



3101308955622

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия П О Д Ы М О В

Имя А М И Т Р И Й

Отчество Г Е Н Н А Д Ь Е В И Ч

Дата рождения 0 5 0 3 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 0 3

Телефон + 7 9 8 2 7 1 5 3 2 6 7

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



3101308955622

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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	4	14	12	8						
Балл члена жюри №2	4	14	12	8						

Итоговый балл 38

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 №4

1) Пример время первого извержения — T_0

Потом

T_0 — 1-е изв

$T_0 + 50000$ — 2-е изв

$T_0 + 100000$ — 3-е изв

[решается для планеты, геологов]

$T_0 + t_1$ — первая пыль

$T_0 + 50000 + t_2$ — вторая пыль

$T_0 + 100000 + t_3$ — третья пыль

$$T_0 + 50000 + t_2 - (T_0 + t_1) =$$

$$= 50000 + t_2 - t_1 = 31000$$

$$T_0 + 100000 + t_3 - (T_0 + 50000 + t_2) =$$

$$50000 + t_3 - t_2 = 70000$$

$$\downarrow t_1 = t_2 + 19000$$

$$t_2 = t_2 - 13000$$

$$t_3 = t_2 - 13000$$

t_1, t_2, t_3 — время за которое пыль релаксирует до планеты геологов после конкретного извержения

Узнаем расстояние между планетами — S (в T_0)

$v_{нач}$ — начальная скорость планеты с вулканом относительно планеты геологов, в со план геологов — планета с вулкан движется по ней с

ускорением a (она и есть ускорение при извержении) Который $v_{пыли} = 20 \text{ км/с}$, $t_{изв} = 50000 \text{ лет}$

$$S = (v_{нач} + v_{пыли})t_1 + \frac{at_1^2}{2}$$

$$S_2 = S - S_1 = S - (v_{нач} + v_{пыли})t_{изв} - \frac{at_{изв}^2}{2} = (v_{нач} + v_{пыли} + at_{изв})t_2 + \frac{at_2^2}{2}$$

$$(v_{нач} + v_{пыли})t_1 + \frac{at_1^2}{2} = v_{нач}t_{изв} + \frac{at_{изв}^2}{2} = (v_{нач} + v_{пыли} + at_{изв})t_2 + \frac{at_2^2}{2}$$

$$(v_{нач} + v_{пыли})(t_1 - t_2) + \frac{a}{2}(t_1^2 - t_2^2) - v_{нач}t_{изв} - \frac{at_{изв}^2}{2} = 0$$

$$v_{нач}t_1 + v_{пыли}t_1 + \frac{at_1^2}{2} - v_{нач}t_{изв} - \frac{at_{изв}^2}{2} - v_{нач}t_2 - v_{пыли}t_2 - at_{изв}t_2 - \frac{at_2^2}{2} = 0$$

$$v_{нач}(t_1 - t_{изв} - t_2) = at_{изв}t_2 + \frac{at_2^2}{2} + v_{пыли}t_2 + \frac{at_{изв}^2}{2} - \frac{at_1^2}{2} - v_{пыли}t_1$$

$$v_{\text{нач}} = \frac{a(t_{\text{usb}}t_2 + \frac{t_2^2}{2} + \frac{t_{\text{usb}}^2}{2} - \frac{t_1^2}{2}) + v_{\text{полн}}(t_2 - t_1)}{t_1 - t_{\text{usb}} - t_2} \quad (\text{км/с})$$

$$v_{\text{нач}} = \frac{a(\frac{1}{2}50000t_2 + \frac{t_2^2}{2} + \frac{50000^2}{2} - \frac{(t_2 - 29000)^2}{2}) + 20(t_2 - t_2 + 29000)}{t_2 - 29000 - 50000 - t_2} =$$

$$= \frac{a(\cancel{50000t_2} + \cancel{\frac{t_2^2}{2}} + 2}{t_2 - 29000 - 50000 - t_2}$$

$$= \frac{a(5 \cdot 10^4 t_2 + \frac{t_2^2}{2} + 12,5 \cdot 10^8 - \frac{t_2^2}{2} + \cancel{29 \cdot 10^4 t_2 - 3,871 \cdot 10^8}) + 5,8 \cdot 10^5}{-7,9 \cdot 10^4}$$

$$= \frac{a(7,9 \cdot 10^4 t_2 - 16,21 \cdot 10^8) + 5,8 \cdot 10^5}{-7,9 \cdot 10^4} =$$

