



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия БЫРАИН

Имя ИВАН

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 16 03 2004

Город участия ТЮМЕНЬ

Аудитория 313

Телефон 89224855171

Дата 01 03 2022

Подпись

Б.И.И.

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



2502778071665

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	14	20	00	05	07					
Балл члена жюри №2	14	20	00	05	07					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

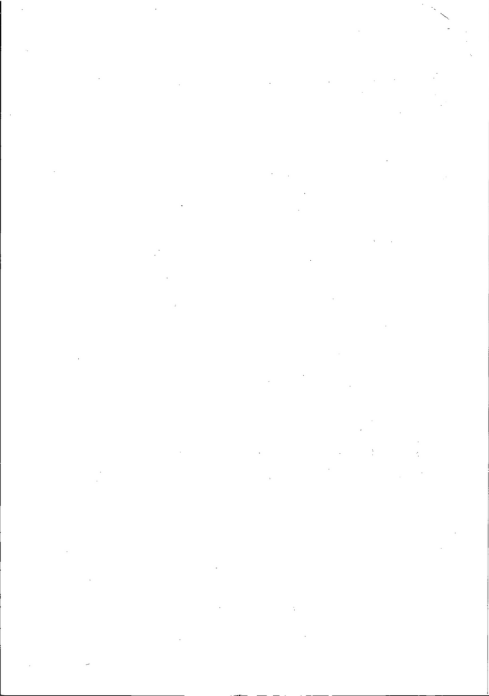
Итоговый балл 046

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



3. Найти мощность, которой свет отдает
тепло воздух

$t_1 = 1 \text{ час}$ $d_1 \text{ и } d_2$ - диаметры графика
~~Н~~ r - мощность воздуха
 N - мощность

$N \cdot t_1 = Q_1$, где Q_1 - тепло, необходимое для
таяния графика диаметра 2 см.

Q_2 - тепло, необходимое для таяния графика диаметра
20 см. Заметим, что $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2}$, где m_1 и m_2 массы графика.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{r \cdot V_1}{r \cdot V_2} = \frac{\left(\frac{d_1}{2}\right)^3}{\left(\frac{d_2}{2}\right)^3} = \frac{d_1^3}{d_2^3} = \frac{2^3}{20^3} = 0,001$$

$$N \cdot t_2 = Q_2$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{N \cdot t_1}{N \cdot t_2} = \frac{Q_1}{Q_2} = 0,001$$

$$t_2 = \frac{t_1}{0,001} = 1000 \text{ ч.}$$

Ответ; 1000 ч

7. После соединения сосудов из двух сосудов
 объема V_1 и V_2 , температура осталась прежней, а
 давление в обоих сосудах было равно.

Распишем уравнение Менделеева-Клапейрона для
 двух газов (1) и (2) после соединения

$$1) V_1 \cdot P_0 = \nu R T_1 \quad (I)$$

$$2) (V_1 + V_2) \cdot 0,6 P_0 = \nu R T_1$$

$$V_1 \cdot P_0 = (V_1 + V_2) \cdot 0,6 P_0$$

$$V_1 \cdot P_0 = 0,6 V_1 P_0 + 0,6 V_2 P_0$$

$$0,4 V_1 P_0 = 0,6 V_2 P_0$$

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

$$V_1 = 1,5 V_2$$

Когда медленно начали менять температуру во втором
 сосуде, то давление во втором сосуде начало падать;
 тогда из-за перепада давления из первого сосуда газ
 постепенно перетекает во второй сосуд, в среднем такое
 давление в обоих сосудах поддерживалось постоянно.

