



3101696039876

Титульный лист

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

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия С Ы Р Е И Щ И К О В А

Имя С О Ф Ь Я

Отчество П Е Т Р О В Н А

Дата рождения 2 8 1 0 2 0 1 0

Город участия г Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 3 8

Телефон 8 9 2 2 2 1 5 1 9 1 0

Дата 0 1 0 2 2 0 2 5

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



3101696039876

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия г Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	25	25	25	5						
Балл члена жюри №2	25	25	25	5						

Итоговый балл 80

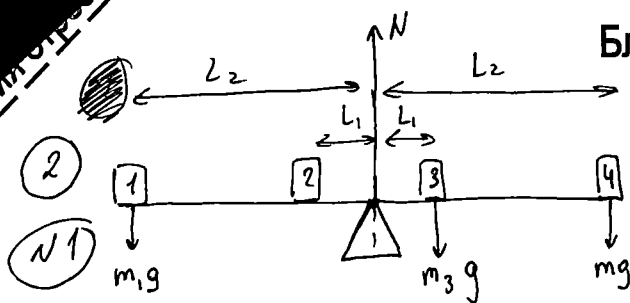
Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

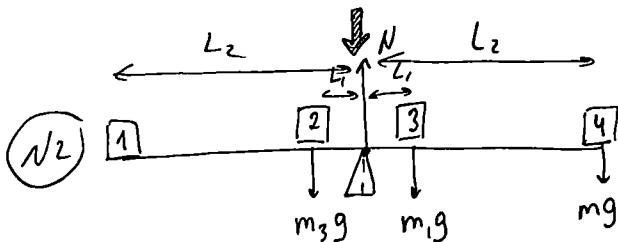
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов



m_1 1 млрд тонн
 m_3 3 млрд тонн
 $m L_2 = 5 \cdot 10^{12} \text{ кг м}$

Найти L_1 , L_2 - ?



- ① Условие равновесия рычага относительно точки опоры во втором случае

$$L_1 m_1 g + L_2 m g = m_3 g L_1 \quad | \cdot \frac{1}{g}$$

$$m_1 L_1 + m L_2 = m_3 L_1$$

$$m L_2 = L_1 (m_3 - m_1)$$

$$1) \quad L_1 = \frac{m L_2}{m_3 - m_1} = \frac{5 \cdot 10^{12} \text{ кг м}}{3 \text{ млрд тонн} - 1 \text{ млрд тонн}}$$

$$= \frac{5 \cdot 10^{12} \text{ кг м}}{3 \cdot 10^9 \text{ т} - 1 \cdot 10^9 \text{ т}} = \frac{5 \cdot 10^{12} \text{ кг м}}{3 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \text{ кг} - 1 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \text{ кг}} =$$

$$= 25 \text{ м}$$

- ② Условие равновесия рычага относительно точки опоры в первом случае

$$m_1 g L_2 = L_1 m_3 g + m L_2 g \quad | \cdot \frac{1}{g}$$

$$m_1 L_2 = m_3 L_1 + m L_2$$

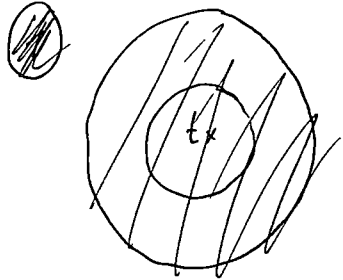
$$L_2 = \frac{m_3 L_1 + m L_2}{m_1} = \frac{3 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot 25 \text{ м} + 5 \cdot 10^{12} \text{ кг м}}{1 \cdot 10^9 \cdot 10^3 \text{ кг}} =$$

$$= 125 \text{ м}$$

25

Ответ $L_1 = 2,5 \text{ метра}$

$L_2 = 12,5 \text{ метров}$



~~$t_k = 270 \text{ K}$ — темп. в центре метеорита
 $E_{\text{кин}} \sim m$ где m — масса метеорита
 $E_{\text{кин}} = mk$ где k — некоторая постоянная коэффициент пропорциональности
 Коэффициент $E_{\text{кин}} = 0$, $m_1 = m$, $0,9m = 0,1m$~~

1) ~~температура $t_n = 1200 \text{ K}$~~
 ~~$0,9m = m$~~

$t_0 = 270 \text{ K}$ — нач. ('холодная') темп метеорита

(1) I модель

$E_{k1} = Q_{\text{нагр}_1} + Q_{\text{раб}_1}$
 $E_{k1} = 0,9cm(t_{n1} - t_0) + 0,9\lambda m$ где c — теплоемкость метеорита
 λ — удельн. теплоты плавления метеорита
 $0,9m$ — масса расплавленного метеорита

(2) II модель

$E_{k2} = Q_{\text{нагр}_2} + Q_{\text{раб}_2}$
 $E_{k2} = cm(t_{n2} - t_0) + \lambda \sigma m$ где σm — масса расплавленного метеорита