~~S₂~~ = ? Считаем S₃ через S₂ Перепишем v_{нач}, t₃ через t₂ Выразим t₂

Задача №1

$$E_{\text{нач}} = \alpha m \quad (\alpha - \text{коэффициент } [\alpha] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}})$$

Согласно первой модели

$$0,9 \alpha m \cdot \cancel{v_{\text{нач}}} = c \cdot 0,9 m (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \cdot 0,9 m$$

$$0,9 \alpha m = c \cdot 0,9 m (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \cdot 0,9 m$$

$$\alpha = c(t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda$$

$$\alpha = 1198 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_{\text{нач}} = 270 \text{ К}$$

$$c = 600 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

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

$$t_{\text{пав}} = 1800 \text{ К}$$

(т.е. потерянная кин. энергия поглотилась на)

Согласно второй модели

$$\left(\frac{B}{\alpha m} \right) \cdot \alpha m = c m (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \beta m$$

(т.е. B - масса потерянной массы)

$$B = \frac{c(t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \beta}{\alpha - \lambda}$$

$$B(\alpha - \lambda) = c(t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \beta$$

$$B = \frac{c(t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \lambda \beta}{\alpha - \lambda}$$

B = 1,5 \Rightarrow потеряет всю или часть энергии, не равной этой или не будет

~~полностью сгорит.~~ φ

~~$$\Delta m E_{\text{св}} = c m (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \beta \Delta m$$~~

~~$$\alpha = c (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}}) + \beta \Delta$$~~

~~$$\beta = \frac{\alpha - c (t_{\text{пав}} - t_{\text{нач}})}{\Delta}$$~~

~~$$\varphi = \frac{1198 \cdot 10^3 - 600 \cdot 1530}{280 \cdot 10^3} = \frac{1198 - 8 \cdot 153}{280} = \frac{280}{280} = 1$$~~

$\Rightarrow$ метеорит сгорит полностью т.е. потеряет 1 часть массы.

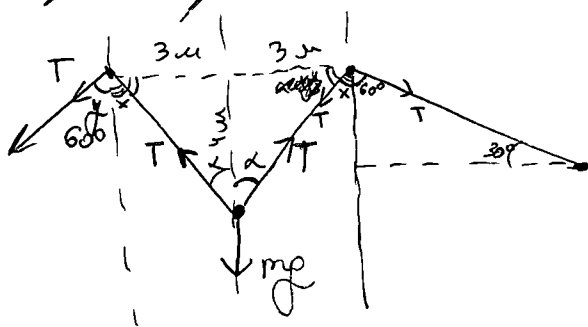
Ответ / 40

Задание 12.

~~Упростим изображение для начала заметим, что в вершине точки~~

Начертим схему, расставим силы

(не показан угол приложения силы на нить)



$S = 4 \text{ м}^2$
 $m = 10000 \text{ кг}$

φ - неизвестный угол
 приложим к нити
 будем считать его равным 60° (симметрично опоре)

~~$\alpha = x = \arctg \frac{3}{4}$~~ $\text{то } x = \frac{3}{4}$

$\cos x = \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{4}{5}$

$\cos \alpha = \frac{4}{5}$

$2 \cos \alpha T = mg$

$T = \frac{mg}{2 \cos \alpha}$

$F_{\text{опор}} = \cos x T + \cos 60 T$

$F_{\text{опор}} = \frac{4}{5} \frac{\cos x mg}{2 \cos \alpha} + \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{mg}{2 \cos \alpha} = \frac{mg}{2} + \frac{\sqrt{3}mg}{4 \cos \alpha}$

Заметим, что в процессе подъема со стороны

измеренная максимальная сила тока
 мидемия при максимальном угле α ,
 те в конце работы $\cos \alpha_{\max} = \frac{3}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{2}{\sqrt{13}}$

$$F_{\text{опр}} = \frac{mg}{2} + \frac{\sqrt{3} mg}{4 \cdot \frac{2}{\sqrt{13}}} = 50000 + \frac{\sqrt{3} \cdot 100000}{8}$$