Распишем уравнение Менделеева-Клапейрона для
 обоих сосудов в момент, когда $T_2 = -23^\circ\text{C}$

$$1) V_1 \cdot 0,564 P_0 = \nu_1 R T_1$$

$$2) V_1 \cdot 0,564 P_0 = \nu_2 R T_2$$

$$\nu_1 + \nu_2 = \nu, \text{ т.к. газ какой-то газ не меняется}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,564 V_1 P_0 = \nu_1 R T_1, \text{ по первому} \\ \sum V_1 P_0 = \nu R T_1 \end{array} \right.$$

$$\text{т.е. } 0,564 V_1 P_0 = 0,564 \nu R T_1, \text{ тогда } \nu_2 = 0,436 \nu$$

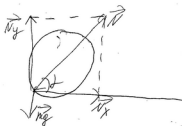
$$T_1 = \frac{\nu_2 R T_2}{\nu_1 R} = \frac{0,436 \nu \cdot T_2}{0,564 \nu} =$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\nu_1 T_1}{\nu_2 T_2} \Rightarrow T_1 = \frac{V_1 \cdot \nu_2 \cdot T_2}{V_2 \cdot \nu_1} = \frac{1,5 \cdot 0,436}{0,564} \cdot (-23^\circ\text{C}) =$$

$$= -29,9^\circ\text{C}$$

$$\text{ответ } -29,9^\circ\text{C}$$

1) Гипотеза 2364
 $r_{\text{канала}} = 12 \text{ см}$



по маяк реагирует 2 ампл; N - сила реакции опоры и
 т.д. φ ~~Рассчитать силу N на возмущениях~~ N по вектору
 N_x и N_y что ~~абы~~ заметили, что маяк не удерживается
 по оси Oy , значит $N_y = m \cdot g$.

$$Ox: m \cdot g = N_x$$

$$N_x = N \sin 45^\circ; N_y = N \sin 45^\circ$$

$$N_x = N_y \Rightarrow \omega_g = m \cdot g, \alpha_g = g, \text{ где } \alpha \text{ и } g \text{ это безразмерные}$$

ускорения. ~~то~~ Как движется по окружности $r_k = 0,12 \text{ м}$ с центростремительным
 ускорением $\alpha_g = g$, тогда по формуле: $v = \sqrt{\alpha_g \cdot r}$

$$v = \sqrt{g \cdot r_k} = \sqrt{1,1 \cdot 12} \approx 1,1 \text{ м/с}$$

Ответ: $v = 1,1 \text{ м/с}$

$$4. T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}} - \text{период маятника}$$

L - длина нити маятника

a - угловое ускорение центра масс астероида

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{a_1}}}{2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{a_2}}} = \sqrt{\frac{a_2}{a_1}}$$

r - радиус астероида

$$\frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 \quad \text{так как } \frac{T_1}{T_2} = 1,002$$

$$K = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = 1,002^2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{G \cdot \frac{m_2}{R^2}}{G \cdot \frac{m_1}{R^2}} = \frac{m_2}{m_1} = K, \quad \text{где } m_2 - \text{масса астероида,}$$

m_1 - масса астероида с человеком

$$\text{мы знаем: } \frac{m_2}{m_1} = \frac{R^3 - R_0^3}{R^3 R_0} = K, \quad \text{где } R - \text{радиус астероида, } R_0 - \text{радиус человека}$$

$$R^3 = K(R^3 - R_0^3)$$

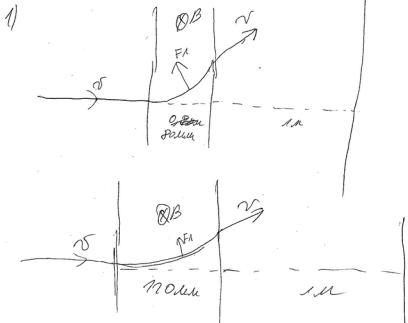
$$R^3 = KR^3 - KR_0^3$$

$$R^3(K-1) = KR_0^3$$

$$R_0 = \sqrt[3]{\frac{R^3(K-1)}{K}} \approx 39,65 \text{ км}$$

Ответ: 39,65 км

5 В осях силовых линий в магнитном поле движется по окружности



$$F_L = q \cdot v \cdot B$$

$v^2 = a \cdot R$, a — центростремительное ускорение
 R — радиус, по которому движется
 заряд в поле

$$m a = F_L; \quad m \cdot \frac{v^2}{R} = q \cdot v \cdot B$$

$$E = m v^2; \quad \frac{E}{R} = q \cdot v \cdot B$$

