



Титульный лист

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

Класс 8 9 10 11

Фамилия У Д А Ч И Н А

Имя Я Н А

Отчество В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения 2 7 1 1 2 0 0 4

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 2 5 9

Телефон 8 9 8 2 2 9 3 6 4 8 6

Дата 0 1 0 3 2 0 2 2 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	20	20	00	08	--					
Балл члена жюри №2	20	20	00	08	00					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 048

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



Задача 2

Запишем уравнение состояния идеального

газа для всех состояний:

- ① $p_0 V_1 = \nu R T_1$ - газ в сосуде V_1
 ② $0,6 p_0 (V_1 + V_2) = \nu R T_1$ - газ при открытии вентилей, $T_2 = T_1$
 ③ $0,564 p_0 V_1 = \nu_1 R T_1$ - можно считать, что газ просто перемещается в более крупный сосуд
 ④ $0,564 p_0 V_2 = \nu_2 R T_2$
 в ③ и ④ газ при $T_2 = -23^\circ\text{C}$

из ① и ②:

$$p_0 V_1 = 0,6 p_0 (V_1 + V_2)$$

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

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

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

из ④: $V_2 = \frac{0,564 p_0 V_2}{R T_2} = \frac{0,564 p_0 V_1 \cdot \frac{2}{3}}{R T_2}$ (*)

из ③: $0,564 p_0 V_1 = (\nu - \nu_2) R T_1 \Rightarrow 0,564 p_0 V_1 = p_0 V_1 - \nu_2 R T_1$ (из ④)

$$0,564 p_0 V_1 = p_0 V_1 - \frac{0,564 \cdot \frac{2}{3} \cdot p_0 V_1 R \cdot T_1}{R T_2}$$

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

$$0,564 = 1 - \frac{0,376 \cdot T_1}{T_2}$$

$$\frac{0,376 \cdot T_1}{T_2} = 1 - 0,564;$$

$$\frac{0,376 \cdot T_1}{(-23 + 273)} = \frac{1 - 0,564}{1}$$

$$T_1 = \frac{(-23 + 273) \cdot (1 - 0,564)}{0,376} = 289,9 \text{ K}$$

Ответ: 289,9 K

Задача 3

Пл. с. градусы падают при постоянной температуре воздуха в течение часа, то будем считать, что мощность $P_{\text{вс}}$ теплового излучения одинакова и постоянна ~~то $P_{\text{вс}}$ постоянна~~

$$Q = Pt; \quad Q = \lambda m$$

$$\text{① } Pt_1 = \lambda m; \quad m = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi R_1^3$$

$$Pt_1 = \lambda \rho \frac{4}{3} \pi R_1^3$$

$$\text{② } Pt_2 = \lambda M; \quad M = \rho \frac{4}{3} \pi R_2^3$$

$$Pt_2 = \lambda \rho \frac{4}{3} \pi R_2^3$$

~~Поскольку мощность излучения в шар постоянна~~
все из ① и ②:

$$\frac{Pt_1}{Pt_2} = \frac{\lambda \rho \frac{4}{3} \pi R_1^3}{\lambda \rho \frac{4}{3} \pi R_2^3}$$

$$\frac{3600 \text{ с}}{t_2} = \frac{(0,02)^3}{(0,2)^3} \Rightarrow t_2 = \frac{3600 \cdot (0,2)^3}{(0,02)^3} = 36 \cdot 10^5 \text{ с} = 1000 \text{ ч}$$

Ответ: 1000 ч

Задание 1: Согласно условию

Если считать, что радиус яма равен 23 км, а радиус кавыца 12 км, ~~спрашивается~~ ^{какова} ~~какая~~ ~~яма~~, то скорость может быть любой, ведь мяч не выскочит в кавыцу в любом случае.

Задание 4



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g}}, \quad R_3 = \frac{(R_1 - R_2)}{2}$$

Нужно обозначать всё, что связано с астериском, g_1 с индексом 1, а всё, что связано с ~~выделением~~ ^{выделением} ~~и~~ ^и ~~кавыцей~~ ^{кавыцей} - с индексом 2 (сам радиус кавыцы - R_3)

Тогда $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g_1}}$, g_1 - ускорение свободного падения на кавыце астериска без кавыцы
 $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g_2}}$, g_2 - ускорение свободного падения на кавыце с кавыцей

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{r}{g_2}}}{2\pi \sqrt{\frac{r}{g_1}}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$$

$$\left. \begin{aligned} g_1 &= \frac{GM}{R_1^2} \quad (R_1 = 250 \text{ км}) \\ g_2 &= \frac{GM}{R_2^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \quad \star$$

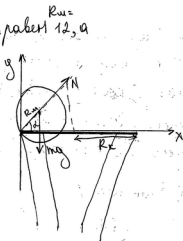
~~(R1)~~ \Rightarrow $\frac{R_2}{R_1} \neq 1$ и \star получаем, что $\frac{T_2}{T_1} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{R_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{250 \cdot 1}{1,002} \approx 249,5 \text{ км} \Rightarrow R_3 = \frac{(250 - 249,5)}{2}$$

$R_3 \approx 0,25 \text{ км} \approx 250 \text{ м}$ Ответ: 250 м

Задача 1: Есть опечатка

Если все же радиусы мая равны 12, а радиус кривизны $R_K = 23$, то



Занедем II з. Условно где мая в проекциях

на ось x и y :

$$\begin{cases} X: N \cos \alpha = ma \\ Y: R_K - mg + N \sin \alpha = 0 \Rightarrow mg = N \sin \alpha \Rightarrow N = \frac{mg}{\sin \alpha} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{mg}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha = ma ; a = \frac{v^2}{R_K - R_K \cos \alpha} = m \cdot R_K$$

центр мая движется по окружности радиуса

$$R_K - R_K \cos \alpha$$



$$g \cos \alpha = \frac{v^2}{R_K - R_K \cos \alpha} \Rightarrow v = \sqrt{g \cos \alpha (R_K - R_K \cos \alpha)}$$

$$v = \sqrt{10 \cdot \cos(45^\circ) (23 - 12 \cos(45^\circ))} ; v = \sqrt{10 \cos(45^\circ) \cdot (0,23 - 0,12 \cos(45^\circ))}$$

$$v = 1,2 \frac{m}{s}$$

$$\text{Ответ: } 1,2 \frac{m}{s}$$

