



2502846279899

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П О З Д Е Е В

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество К О Н С Т А Н Т И Н О В И Ч

Дата рождения 0 7 0 5 2 0 0 4

Город участия И Ж Е В С К

Аудитория 4

Телефон + 7 9 1 2 0 1 1 3 2 8 7

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

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ☐ 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

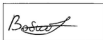
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	20	08	10					
Балл члена жюри №2	20	20	20	08	10					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 078

Подпись

члена жюри №1



Подпись

члена жюри №2



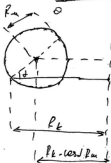
Пример

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

N1

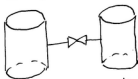
Дано: $\omega = 45^\circ$
 $R_k = 23 \text{ см}$
 $R_m = 12 \text{ см}$
 $\delta = \text{мил.}$



Ответ: $\delta_m = 1,2 \text{ м/с}$

N2

Дано:



V_1, p_1

V_2, p_2

Решение: Запишем закон Менделеева-Клапейрона для равновесия системы газа:

$$p_0 V_1 = 2RT_1$$

$$0,6 p_0 (V_1 + V_2) = 2RT_2 \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} V_1 = 0,6 V_2 + 0,6 V_2 \\ 0,4 V_1 = 0,6 V_2 \end{cases}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{6}{4} = 1,5$$

Для 3-го процесса можно записать 3. М-к. для каждого объема

, причем $p_1 = p_2 = p_k$ константа адиабаты:

$$0,564 p_0 (V_1 + V_2) = p_k (2,8 p_1 + 2,8 p_2)$$

$$0,564 p_0 V_1 = 2,8 p_k V_1 \quad \Rightarrow \quad 0,564 = \frac{2,8}{p_0} p_k \quad \Rightarrow \quad 0,564 = \frac{2,8}{p_0} p_k$$

$$p_2 = p - 0,564 p = 0,436 p \Rightarrow 0,564 p_0 V_2 = 0,436 p_2 V_2$$

$$T_1 = T_2 \frac{V_1}{V_2} \frac{0,436}{0,564} = 250 \cdot 1,5 \cdot \frac{0,436}{0,564} \text{ К} \approx 290 \text{ К}$$

Ответ: $T_1 \approx 290 \text{ К}$

$$p_0 V_1 = 2RT_1 \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,564 \frac{V_1}{V_2} = 0,436 \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_1 = T_2 \cdot \frac{V_1}{V_2} \cdot 0,436 \cdot \frac{1}{0,564}$$

N3

Дано:

$d_1 = 0,02 \text{ м}$
 $d_2 = 0,2 \text{ м}$
 $t_1 = 1 \text{ мкс}$
 $t_2 = ?$

Решение:

~~$L \sim \frac{1}{f}$~~

Время гадане прямо пропор. длине волны и обратно пропор. частоте колебаний - длине волны. Плотность - материал коэф.

$L \sim \frac{1}{f}$

$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow m = \lambda v$

$v = \frac{4}{3} \pi R^2 \sim \frac{4}{3} \pi R \frac{d^3}{8}$

$S = 4 \pi R^2 = 4 \pi \frac{d^2}{4}$

$L_1 = \lambda \frac{\frac{4}{3} \pi R \frac{d^3}{8}}{4 \pi \frac{d^2}{4}} = \frac{\lambda d_1}{3 \cdot 2} = \frac{\lambda d_1}{6}$

$L_2 = \lambda \frac{d_2}{6}$

$\frac{L_1}{L_2} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow L_2 = \frac{d_2}{d_1} L_1 = 10 \cdot 1 \text{ мкс} = 10 \text{ мкс}$

Ответ: $t_2 = 10 \text{ мкс}$

N4

Дано:

$R_A = 250 \text{ км}$
 $t = 1,002$
 $t_n = ?$

Решение

$\omega = \sqrt{\frac{g}{R}} = \sqrt{\frac{g}{R}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}} \Rightarrow \frac{1}{T_1} = \frac{1}{T_2} = \sqrt{\frac{a_2}{R}}$



1) $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2} = m_2 a_1$

$m_1 = M = 5V$

$\Rightarrow a_1 = G \frac{5V}{R_A^2}$

2) $F = G \frac{m_1 m_2}{x^2} = m_2 a_2$

$a_2 = G \frac{5V}{x^2}$

~~m_2 - масса планеты~~



Найти центр масс:

$x_v = \frac{x_0 m_A + x_2 m_n}{m_A + m_n}$

$x_v = \frac{(R_A - R_n) \frac{4}{3} \pi R_n^3}{\frac{4}{3} \pi (R_A^3 - R_n^3)}$

$x_v = \frac{R_A R_n R_n^3}{R_A^3 + R_n R_A + R_n^3}$

m_A - масса планеты
 m_n - масса планеты
 Взяв нулем, можно
 принять ее за ось отсчета
 нулю расстояния массы
 планеты равно нулю
 чтобы: $m_n = -\frac{4}{3} \pi R_n^3$

x_c - горизонтальная составляющая силы тяжести.

