



## Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия ВОРОБЬЕВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество СЕРГЕВНА

Дата рождения 06 04 2009

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 425

Телефон 89221326264

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



3101230005243

## 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<br>жюри №1 | 0 | - | 12 | 4 |   |   |   |   |   |    |
| Балл члена<br>жюри №2 | 0 | - | 12 | 4 |   |   |   |   |   |    |

Итоговый балл

16

Подпись

члена жюри №1

Подпись

члена жюри №2

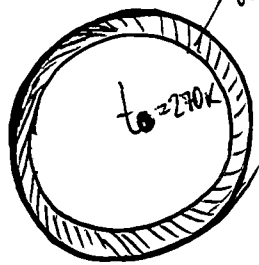
Пример

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



~1



1 случай

1) Будем считать, что в первой модели епои сду-  
ваются равномерно и мгновенно, а татре их напре-  
вание тате происходит мгновенно

2) Так масса тела не постоянна, то кин энергия  
будет для средней массы

$$E_{k1} = \frac{(m - 0,1m) v^2}{2} = \frac{0,9}{2} m v^2$$

3) Учитывая n 1,  $Q_1 = \lambda m^{0,9}$  (епои нагревания сразу)  
- кол-во теплоты при тавлении

$$4) E_{k1} - Q_1 = \lambda m 0,9$$

5) Будем считать, что вемера равномерно  
сдувает пары метеорита

$$6) \text{В} E_{k2} = \frac{(m \cdot x \cdot m) v^2}{2} = \frac{(x \cdot m \cdot x)}{2} m v^2$$

7)  $Q_2 = C \Delta t m + \lambda m x$  - теплоты при нагревании и  
тавлении

$$8) E_{k2} = Q_2 = C \Delta t m + \lambda m x = \frac{x}{2} m v^2$$

$$9) \frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{Q_1}{Q_2} \Rightarrow \frac{\frac{0,9}{2} m v^2}{\frac{(x \cdot m \cdot x)}{2} m v^2} = \frac{\lambda m 0,9}{C \Delta t m + \lambda m (x)}$$

$$\frac{1}{1-x} = \frac{\lambda m}{m C \Delta t + \lambda m (x)}$$

$$m C \Delta t + \lambda m x = \lambda m - \lambda m (1-x)$$

$$2 \lambda x = \lambda - C \Delta t$$

$$x = \frac{\lambda - C \Delta t}{2 \lambda} = \frac{280 \cdot 10^3 - 600 \cdot (2700 - 270)}{2 \cdot 280 \cdot 10^3}$$

$$\cancel{C \Delta t + \lambda x = \lambda = \lambda(1-x)}$$

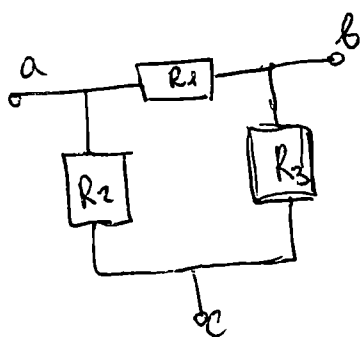
$$\cancel{C \Delta t + \lambda x = \lambda - \lambda + \lambda x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{C \Delta t + \lambda}{C \Delta t + \lambda x}$$

$$x \lambda = C \Delta t + \lambda x$$

AKA

Р1 N3



$$R_1 = 40 \Omega$$

$$R_{AC} = 29,33 \Omega$$

$$R_{BC} = 36 \Omega$$

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

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

$$2) \frac{R_{BC}}{R_{AC}} = \frac{(R_1 + R_2) R_3}{(R_1 + R_3) R_2}$$

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

$$R_{BC} R_2 R_1 + R_{BC} R_2 R_3 = R_3 R_{AC} R_1 + R_{AC} R_3 R_2$$

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

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

$$3) R_{BC} = \frac{(R_1 + R_3) R_2 R_1 R_{AC}}{\left( R_1 + R_3 + \frac{R_2 R_1 R_{AC}}{R_{AC} R_1 + R_{BC} R_2 + R_{AC} R_3} \right) (R_{AC} R_1 + R_{BC} R_2 + R_{AC} R_3)}$$

