



ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2502226158533

Титульный лист

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

Класс 8 9 10 11

Фамилия МАЛОВА

Имя КАРИНА

Отчество ЕВГЕНЬЕВНА

Дата рождения 13 01 2004

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 632

Телефон +79126062241

Дата 01 03 2022 Подпись

Пример
заполн
ения

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

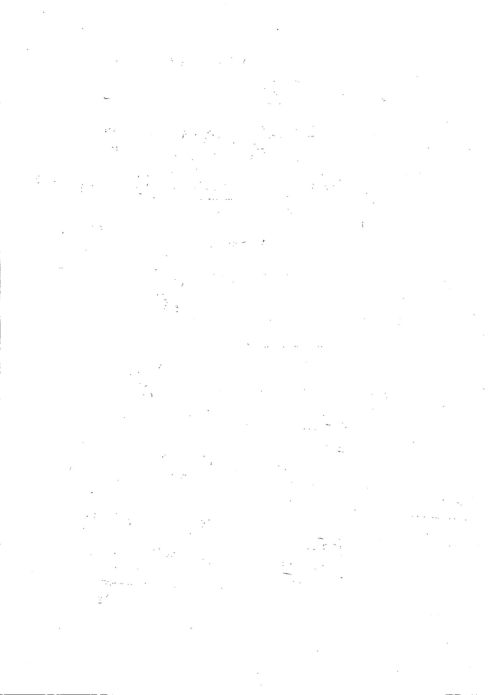
Итоговый балл 025

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

$$R = 23 \text{ см} = 0,23 \text{ м}$$

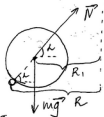
$$r = 12 \text{ см} = 0,12 \text{ м}$$

$$L = 45^\circ$$

$v_{\text{min}} = ?$

$$a_y = \frac{v^2}{R_1}$$

\vec{a}_y



(bug обог, 6 поворота)



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

$$Oy: N \cdot \sin L = mg$$

$$Ox: N \cdot \cos L = ma_y$$

$$\frac{N \cdot \sin L}{N \cdot \cos L} = \frac{mg}{ma_y}$$

$$\text{tg } L = \frac{g}{a_y}$$

$$a_y = \frac{g}{\text{tg } L}$$

$$R_1 = R - r \cos L$$

$$v = \sqrt{a_y \cdot R_1} = \sqrt{\frac{g}{\text{tg } L} \cdot (R - r \cdot \cos L)} =$$

$$= \sqrt{\frac{10}{7} \cdot (0,23 - 0,12 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2})} =$$

$$\approx 1,2 \text{ м/с}$$



(bug обогр)

Задача 2

$$T_3 = -23^\circ\text{C} = -23 + 273 = 250 \text{ K}$$

$$V_1, P_1 = P_0$$

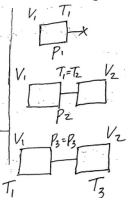
$$V_2, T_2 = T_1$$

$$P_2 = 0,6 P_0$$

$$T_3 = -23^\circ\text{C} = 250 \text{ K}$$

$$P_3 = 0,564 P_0$$

$T_1 = ?$



$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 (V_1 + V_2) = \nu R T_1$$

$$P_1 V_1 = P_2 (V_1 + V_2)$$

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

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

$$V_1 = \frac{0,6 V_2}{0,4} = \frac{3}{2} V_2$$

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

$$\frac{P_2(V_1 + V_2)}{T_1} = \Delta R$$

$$\Delta R = \Delta_1 R + \Delta_2 R$$

$$\frac{P_3 V_1}{T_1} = \Delta_1 R$$

$$\frac{P_3 V_2}{T_3} = \Delta_2 R$$

$$\frac{P_2(V_1 + V_2)}{T_1} = \frac{P_3 V_1}{T_1} + \frac{P_3 V_2}{T_3}$$

$$\frac{0,6 p_0 \left(\frac{3}{2} V_1 + V_2 \right)}{T_1} = \frac{0,564 p_0 \frac{3}{2} V_1}{T_1} + \frac{0,564 p_0 V_2}{T_3}$$

$$\frac{0,6 \cdot \frac{5}{2}}{T_1} - \frac{0,564 \cdot \frac{3}{2}}{T_1} = \frac{0,564}{T_3}$$

$$\frac{0,654}{T_1} = \frac{0,564}{T_3}$$

$$T_1 = \frac{0,654 \cdot 250}{0,564} \approx 289,9 \text{ K} \approx \underline{290 \text{ K}}$$

