



Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия В Е Д Е Р Н И К О В А

Имя М А Р И Я

Отчество П А В Л О В Н А

Дата рождения 29 07 2010

Город участия П Е Р М Ь

Аудитория 115

Телефон 7 9 22 17 29 8 9

Дата 01 02 2025

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



1302098627685

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия П Е Р М Ь

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке _____

Время выхода с _____ до _____

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	18	10	0	5						
Балл члена жюри №2	18	10	0	5						

Итоговый балл 33

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

N1

$$t_0 = 270 \text{ K}$$

$$E_k \sim m_m$$

$$\Delta m_m = 0,9 m_m$$

$$t_{пл} = 1800 \text{ K}$$

$$c_m = 600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\lambda_m = 280 \frac{\text{гДж}}{\text{кг}} = 280 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\Delta m_{м2} = ?$$

1) Так в первой модели разогрев метеорита идёт за счёт его кинетической энергии $- E_k$, то,

$$Q_1 = E_k$$

За счёт неё он теряет Δm_m , следовательно, нагревается только оставшаяся часть метеорита

$$\Delta m_{ост} = m_m - \Delta m_m \quad m_m = 0,9 m_m \quad 0,1 m_m, (m_m - \text{масса метеорита})$$

2) Распишем $Q_1 = E_k$

$$0,1 m_m c_m \Delta t = E_k, \text{ где } \Delta t = (t_{пл} - t_0)$$

$$0,1 m_m c_m (t_{пл} - t_0) = E_k$$

3) Во второй модели E_k расходуется на плавление метеорита

$$Q_2 = E_k, \text{ где } Q_2 - \text{кол-во теплоты, затраченное на плавление}$$

$\lambda m_{ост} = E_k$, так во время разогрева он потеряет $\Delta m_{м2}$ и останется $\Delta m_{мост}$

4) Так $E_k = E_k$, то

$$1) \Delta m_{ост} = 0,1 m_m c_m (t_{пл} - t_0)$$

$$\Delta m_{ост} = \frac{0,1 c_m (t_{пл} - t_0) m_m}{\lambda} = \frac{0,1 \cdot 600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} (1800 \text{ K} - 270 \text{ K}) m_m}{280 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = m_m \cdot 0,3278$$

$$\Delta m_{м2} = m_m - \Delta m_{мост} = m_m - \frac{0,1 c_m (t_{пл} - t_0) m_m}{\lambda} = m_m - 0,3278 m_m = 0,67 m_m$$

Ответ $\Delta m_{м2} = 0,67 m_m$

N2

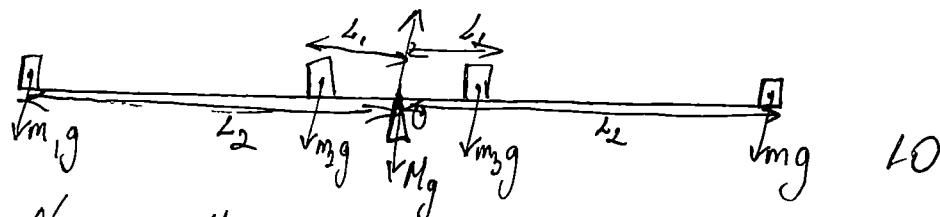
$$m_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ тонн} = 1 \cdot 10^6 \text{ кг}$$

$$m_3 = 3 \cdot 10^3 \text{ т} = 3 \cdot 10^6 \text{ кг}$$

$$m \text{ } L_2 = 5 \cdot 10^{12} \text{ кг} \cdot \text{м}$$

$$L_1 = ?$$

$$L_2 = ?$$



1) M_g N_1 , где M_g - сила тяжести палки, а N_1 - сила реакции опоры на неё. Так тело не деформируется, то они равны, равнодействующая равна 0 и их можно не учитывать

см на обороте $\rightarrow$

2) Напишем правило мом относ- к O в 1-ом случае

$$m_1 g l_2 = m_3 g l_1 + m_2 g l_2$$

$$l_2 = \frac{m_3 l_1 + m_2 l_2}{m_1}$$

3) Так как мы чашу 3 в чашу 2 перенесли массу лотку, то $m_3 \rightarrow m_2$
 Из 1 чашки в 3 чашку, то $m_1 \rightarrow m_3$

