



Титульный лист

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

Класс 8 9 10 11

Фамилия Г У Щ И Н

Имя К И Р И Л Л

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

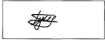
Дата рождения 1 5 0 6 2 0 0 4

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 6 3 2

Телефон 8 9 5 3 6 0 1 1 3 5 8

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2 Подпись



Пример
заполнени

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч 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	18	07	00	20	15					
Балл члена жюри №2	18	07	00	20	15					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 060

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

66

77

Бланк ответов

Задание 4:

$$a = \frac{v_2}{v_1} = 1,002$$

$$\rho = \text{const}$$

$$R = 2,5 \cdot 10^5 \text{ м}$$

$$r = ?$$



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = 1,002$$

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$g_1 = \frac{GM}{R^2} \text{ (прямая плоскость)}$$

$$g_2 = \frac{GM}{R^2} - \frac{Gm}{r^2}$$

r - радиус палочки и расст. от центра палочки до поверхности, т.к. палочка практически у самой поверхности

$$M = \rho V = 4\pi R^3 \rho$$

$$m = 4\pi r^3 \rho$$

$$a = \frac{\frac{GM}{R^2}}{\frac{GM}{R^2} - \frac{Gm}{r^2}} = \frac{4\pi R^3 \rho}{4\pi R^3 \rho - \frac{4\pi r^3 \rho}{R^2}} = \sqrt{\frac{R}{R-r}} \quad |^2$$

$$a^2 = \frac{R}{R-r} \Rightarrow r = \frac{R(a^2-1)}{a^2} = \frac{2,5 \cdot 10^5 (1,002^2 - 1)}{1,002^2} \approx 997 \text{ м}$$

Задание 5:

$$E = 120 \text{ В}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$\chi = 0,08 \text{ м}$$

$$y = 0,12 \text{ м}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

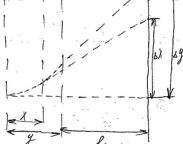
$$B = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$$

$$l \text{ - отвл. в см.}$$

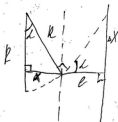
$$B \text{ - отвл. в 0,02 см.}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta y}$$

$\vec{B} \parallel OY$



Ответ: 997 м



Решение: $E = \frac{mV^2}{2}$; $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$

Вспомогат. 2 закон Ньютона: $m a_n = Bq v$

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

$$\Rightarrow R = \frac{m v}{B q} = \frac{\sqrt{2Em}}{B q}$$

$$\sin \alpha = \frac{x}{e} = \frac{B q x}{\sqrt{2Em}} \cdot \cos \alpha = \frac{\sqrt{e^2 - y^2}}{R}$$

$$\sin \beta = \frac{y}{e} = \frac{B q y}{\sqrt{2Em}} \text{ и } \cos \beta = \frac{\sqrt{e^2 - y^2}}{R}$$

$$m = \mathcal{M} = \frac{\mu}{N_A} = \frac{0,012}{6 \cdot 10^{23}} = 2 \cdot 10^{-26}$$

$$\begin{aligned} \Delta x &= \operatorname{tg} \alpha \cdot l \\ \Delta y &= \operatorname{tg} \beta \cdot l \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{\sin \alpha \cos \beta}{\sin \beta \cos \alpha} = \frac{x \cdot R \cdot \sqrt{R^2 - y^2} \cdot R}{R \cdot y \cdot R \cdot \sqrt{R^2 - x^2}} =$$

$$= \frac{x \sqrt{R^2 - y^2}}{y \sqrt{R^2 - x^2}} = \frac{0,03 \sqrt{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-2} - 0,12^2}}{0,12}$$

Задача 3:

$d_1 = 0,02 \text{ м}$
 $d_2 = 0,2 \text{ м}$
 $\gamma_1 = 3600 \text{ с}$
 $c - \text{const}$
 $\tilde{r} - \text{const}$
 $p - \text{const}$
 $\Delta t = \Delta t_1 = \Delta t_2$
 $P - \text{const}$

$$Q_1 = m_1 c \Delta t + m_1 R = m_1 (c \Delta t + R) = P \gamma_1$$

$$Q_2 = m_2 (c \Delta t + R) = P \gamma_2$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \Rightarrow \gamma_2 = \frac{m_2 \gamma_1}{m_1}$$