(3) Так метеорит в двух моделях одинаков по $E_{k1} = E_{k2}$
 (возьмем одинаковое кол-во кинетической энергии)
 $0,9cm(t_{n1} - t_0) + 0,9\lambda m = cm(t_{n2} - t_0) + \lambda \sigma m$

$0,9\lambda m - \lambda \sigma m = 0,1cm(t_{n1} - t_0)$

~~$\sigma m = 0,1cm$~~

$\sigma m = \frac{0,9\lambda m - 0,1cm(t_{n1} - t_0)}{\lambda}$

$\sigma m = \frac{0,9 \cdot 280 \cdot 10^3 \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} {280 \cdot 10^3 \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} m - 0,1m \cdot 600 \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}} (1200 \text{ K} - 270 \text{ K})$

25

$\sigma m = \frac{801}{1400} m$
 $\sigma m = \alpha m$ где α — искомая часть

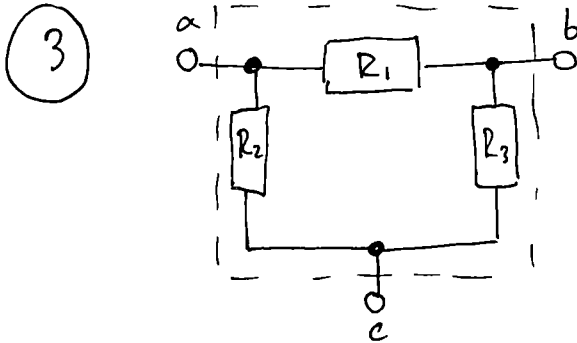
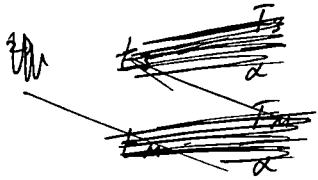
Ответ ~~12,12~~ $\frac{801}{1400} \approx 0,572$

$\alpha m = \frac{801}{1400} m \Rightarrow \alpha \approx 0,572$

Бланк ответов

период	сумма	в коп. баллов
T_3	365	26
T_4	586	98
T_5	4342,53	53
P	10	проект

1) ~~Всё окружено $360^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{P}{360} = \frac{10}{360} = \frac{1}{36}$ - ~~делитель~~~~
~~делитель~~ ~~окружен~~ ~~плоскости~~ ~~В центре~~ ~~Самый~~



$$R_1 = 50 \text{ Ом}$$

$$R_{ac} = 29,33 \text{ Ом}$$

$$R_{bc} = 36 \text{ Ом}$$

$R_2, R_3 - ?$

$$(1) \frac{1}{R_{ac}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1 + R_2}$$

$$(2) \frac{1}{R_{bc}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1 + R_3}$$

~~$$\frac{1}{29,33 \text{ Ом}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{50 \text{ Ом} + R_2}$$

$$\frac{1}{36 \text{ Ом}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{50 \text{ Ом} + R_3}$$~~

~~$$\frac{1}{29,33 \text{ Ом}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{50 \text{ Ом} + R_2}$$

$$\frac{1}{36 \text{ Ом}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{50 \text{ Ом} + R_3}$$~~



③ гипотезы

из (1) выражим R_3

из (2) выражим R_2

$$1) \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{ac}} - \frac{1}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{R_1 + R_2 - R_{ac}}{R_{ac}(R_1 + R_2)}$$

$$R_3 = \frac{R_{ac}(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 - R_{ac}}$$

$$2) \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{bc}} - \frac{1}{R_1 + R_3}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_3 - R_{bc}}{R_{bc}(R_1 + R_3)}$$

$$R_2 = \frac{R_{bc}(R_1 + R_3)}{R_1 + R_3 - R_{bc}}$$

Подставим в уравнение R_3

$$R_3 = \frac{R_{ac} \left(R_1 + \frac{R_{bc}(R_1 + R_3)}{R_1 + R_3 - R_{bc}} \right)}{R_1 - R_{ac} + \frac{R_{bc}(R_1 + R_3)}{R_1 + R_3 - R_{bc}}}$$

$$R_3 = \frac{29,33 \text{ Ом} \left(50 \text{ Ом} + \frac{36 \text{ Ом} (50 \text{ Ом} + R_3)}{50 \text{ Ом} - 36 \text{ Ом} + R_3} \right)}{50 \text{ Ом} - 29,33 \text{ Ом} + \frac{36 \text{ Ом} (50 \text{ Ом} + R_3)}{50 \text{ Ом} - 36 \text{ Ом} + R_3}}$$