Пишем новое правило мом относ- к O_1
 $m_3 g l_1 = m_1 g l_1 + m_2 g l_2$ — отсюда находим l_1

$$m_3 l_1 - m_1 l_1 = m_2 l_2$$

$$l_1 (m_3 - m_1) = m_2 l_2$$

$$l_1 = \frac{m_2 l_2}{m_3 - m_1} = \frac{5 \cdot 10^{12} \text{ кг} \cdot \text{м}}{3 \cdot 10^{12} \text{ кг} - 1 \cdot 10^{12} \text{ кг}} = 2,5 \text{ м}$$

4) Перепишем формулу из п 2,

$$l_2 = \frac{m_3 l_1 + m_2 l_2}{m_1} = \frac{3 \cdot 10^{12} \text{ кг} + 5 \cdot 10^{12} \text{ кг} \cdot \text{м}}{1 \cdot 10^{12} \text{ кг}} = 8 \text{ м}$$

Ответ: $l_1 = 2,5 \text{ м}$

$l_2 = 8 \text{ м}$

N3

$$\begin{array}{l|l} R_1 = 50 \text{ Ом} & \\ \hline R_2 ? R_3 ? & \end{array}$$

~~$$\frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_2 + R_1 + R_3} = \frac{88}{3} = 29,33 \text{ Ом}$$~~
~~$$\frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_3 + R_1 + R_2} = 36 \text{ Ом}$$~~ Б8

~~$$\frac{R_3(R_1 + R_2) + R_2(R_1 + R_3)}{R_3 + R_1 + R_2} = 65,33$$~~
~~$$R_3 R_1 + R_2 R_3 + R_3 R_1 + R_2 R_3 = 65,33(R_3 + R_1 + R_2)$$~~
~~$$2R_2 R_3 + R_1(R_3 + R_2) = 65,33$$~~

$$T_3 = 365,26 \text{ сут}$$

$$T_M = 686,98 \text{ сут}$$

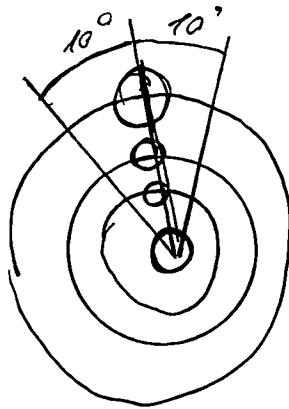
$$T_{Ю} = 4332,59 \text{ сут}$$

$$K = 10^\circ$$

$$p_3 = ? \quad p_M = ?$$

$$p_{3M} = ?$$

N4



$$\frac{2\pi R_{Ю}}{T_{Ю}} = T_{Ю}$$

Чтобы отклониться от линии Марса к Юпитеру и Земли,

Юпитер может уйти на $10^\circ = \frac{1}{36}$

или на $360^\circ - 10^\circ = 350^\circ = \frac{35}{36}$

ω - угловая скорость

$$\omega_{Ю} = \frac{2\pi}{T_{Ю}} \quad \omega_3 = \frac{2\pi}{T_3} \quad \omega_M = \frac{2\pi}{T_M}$$

$$\omega_{Ю} T_{Ю} = 2\pi \quad \omega_3 T_3 = 2\pi \quad \omega_M T_M = 2\pi$$

$$\omega_{Ю} T_{Ю} = \omega_3 T_3$$

$$\frac{T_{Ю}}{T_3} = \frac{\omega_3}{\omega_{Ю}}$$

$$\omega_3 = 11,86 \omega_{Ю}$$

$$\omega_{Ю} T_{Ю} = \omega_M T_M$$

$$\frac{\omega_M}{\omega_{Ю}} = \frac{T_{Ю}}{T_M} \approx 6,3$$

$$\omega_M = 6,3 \omega_{Ю}$$

$$\omega_3 x_3 = \omega_{Ю} 10^\circ$$

$$\omega_3 x_3 = \frac{\omega_3}{11,86} 10^\circ$$

$$x_3 = \frac{10}{11,86} = 0,84^\circ$$

$$\omega_M x_M = \omega_{Ю} 10^\circ$$

$$\omega_M x_M = \frac{\omega_M}{6,3} 10^\circ$$

$$x_M = \frac{10^\circ}{6,3} = 1,59^\circ$$