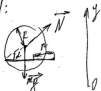
$$m = \rho V = 4\pi \frac{d^3}{8} \rho = \frac{1}{2} \pi d^3 \rho$$

$$\gamma_2 = \frac{\frac{1}{2} \pi d_2^3 \rho \gamma_1}{\frac{1}{2} \pi d_1^3 \rho} = \frac{d_2^3 \gamma_1}{d_1^3} = \frac{0,2^3 \cdot 3600}{0,02^3} = 3600000 \text{ с} = 1000 \text{ часов}$$

Ответ: 1000 часов

Задача 1:

$\alpha = 45^\circ$
 $R = 0,23 \text{ м}$
 $r = 0,12 \text{ м}$



По 2 закону Ньютона:

$$\vec{m}\vec{a}_n = \vec{m}\vec{g} + \vec{N}$$

$$O_y: N \sin \alpha = m g$$

$$O_x: m a_n = N \cos \alpha = m g \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 1 \Rightarrow m a_n = m g$$

$$a_n = g \Rightarrow \frac{v^2}{R} = g \Rightarrow v = \sqrt{gR}$$


1) Скорость вращения колеса по формуле:

$$v_1 = \sqrt{gR} = \sqrt{1 \cdot 2} \approx 1,4 \text{ м/с}$$

$$\Delta x = \frac{v}{c} \cdot l \Rightarrow \frac{\Delta x}{l} = \frac{v}{c}$$

$$\frac{\Delta x}{l} = \frac{v}{c} \Rightarrow \frac{\Delta x}{l} = \frac{v}{c}$$

- 2) Скорость центра масс: т.к. для значительно больших масс, ~~то~~ скорость его центра будет направлена в обратную сторону



$$v = \sqrt{(1 - R \cos 45^\circ) g} = \sqrt{(2 \cos 45^\circ - 1) g} \approx 0,43 \frac{m}{s}$$

Ответ: v по окружности $1,1 \frac{m}{s}$

v центра масс $\approx 0,43 \frac{m}{s}$

Задача 2:

$$P_1 = P_0$$

$$P_2 = 0,6 P_0$$

$$T_2 = -23^\circ = 250 K$$

$$P'_2 = 0,564 P_0$$



$$P_0 V_1 = \nu R T_1$$

$$0,6 P_0 (V_1 + V_2) = \nu R T_2 \quad \left| \Rightarrow \frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,6}{1} \right.$$

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

$$\nu = \frac{P_0 V_1}{R T_1}$$

Расширяем газы между собой - клапанов для обмена газа нет

$$0,564 P_0 V_1 = \nu R T_1 \Rightarrow \nu = \frac{0,564 P_0 \cdot \frac{2}{3} V_1}{R T_2}$$

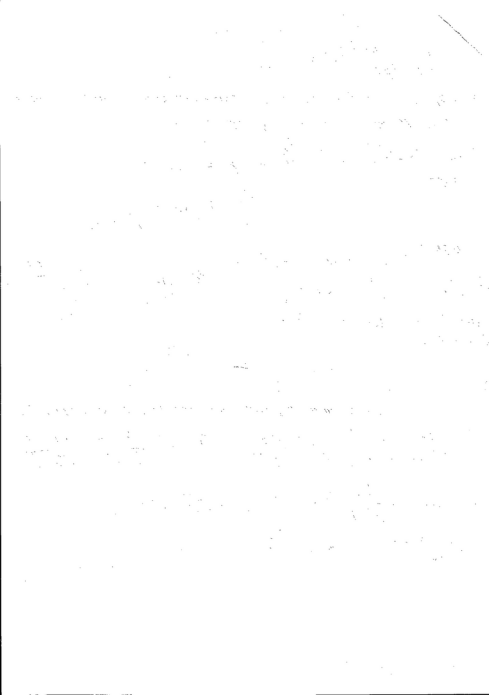
$$0,564 P_0 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow \nu = \frac{0,564 P_0 V_2}{R T_2}$$

$$\nu = \frac{0,564 P_0 V_1}{R T_1} = \frac{0,564 P_0 V_2}{R T_2}$$

$$\frac{0,564 P_0 V_1}{R T_1} = \frac{0,564 P_0 V_2 \cdot R T_1}{R (T_1 - T_2)} \Rightarrow 0,564 T_1 - 0,564 T_2 = 0,564 T_1$$

$$T_1 = \frac{T_2 \cdot 0,564}{-0,564 + 0,564} = 216,2^\circ C$$

Ответ: $216,2^\circ C$



Бланк ответов

