ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502487255839

Титульный лист

Направление

- [ ] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [x] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия БОРКОВ

Имя ВАДИМ

Отчество РАДИКОВИЧ

Дата рождения 01 08 2004

Город участия ОРЕНБУРГ

Аудитория 410

Телефон 89198572347

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502487255839

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- [ ] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [x] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 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	1	8	2	0	2	0	0	0	0	0
Балл члена жюри №2	1	8	2	0	2	0	0	0	0	0

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

Итоговый балл 058

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

№ 2

Дано

$p_1 = p_0$

$p_2 = 0{,}6p_0$

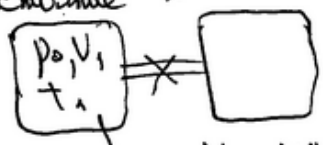
$p_3 = 0{,}564p_0$

$T_2 = 250K$

$T_1 = ?$

1) Рассмотрим сосуды в первое время:

состояние 1:

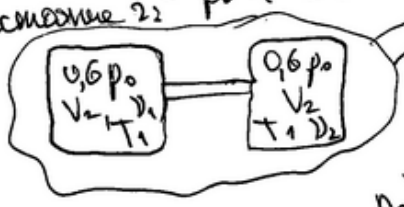


$V = V_1 + V_2$

$\nu = \nu_1 + \nu_2$

$p_0 V_1 = \nu R T_1$ (1)

состояние 2:



$0{,}6p_0(V_1+V_2) = \nu R T_1$ (2)

(1) и (2):

$$\left.\begin{aligned} p_0 V_1 &= \nu R T_1 \\ 0{,}6p_0(V_1+V_2) &= \nu R T_1 \end{aligned}\right\} \Rightarrow p_0 V_1 = 0{,}6p_0(V_1+V_2) \Rightarrow$$

$\Rightarrow V_1 = 0{,}6V_1 + 0{,}6V_2 \Rightarrow$

$\Rightarrow 0{,}4V_1 = 0{,}6V_2 \Rightarrow$

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

2) Т.к. температура и давление в сосудах в сост. 2 равны, то:

$$\frac{\cancel{0{,}6p_0}\cancel{V_1}}{\cancel{0{,}6p_0}V_2} = \frac{\nu_1 \cancel{R}\cancel{T_1}}{\nu_2 \cancel{R}\cancel{T_1}} = \frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \nu_1 = \frac{3}{2}\nu_2$$

3) $V_1 + V_2 = V$; $V_1 = \frac{3}{2}V_2$

$V = \left(\frac{3}{2}+1\right)V_2 = \frac{5}{2}V_2; \Rightarrow V_2 = \frac{2}{5}V$; $V_1 = \frac{3}{5}V$

$\nu_2 = \frac{2}{5}\nu$; $\nu_1 = \frac{3}{5}\nu$

4) сост. 3:

$$\frac{p_3 \cancel{V_1}}{p_2 \cancel{V_1}} = \frac{\nu_1^* \cancel{R}\cancel{T_1}}{\nu_1 \cancel{R}\cancel{T_1}} \Rightarrow \frac{\nu_1^*}{\nu_1} = 0{,}94 \Rightarrow \nu_1^* = 0{,}94\nu_1 = 0{,}56\nu$$

масса $\nu_2^* = 0{,}44\nu$

$$\frac{p_3 V_1}{p_3 V_2} = \frac{\nu_1^* \cancel{R} T_1}{\nu_2^* \cancel{R} T_2} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{0{,}56\cancel{\nu} T_1}{0{,}44\cancel{\nu} T_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{3 \cdot 0{,}44 \cdot T_2}{2 \cdot 0{,}56} = \frac{3 \cdot 0{,}44 \cdot 250K}{2 \cdot 0{,}56} \approx 290K = 17^\circ$$

Ответ: $17^\circ C$ или $290^\circ K$.

№3

Дано

$d_1 = 2см = 0{,}02м$

$d_2 = 20см = 0{,}2м$

$t_1 = 1ч$

$t_2 = ?$

1) Будем считать, что теплота, полученная льдом за единицу времени на единицу площади постоянна.

2) $Q = \lambda m + cm\Delta t \Rightarrow Q = m(\lambda + c\Delta t)$

Теплота прямо пропорциональна массе, масса прямо пропорциональна объему. Найдем отношение объемов: $\left(r_1 = \frac{d_1}{2};\ r_2 = \frac{d_2}{2}\right)$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\cancel{\frac{4}{3}\pi} r_1^3}{\cancel{\frac{4}{3}\pi} r_2^3} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^3 = \left(\frac{2^{-2}}{2^{-1}}\right)^3 = \left(\frac{2}{2^2}\right)^3 = \frac{1}{1000}$$

3) т.к. шар принимает тепло со всех сторон, то количество полученного тепла будет также пропорционально площади:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\cancel{4\pi} r_1^2}{\cancel{4\pi} r_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{1}{100}$$

$$t_1 \cdot \frac{S_1}{V_1} = t_2 \frac{S_2}{V_2} \Rightarrow t_2 = \frac{S_1}{S_2} \cdot \frac{V_2}{V_1} t_1 = 10 t_1 = 10 \text{ часов}$$

Ответ: 10 часов.

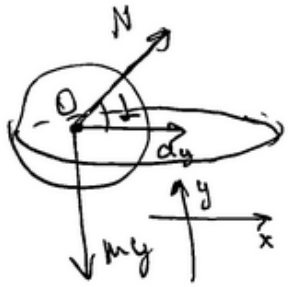
№1

Дано:

$R = 23$ см

$r = 12$ см

$v_{min} = ?$



2ЗН:

$x: N\cos\gamma = \frac{mv^2}{R'}$

$y: N\cos\gamma = mg$

$\frac{\cancel{m}v^2}{R'} = \cancel{m}g$

$v^2 = R'g$

Воспользуемся Th. о центре масс:

тогда центр (т.О) движется по окружности радиусом R'. $R' = R - r\cos\gamma$

тогда $v^2 = (R - r\cos\gamma)g \Rightarrow v = \sqrt{(R - r\cos\gamma)g} =$

$= \sqrt{(23 - 12\frac{\sqrt{2}}{2})\cdot 10} \approx 12$ м/с

Ответ: 12 м/с