



2502073094200

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия *ЗАЙЦЕВА*

Имя *ОЛЕСЯ*

Отчество *ЮРЬЕВНА*

Дата рождения *21 01 2004*

Город участия *НОВОСИБИРСК*

Аудитория *13*

Телефон *89137716639*

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

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ☐ информатика | ☐ история | ☐ математика |
| ☐ обществознание | ☐ политология | ☐ русский язык |
| ☐ социология | ☒ физика | ☐ химия |
| ☐ филология | | |

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

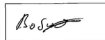
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	12	00	05	05					
Балл члена жюри №2	20	12	00	05	05					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 042

Подпись
члена жюри №1

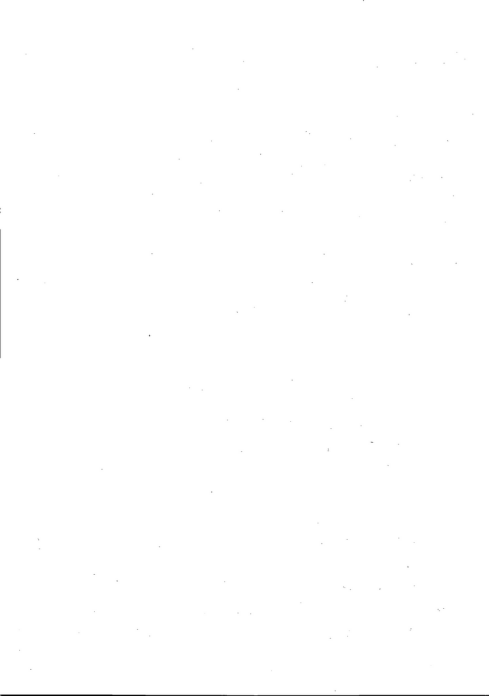


Подпись
члена жюри №2

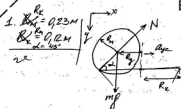


Пример
заполнения

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



На шар действует сила тяжести, сила реакции опоры колеса (направ. через центр шара из точки касания)

При движении по окруж. возникнет центростремительное ускорение

2.3 Н Нормаль.

$$y: mg - N \sin \alpha = 0$$

$$Ox: N \cos \alpha = m a_k$$

$$a_k = \frac{v^2}{R_y}$$

R_y - расст. между центром колеса и центром шара.

$$R_y = R_k - R_k \cos \alpha$$

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

$$mg \cos \alpha = \frac{mv^2}{R_k - R_k \cos \alpha}$$

$$v^2 = g \cos \alpha (R_k - R_k \cos \alpha)$$

$$v = \sqrt{g \cos \alpha (R_k - R_k \cos \alpha)}$$

$$v = \sqrt{10 \cdot 1 \cdot (0.23 - 0.12 \cdot \frac{12}{2})} \approx 1.2 \text{ м/с}$$

Ответ: ~~1.2 м/с~~ 1.2 м/с

$$4. \frac{T_2 = 1.002 T_1}{R = 250 \text{ км}} \\ z$$



$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{L}{g_2}}}{2\pi \sqrt{\frac{L}{g_1}}} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}}$$

$g = G \frac{M}{R^2}$ M - масса астероида
 R - расст. от центра масс астероида до поверхности

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{GM} R_2}{R_1 \sqrt{GM}} = \frac{R_2}{R_1} = 1.002 \quad R_2 = 1.002 R_1$$

$$R_1 + R_2 = 2R = R_1 + 1.002 R_1 = 2.002 R_1$$

$$R_1 = \frac{2R}{2.002} = \frac{R}{1.001}$$

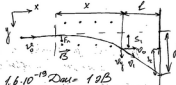
Плоскость находится почти у самой поверхности шара по оси между центрами шаров центр масс находится от плоскости и находится в середине расстояния между границей сферы и поверхностью астероида.

$$\frac{2R - 2z}{2} = R - z = R_1$$

$$z = R - R_1 = R - \frac{R}{1.001} = 250 - \frac{250}{1.001} \approx 0.25 \text{ км}$$

Ответ: 0.25 км

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



Пусть ток будет
 слева направо. Значит
 сила Лоренца направлена
 вниз. По прав. правил
 пальцы указывают
 к наблюдателю.

$E = \frac{mv^2}{2}$ m - масса
 электрона

$F_L = qvB \sin \alpha = qvB = ma$

$m = \frac{qvB}{a} = \frac{qE}{v^2}$ $a = \frac{qv^2 B}{2E}$

$v_2 = v_0$, т.к.
 никакая внешняя
 сила по Ox
 не действует

$v_0 t_1 = x$ $t_1 = \frac{x}{v_0}$

$s_1 = \frac{at_1^2}{2} = \frac{qv_0^2 B x^2}{2 \cdot 2v_0^2 E} = \frac{qv_0^2 B x^2}{4E}$