~~$$R_3 = \frac{1466,5 \text{ Ом} + \frac{1055,88 \text{ Ом} (50 \text{ Ом} + R_3)}{14 \text{ Ом} + R_3}}{20,67 \text{ Ом} + \frac{1800 \text{ Ом} + 36 R_3}{14 \text{ Ом} + R_3}}$$~~

$$R_3 = \frac{1466,5 + \frac{1055,88 (50 + R_3)}{14 + R_3}}{20,67 + \frac{1800 + 36 R_3}{14 + R_3}}$$

$$R_3 = \frac{20531 + 1466,5 R_3 + 52794 + 1055,88 R_3}{289,38 + 20,67 R_3 + 1800 + 36 R_3}$$

$$R_3 = \frac{73325 + 2522,38 R_3}{56,67 R_3 + 2089,38}$$

⇓

$$56,67 R_3^2 + 2089,38 R_3 = 2522,38 R_3 + 73325$$

$$56,67 R_3^2 - 433 R_3 - 73325 = 0$$

Находим дискриминант и корни из уравнения

$$D = b^2 - 4ac = (-433)^2 - 4(-73325) \cdot 56,67 = 16708800$$

$$X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = -32,35 \text{ Ом} \Rightarrow \text{исключаем (отрицательное сопротивление)}$$

$$X_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = 39,99 \text{ Ом} \approx 40 \text{ Ом}$$

③ Продолжение

$$P_3 = 40 \text{ OM}$$

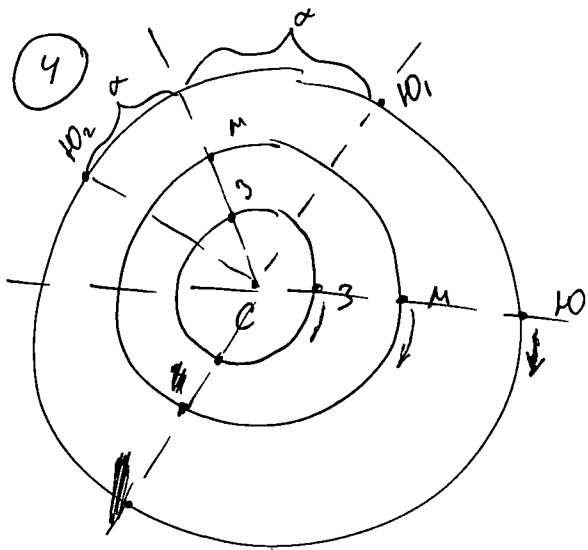
A simple hand-drawn smiley face with two vertical lines for eyes and a curved line for a mouth, located at the bottom right of the page.

$$R_2 = \frac{R_{bc} (R_1 + R_3)}{R_1 + R_3 - R_{bc}} = \frac{36 \Omega (80 \Omega + 40 \Omega)}{50 \Omega + 40 \Omega - 36 \Omega}$$
$$= \frac{3240 \Omega^2}{54 \Omega} = 60 \Omega$$

Omberu $R_2 - 60$ O_M

$$L_3 = 40 \text{ Ом}$$

25



Период обращения вокруг Солнца

$$T_3 = 365,26 \text{ сут}$$

$$T_M = 686,98 \text{ сут}$$

$$T_{LO} = 4332,59 \text{ } ^\circ\text{C}$$

(плотность не рисунки расположить
в таком порядке ~~по~~^{по} мере ~~по~~^{по} мере
сезон обращения, по мере обращения)

1) ~~на~~ все окружность — 360

↓

$$\alpha - \text{, перегиб} \quad \alpha = \frac{10}{360} = \frac{1}{36}$$

司

~~T₁₀~~ ~~T₁₀~~ ~~T₁₀~~ ~~breve, za namaz~~

2) Из рисунка можно увидеть, что линия Солнце - Юпитер

може да бъде или свързана с нея и след от мен

Марс - Земля - Солнце

" Запретил же Юлиану брать = $2\alpha - \frac{2}{36} - \frac{1}{18}$ всего от Юлиана.

$$t_{10} \quad T_{10} \quad 2\alpha \quad T_{10} \quad \frac{1}{18} = \frac{4332.59 \text{ cys}}{18} = 240.7 \text{ cys}$$

- время обращения в ~~Земельный~~

в ~~находящейся~~ южной зоне

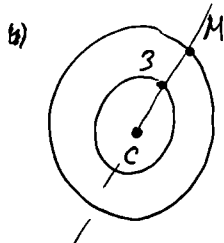
4) Продолжение

3) Найдем скорость ртут Землю и Марс

учесть расстояние отбрасываем, пока Юпитер не сделает один оборот

$$N_3 = \frac{T_{Ю}}{T_3} = \frac{4332,58 \text{ сут}}{365,26 \text{ сут}} = 11,8 \text{ (округляем до целого в меньшую сторону)}$$

$$N_M = \frac{T_{Ю}}{T_M} = \frac{4332,58 \text{ сут}}{686,98 \text{ сут}} = 6,3 \text{ (округляем до целого в меньшую сторону)}$$



~~Так как орбиты Земли и Марса имеют общий центр, то мы можем считать, что радиус орбиты пропорционален~~

4)