Задача 3

$$\begin{aligned} d &= 2 \text{ см} \\ D &= 20 \text{ см} \\ t &= 1 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \frac{d}{2} = 1 \text{ см} \\ R &= \frac{D}{2} = 10 \text{ см} \end{aligned}$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{Q}{t}$$

$$Q = k \cdot S_{\text{обл.}} \cdot \Delta T_{\text{ср.}}$$

$T = ?$

$$S_{\text{обл.}} 1 = 4\pi r^2$$

$$S_{\text{обл.}} 2 = 4\pi R^2$$

$$P = \frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t}$$

$$\frac{k \cdot S_{\text{обл.}} 1 \cdot \Delta T_{\text{ср.}}}{t} = \frac{k \cdot S_{\text{обл.}} 2 \cdot \Delta T_{\text{ср.}}}{t}$$

$$\frac{k \cdot 4\pi r^2 \cdot \Delta T_{\text{ср.}}}{t} = \frac{k \cdot 4\pi R^2 \cdot \Delta T_{\text{ср.}}}{t}$$

$$\frac{r^2}{t} = \frac{R^2}{t}$$

$$T = \frac{R^2 t}{r^2} = \frac{10^2 \cdot 1}{1^2} = \underline{100 \text{ м}}$$

Задача 4

$$T_2 = 1,002 T_1$$

$$R = 250 \text{ км}$$

$$r = ?$$



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

$$G \frac{M m}{R^2} = m g_1$$

$$g_1 = \frac{GM}{R^2}$$

$$g_1 = \frac{4G\rho\pi R^3}{3R^2}$$

$$g_1 = \frac{4}{3} G\rho\pi R$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{\frac{4}{3} G\rho\pi R}{\frac{4}{3} G\rho\pi (R-r)}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{R}{R-r}$$

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

$$g_1 = \frac{4\pi^2 l}{T_1^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{4\pi^2 l \cdot T_2^2}{T_1^2 \cdot 4\pi^2 l}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$$

$$\frac{R}{R-r} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$$

Неров. асим. масс

$$G \frac{M m}{R^2} - G \frac{M_0 m}{r^2} = m g_2$$

$$g_2 = \frac{GM}{R^2} - \frac{GM_0}{r^2} =$$

$$= G \left(\frac{\rho \frac{4}{3} \pi R^3}{R^2} - \frac{\rho \frac{4}{3} \pi r^3}{r^2} \right) =$$

$$= G \rho \frac{4}{3} \pi (R-r)$$

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

$$g_2 = \frac{4\pi^2 l}{T_2^2}$$

$$R - v = R \cdot \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2$$

$$v = R - R \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = R \left(1 - \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 \right) =$$

$$= 250 \left(1 - \left(\frac{F_1}{1000 F_2} \right)^2 \right) \approx 0,9994 \text{ km} \approx$$

$$\approx \underline{1 \text{ km}}$$

Задача 5

$$m = 12 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$E = 120 \text{ эВ} =$$

$$= 120 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$x_1 = 80 \text{ мм} =$$

$$= 80 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

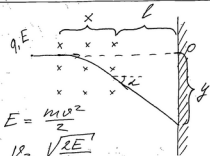
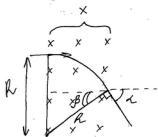
$$x_2 = 120 \text{ мм} =$$

$$= 120 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

$$B = 15 \text{ мТл} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$$

$$\frac{y_1}{y_2} = ?$$



$$E = \frac{mv^2}{2}$$

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

$$F_L = vBq \quad F_L = may$$

$$vBq = may$$

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

$$R = \frac{mv}{Bq}$$

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

$$\cos \beta = \frac{x}{R}$$

$$t = \frac{l}{v \cdot \cosh}$$

$$y = v \cdot \sinh \cdot t = \frac{v \cdot \sinh \cdot l}{v \cdot \cosh} =$$

$$= \tanh l \cdot l$$

$$y = l \cdot \tanh l$$

$$l = 90 - \arccos \frac{x}{R}$$

$$R = \frac{m \sqrt{\frac{2E}{m}}}{Bq} = \frac{12 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 120 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{12 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27}}}}{15 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} =$$

$$= \frac{\sqrt{334}}{50}$$

$$d_1 = 90 - \arccos \frac{x_1}{R} = 90 - \arccos \left(\frac{80 \cdot 10^{-3} \cdot 50}{\sqrt{334}} \right) =$$

$$\approx 12,64268672^\circ$$

$$d_2 = 90 - \arccos \frac{x_2}{R} = 90 - \arccos \left(\frac{120 \cdot 10^{-3} \cdot 50}{\sqrt{334}} \right) =$$

$$\approx 19,16595199^\circ$$

$$y_1 = l \cdot \operatorname{tg} d_1$$

$$y_2 = l \cdot \operatorname{tg} d_2$$

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{l \cdot \operatorname{tg} d_1}{l \cdot \operatorname{tg} d_2} = \frac{\operatorname{tg} 12,64268672}{\operatorname{tg} 19,16595199} =$$

$$= \frac{0,2243088616}{0,3475706649} \approx 0,645$$