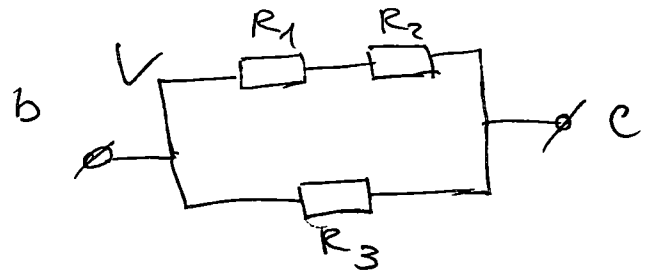
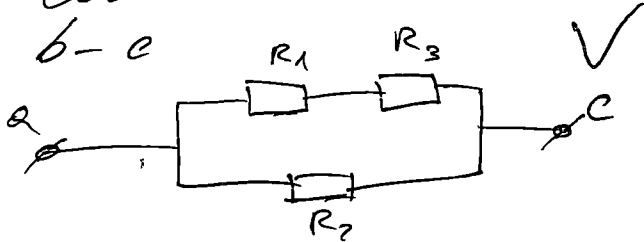
$$= \sqrt{29} \cdot 125000$$

$$P_{\text{опр}} = \frac{F_{\text{опр}}}{S} = \frac{\sqrt{29} \cdot 12500}{4} = 305 \sqrt{29} \approx 15625 \text{ Па}$$

Ответ: $P = 15625 \text{ Па}$ 140

Задача 13

Составить эквивалентные схемы а-с и



$R_{Ac} = 29,33 \text{ Ом}$

$R_1 = 40 \text{ Ом}$

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

$R_{Bc} = 36 \text{ Ом}$

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

$R_{Ac} R_1 + R_{Ac} R_2 + R_{Ac} R_3 - R_2 R_1 - R_2 R_3 = 0$

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

$R_3 (R_{Ac} - R_2) = R_2 R_1 - R_{Ac} R_2 - R_{Ac} R_1$

$R_{Bc} R_2 - R_3 R_2 = -R_1 R_{Bc} - R_3 R_{Bc} + R_3 R_1$

$R_3 = \frac{R_2 R_1 - R_{Ac} R_2 - R_{Ac} R_1}{R_{Ac} - R_2}$

$R_2 = \frac{R_3 R_1 - R_{Bc} R_1 - R_3 R_{Bc}}{R_{Bc} - R_3}$

$R_3 = \frac{R_{Bc} R_3}{R_{Bc} R_3}$

$R_{Ac} R_1 + R_{Ac} \left(\frac{R_3 R_1 - R_{Bc} R_1 - R_3 R_{Bc}}{R_{Bc} - R_3} \right) + R_{Ac} R_3 - R_1 \left(\frac{R_3 R_1 - R_{Bc} R_1 - R_3 R_{Bc}}{R_{Bc} - R_3} \right) -$

$- R_3 \left(\frac{R_3 R_1 - R_{Bc} R_1 - R_3 R_{Bc}}{R_{Bc} - R_3} \right) = 0 \quad | \cdot (R_{Bc} - R_3)$

$$\frac{R_3 (R_1 + R_2)}{R_{Bc}} = R_1 + R_2 + R_3 = R_{Ac} \frac{R_2 (R_1 + R_3)}{R_{Ac}}$$

$$\frac{R_3 (R_1 + R_2)}{36} = \frac{R_2 (R_1 + R_3)}{29,33}$$

Бланк ответов

$$36 R_2 (R_1 + R_3) = 29,33 R_3 (R_1 + R_2)$$

$$6,67 R_2 R_3 + 36 R_2 R_1 = 29,33 R_3 R_1$$

$$6,67 R_2 R_3 + 36 R_2 \cdot 40 = 29,33 R_3 \cdot 40$$

$$6,67 R_2 R_3 + 1440 R_2 - 1173,2 R_3 = 0$$

$$6,67 R_2 R_3 + 1440 R_2 - 1173,2 R_3 = 0$$

$$R_2 (6,67 R_3 + 1440) = 1173,2 R_3$$

$$R_2 = \frac{1173,2 R_3}{6,67 R_3 + 1440}$$

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

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

$$R_{AC} =$$

$$36 = \frac{R_3 (40 + \frac{1173,2 R_3}{6,67 R_3 + 1440})}{40 + \frac{1173,2 R_3}{6,67 R_3 + 1440} + R_3}$$

$$36 = \frac{R_3 (\frac{266,8 R_3 + 57600 R_3 + 1173,2 R_3}{6,67 R_3 + 1440})}{\frac{266,8 R_3 + 57600 R_3 + 1173,2 R_3 + 6,67 R_3^2 + 1440 R_3}{6,67 R_3 + 1440}}$$

$$36 = \frac{1440 R_3^2 + 57600 R_3}{1440 R_3 + 2880 R_3 + 6,67 R_3^2 + 57600}$$

$$103680 R_3 + 240,12 R_3^2 + 2173600 = 1440 R_3^2 + 57600 R_3$$

120

