3, \quad r - \text{шкальный радиус полости}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3) = \frac{4}{3} \pi R_1^3 - \text{по определению выдвинутой величины}$$

$$R_1$$

$$\Rightarrow R_1 = \sqrt[3]{(R^3 - r^3)}$$

из (1):

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{R^2}{R_1^2}, \quad \frac{R}{R_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \frac{T_2}{T_1} = 1,002$$

$$R = 1,002 R_1$$

$$R^3 = 1,006012004 (R_1^3 - r^3)$$

$$r = 9,118 R = 45,46 \text{ км}$$

Ответ: $r = 45,46 \text{ км}$

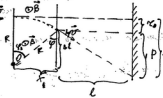
Задан
 $B = 15 \text{ мТл}$
 $E = 120 \text{ В}$
 $x_1 = 40 \text{ мм}$
 $x_2 = 120 \text{ мм}$
 $l = 1 \text{ см}$

$q = 7,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
 $\frac{S_1 - l}{S_2}$

Бланк ответов

N 5

1) & 2)



2 Задан Угловая в проекции на центрострем. ускорение:

$m a_y = q v B \sin \alpha$

Эта величина принимает любые значения, кратные $(\text{крае } \pi/2 + \pi k), k \in \mathbb{Z}$, поскольку он по условию равен в обоих экспериментах,

а значит, мы находим отношение смещений ради не зависит. Для простоты вычисления примем $\sin \alpha = 1$.

$a_y = \frac{v^2}{R}$

$\frac{m v^2}{R} = q v B$

$R = \frac{m v}{q B}$

3(а):

$\frac{m v^2}{2} = E$
 $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$

$R = \frac{\sqrt{2Em}}{qB}$ (равен в обоих экп-ах)

Для эксперимента 1:

$r = r_1 = R - \Delta l_1$, где $\Delta l_1 = R \cos \varphi_1$ (ан. функция)

$\sin \varphi_1 = \frac{x_1}{R}$

$\Rightarrow r_1 = R(1 - \cos \varphi_1)$ r - смещение ионов в магнитном поле
 p - смещение аэнов после проекц. поля.

$\frac{p}{L} = \tan \varphi$

$p_1 = L \tan \varphi_1$

$S_1 = r_1 + p_1 = R(1 - \cos \varphi_1) + L \tan \varphi_1$

Аналогично

Аналогично 2 эксперименте 2:

$\sin \varphi_2 = \frac{x_2}{R}$

$r_2 = R(1 - \cos \varphi_2)$

$p_2 = L \tan \varphi_2$

$S_2 = r_2 + p_2 = R(1 - \cos \varphi_2) + L \tan \varphi_2$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{R(1 - \cos \varphi_1) + L \tan \varphi_1}{R(1 - \cos \varphi_2) + L \tan \varphi_2} = \frac{\frac{m E}{q B} (1 - \frac{x_1 q B}{\sqrt{2 E m}}) + l \cdot \frac{x_1}{\sqrt{2 E m}}}{\frac{m E}{q B} (1 - \frac{x_2 q B}{\sqrt{2 E m}}) + l \cdot \frac{x_2}{\sqrt{2 E m}}}$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{\sqrt{2Em}}{9B} \left(1 + \frac{x_1 \cdot 9B}{\sqrt{2Em}} \right) + l \cdot \frac{x_1}{\sqrt{2Em} - x_1^2}}{\frac{\sqrt{2Em}}{9B} \left(1 + \frac{x_2 \cdot 9B}{\sqrt{2Em}} \right) + l \cdot \frac{x_2}{\sqrt{2Em} - x_2^2}} = \frac{\sqrt{2Em}}{9B} - x_1$$

$$P = \frac{\sqrt{2Em}}{9B} = 88 \cdot 10^{22} \cdot 3/16$$

$$\frac{5,16 \cdot 10^{22}}{10^{-12} \cdot 10^3} \approx 5,16 \cdot 10^{22} \text{ м}$$

$\approx 7 \cdot 10^2$ м
много пренебрего (R → ∞)

$$E = 10^2 \cdot 10^{18} \text{ В}$$

$$m = 2 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

$$\frac{S_1}{S_2} \approx \frac{x_1}{x_2}$$

$$\frac{\sqrt{2Em} - x_2^2}{9B^2 - x_2^2} \approx \frac{\sqrt{2Em} - x_1^2}{9B^2 - x_1^2}$$

x_1^2 и x_2^2 пренебрежимо малы по сравнению с R^2

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} \approx \frac{x_1}{x_2} = 2/3. \text{ Ответ: } \frac{S_1}{S_2} = 2/3$$



\vec{F}_i - центробежная сила, направленная от центра

O - точка опоры меча в кольцо в одной из моментов времени

2 закон Ньютона:

$$m\vec{a}_y = m\vec{g} + \vec{F}_i \text{ (в УСО)}$$

$$m\vec{a}_y = -\vec{F}_i, \text{ (} |\vec{F}_i| = |m\vec{a}_y| \text{)}$$

Члбм меч не упал, должно соблюдаться правило моментов отн. O:

$$mg \cdot \cos \alpha \cdot r \leq F_i \cdot \sin \alpha, \text{ где } \alpha = 45^\circ$$

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

$$F_i = m \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{mv^2}{R} \geq mg$$

$$v \geq \sqrt{Rg}$$

$$\Rightarrow v_{\min} = \sqrt{2 \cdot 3 \cdot 10} = \sqrt{2,3} \text{ м/с} \approx 1,517 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_{\min} = 1,517 \text{ м/с}$

Бланк ответов