$$x = x_c + R_A \Rightarrow \sqrt{\frac{R_A^2}{x^2} + \frac{R_n^2}{x^2}} = \frac{R_A}{x} + \frac{R_n}{x} \Rightarrow \frac{x_c + R_A}{R_A} = 1 + \frac{x_c}{R_A} = 1 + \frac{R_n^3}{R_A(R_A^2 + R_n^2 + R_n^2)} = 1$$

$$\frac{R_A^3 + R_n^3 + R_n^3 + R_n^3 + R_n^3}{R_A(R_A^2 + R_n^2 + R_n^2 + R_n^2)} = 1 \Rightarrow R_A^3 + 4R_n^3 = R_A^3 + R_n^3 + R_n^3 + R_n^3$$

$$(1-1)R_A^3 = R_n^3(4-1-1-1-1) + R_n^3(1-1) + R_n^3$$

$$0 = R_n^3 + R_n^3 + R_n^3 + R_n^3 + R_n^3 - R_n^3 - R_n^3 - R_n^3 - R_n^3 - R_n^3$$

$$R_n^3 R_A - R_n^4 = (R_A^4 - R_n^4)(1-1)$$

$$R_n^3 \cdot 250 \text{ км} - R_n^4 = (250^4 \text{ км}^4 - 250^4 \text{ км}^4) \cdot 0,002$$

$$R_n^3 \cdot 250 \text{ км} - R_n^4 = 250^4 \text{ км}^4 \cdot 0,002 = 0,5 \text{ км} R_n^3$$

$$R_n^3 \cdot 250,5 \text{ км} - R_n^4 - 250^4 \text{ км}^4 \cdot 0,002 = 0$$

$$\sqrt{R_A^4 - R_n^4} = R_n^3 R_A - R_n^4$$

$$\sqrt{R_A^4 - R_n^4} = \sqrt{R_n^4 R_A^3 - R_n^4}$$

$$(1-1)R_n^3 R_A = (1-1)R_n^3 R_A$$

$$R_n^3 = R_n^3$$

$$\frac{R_n^3(R_A - R_n)}{R_n(R_A^3 - R_n^3)} = 1 - 1$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{400 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{6,4 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}} = \frac{x}{R_A}$$

$$\sqrt{R_A} = \frac{R_n^3(R_A - R_n)}{R_A^3 - R_n^3}$$

д5

Дано:

$$q = 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл}$$

$$E = 120 \text{ В}$$

$$L = 1 \text{ м}$$

$$\beta = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Н/А}$$

$$x_1 = 80 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 8 \text{ см}$$

$$x_2 = 0,12 \text{ м}$$

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

Решение.

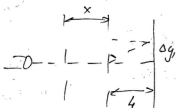
$$F = \beta g \delta$$

$$F = ma \Rightarrow ma = \beta g \delta$$

$$a = \frac{\beta g \delta}{m}$$

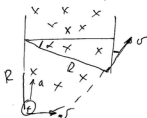
$$\frac{\delta}{R} = \frac{\beta g \delta}{m} \Rightarrow R = \frac{\delta m}{\beta g}$$

$$\cos \alpha = \frac{R}{x} = \frac{\delta g}{16^2 + \delta g^2}$$



$$\Delta y^2 = \cos^2 \alpha (L^2 + \delta g^2)$$

$$\Delta y^2 = \frac{\cos^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} L^2 = \frac{\frac{\delta^2}{x^2}}{1 - \frac{\delta^2}{x^2}} L^2 = \frac{R^2}{x^2 - R^2} L^2$$



$$Sg = R_4 \frac{1}{\sqrt{x^2 - R^2}}$$

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = \frac{\sqrt{x_1^2 - R_1^2}}{\sqrt{x_1^2 - R_1^2}} = \frac{\sqrt{x_2^2 - R^2}}{\sqrt{x_1^2 - R^2}} = \frac{\sqrt{x_2^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}}{\sqrt{x_1^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}} \\ &= \frac{\sqrt{x_2^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}}{\sqrt{x_1^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}} \Rightarrow \frac{\sqrt{x_2^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}}{\sqrt{x_1^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}} \Rightarrow \frac{\sqrt{x_2^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}}{\sqrt{x_1^2 \beta^2 \gamma^2 - R^2}} \end{aligned}$$

$m_2 E \rightarrow 0 \Rightarrow$

15 Dato: Rincaro

$$\Delta = \frac{v_1}{v_2} = 100\%$$

$$R_1 = 250 \text{ cm}$$

$$R_2 = ?$$

$$S = \sqrt{\frac{a}{c}} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{a_1}{c_1}}}{2\pi \sqrt{\frac{a_2}{c_2}}} = \sqrt{\frac{c_2}{a_1}} \Rightarrow \Delta = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$$

$$a_2:$$



$$a_1:$$



$$m_2 = \frac{G M V}{R_1^2}$$

$$x^2 = \frac{-R_1^3 (R_1 - R_2)}{R_1^3 - R_2^3}$$

$$x^2 = \frac{-R_1^3}{R_1^3 + R_1 R_2 + R_2^3} \Rightarrow$$



$$X = R_A + X_{cm}$$

$$\Delta = \frac{R_A^2}{(R_A^2 + R_2^2) P} \Rightarrow \Delta = \frac{R_A^2 \times R_2}{R_A^2} \Rightarrow \Delta = \frac{R_A + \frac{R_2^3}{R_A^2 + R_1 R_2 + R_2^3}}{R_A}$$

$$\rightarrow R_2 = 0$$

Бланк ответов