$y = at_1 = \frac{qv_0^2 B x}{2E v_0} = \frac{qv_0^2 B x}{2E}$

$s_2 = v_y t_2$ $l = v_0 t_2$ $t_2 = \frac{l}{v_0}$

$s_2 = \frac{qv_0^2 B x l}{2E v_0} = \frac{qv_0^2 B x l}{2E}$

$d = s_1 + s_2 = \frac{qv_0^2 B x^2}{4E} + \frac{qv_0^2 B x l}{2E} = \frac{qv_0^2 B x (x + 2l)}{4E}$

$v_0 = \sqrt{\frac{2E}{m}}$

$d = \frac{qBx(x+2l)\sqrt{2E}}{\sqrt{m} \cdot 4E} = \frac{qBx(x+2l)}{2E \sqrt{2m}}$

$\frac{d_1}{d_2} = \frac{qBx_1(x_1+2l)\sqrt{2E}\sqrt{2m}}{2E\sqrt{2m} qBx_2(x_2+2l)} = \frac{x_1(x_1+2l)}{x_2(x_2+2l)}$

$\frac{d_1}{d_2} = \frac{0,08(0,08+2)}{0,12(0,12+2)} = \frac{0,08 \cdot 2,08}{0,12 \cdot 2,12} = 0,654$

Ответ: 0,654

3. $T_0 = \text{const}$
 $d = 0,02 \text{ м}$
 $t_1 = 3600 \text{ с}$
 $D = 0,2 \text{ м}$
 t_2

$z = \frac{d}{2} = 0,01 \text{ м}$

$R = \frac{D}{2} = 0,1 \text{ м}$

$Q_1 = c m_1 T + \lambda m$

$Q_2 = c m_2 T + \lambda m$

$N = \text{const}$

коэф. пропорции, пропорции
 материала одинаковые
 мощность зависит от условий среды,
 они не излучаются

$N = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2}$

$t_2 = \frac{Q_2 t_1}{Q_1} = \frac{M(c_0 T + \lambda)}{m(c_0 T + \lambda)} t_1 = \frac{M}{m} t_1$

$$M = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi R^3 \quad m = \rho \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$t_2 = \frac{M}{m} t_1 = \frac{\rho \frac{4}{3} \pi R^3}{\rho \frac{4}{3} \pi r^3} t_1 = \frac{R^3}{r^3} t_1$$

$$t_2 = \left(\frac{0,1}{0,01}\right)^3 \cdot 3600 = 1000 \text{ с}$$

Ответ: 1000 с

2. V_1, T_1, P_0

$V_2, P_2 = 0,6 P_0$

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

$P = 0,564 P_0$

T_1



При соединении объемов газ изотермически расширялся

$$P_0 V_1 = P_2 (V_1 + V_2) = 0,6 P_0 (V_1 + V_2)$$

$$V_1 = 0,6 V_1 + 0,6 V_2$$

$$0,4 V_2 = 0,4 V_1 \quad V_2 = \frac{2}{3} V_1$$

Во всем объеме avviene равнение дрн.

В ваике: $P V_2 = \nu_2 R T_2 = 0,564 P_0 \cdot \frac{2}{3} V_1 = \text{нэ} 0,376 P_0 V_1$

$$P V_1 = \nu_1 R T_1 = 0,564 P_0 V_1 \quad P V_1 = \nu_1 R T_1 = 0,564 P_0 V_1$$

$$\frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R T_1} = \frac{0,376 P_0 V_1}{0,564 P_0 V_1} = \frac{2}{3} \quad \frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{2}{3} \quad \nu_2 = \frac{2\nu_1}{3}$$

В ваике: $\frac{\nu_2 R T_2}{P_0 V_1} = \frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R T_1} = \frac{0,376 P_0 V_1}{0,564 P_0 V_1} = \frac{\nu_2 T_2}{\nu_1 T_1} = \frac{2}{3}$

В ваике: $P_0 V_1 = \nu_1 R T_1 = (\nu_1 + \nu_2) R T_1 = \nu_1 R T_1 + \nu_2 R T_2$

$$\nu_2 T_2 = \frac{2\nu_1 T_1}{3} = 250 \nu_2$$

$$P_0 V_1 = \nu_1 R T_1 + \frac{2}{3} \nu_1 R T_1 = \frac{5}{3} \nu_1 R T_1 \quad T_1 = \frac{3 P_0 V_1}{5 \nu_1 R}$$

$$P_0 V_1 = \frac{P V_2}{0,376} = \frac{\nu_2 R T_2}{0,564} = \frac{2 \nu_1 R T_1}{1,128}$$

$$P (V_1 + V_2) = R (\nu_1 T_1 + \nu_2 T_2) = 0,94 P_0 V_1 = P (V_1 + \frac{2}{3} V_1) = \frac{5}{3} P V_1 = \frac{5}{3} \nu_1 R T_1$$

$$P V_1 = \nu_1 R T_1$$

$$\nu_2 R T_2 = 0,376 P_0 V_1 = 250 \nu_2 R \cdot 0,376 P_0 V_1$$

$$P_0 V_1 = \frac{250}{0,376} \nu_2 R$$

$$T_1 = \frac{3 \cdot 250 \nu_2 R}{0,376 \cdot 5 \nu_1 R} = \frac{3 \cdot 250 \nu_2}{0,376 \cdot 5 \nu_1}$$