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

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

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

$$46,67 y^2 = (280 - 40 \cdot 6,67 + 1173) y + 40 \cdot 1173,2$$

$$46,67 y^2 = 2186,4 y + 46928$$

$$46,67 y^2 - 2186,4 y - 46928 = 0$$

$$D = 2186,4^2 + 4 \cdot 46,67 \cdot 46928$$

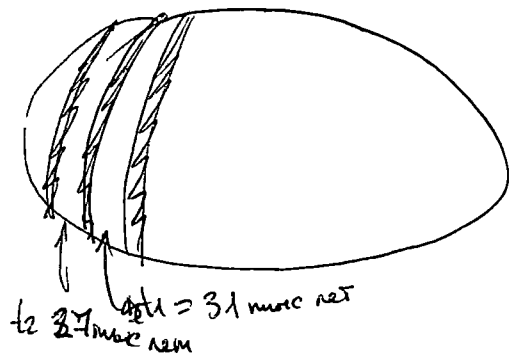
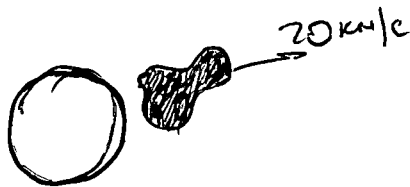
$$R_2 = \frac{2186,4 + \sqrt{2186,4^2 + 4 \cdot 46,67 \cdot 46928}}{2 \cdot 46,67}$$

$$R_3 = \frac{R_{AC} R_1 R_2}{R_1 R_{AC} + R_2 (R_{AC} - R_1)} = \frac{29,33 \cdot 40 \cdot 2186,4 + \sqrt{2186,4^2 + 4 \cdot 46,67 \cdot 46928}}{2 \cdot 46,67}$$

$$= \frac{40 \cdot 29,33 + \frac{2186,4 + \sqrt{2186,4^2 + 4 \cdot 46,67 \cdot 46928}}{2 \cdot 46,67} (29,33 - 36)}{1173,22 \cdot 46,67 - 6,67 (2186,4 + \sqrt{2186,4^2 + 4 \cdot 46,67 \cdot 46928})}$$

24

$\Delta T = 50$  тыс лет



1) Заметим, что тк утверждения происходят каждые 50 тыс лет, то существует <sup>меньше</sup> ~~дольше~~  $50$  тыс лет, чтобы дойти до системы, а времени <sup>меньше</sup> ~~дольше~~ потребовалось на  $4$  меньше лет вперёд



$x = \frac{at^2}{2}$  - положение ~~теп~~ системы в момент времени  $t$   
(пусть система начинала с  $m0$ ) Никим ~~отметит~~ <sup>е</sup> первую сая

~~$L = \frac{at^2}{2} - v_1 t_0$  для первой сая~~

$L - \frac{at_0^2}{2} = v_1 t_0$  - первая сая  $L - \frac{at_0^2}{2} = 20 t_0$

~~$L - \frac{a(t_0+t_1)^2}{2} = v_1(t_0+t_1)$~~   $L - \frac{a(t_0+t_1)^2}{2} = v_1(t_0+t_1)$  Вторая сая

~~$L - \frac{a(t_0+t_1+t_2)^2}{2} = v_1(t_0+t_1+t_2)$~~   $L - \frac{a(t_0+t_1+t_2)^2}{2} = v_1(t_0+t_1+t_2)$



$$L - \frac{a}{2} (t_0 + 31)^2 = 20(t_0 + 31)$$

$$L - \frac{a}{2} (t_0 + 58)^2 = 20(t_0 + 58)$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ \wedge 21 \\ 31 \\ \hline 93 \\ \hline 961 \end{array}$$

$$L = (t_0 + 31) \left( \cancel{t_0 + 31} - \frac{a}{2} (t_0 + 31) \right) = \left( 20 + \frac{a t_0}{2} + 15,5 \right) (t_0 + 31)$$

$$\cancel{L = (t_0 + 58) \left( \cancel{t_0 + 58} - \frac{a}{2} (t_0 + 58) \right)}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 1160 \\ 600 \\ \hline 560 \end{array}$$

$$L - \frac{a}{2} (t_0^2 + 62t_0 + 961) = 20t_0 + 620$$

$$\begin{array}{r} 116 \\ 62 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$L - \frac{a}{2} (t_0^2 + 116t_0 + 58^2) = 20t_0 + 1160$$

$$\begin{array}{l} 58^2 - 31^2 \\ = (58-31)(58+31) \\ 27 \cdot 89 \end{array}$$

$$\frac{a}{2} (\cancel{t_0^2} + 116t_0 + 58^2 - \cancel{t_0^2} - 62t_0 - 961) = 1160 - 620$$

$$\frac{a}{2} (54t_0 + 27 \cdot 89) = 540$$

$$\frac{a}{2} \cancel{9} (6t_0 + 3 \cdot 89) = 60 \cancel{9}$$

$$\frac{a}{2} (2t_0 + 89) = 20$$

$$a = \frac{40}{2t_0 + 89}$$

$$2at_0 = 40 - 89a$$

$$t_0 = \frac{40 - 89a}{2a} = \frac{20}{a} - 44,5$$

$$L - \frac{a t_0^2}{2} = 20t_0$$

$$L = \frac{40}{2} \left( \frac{20}{2t_0 + 89} \right)^2 = 20 \cdot \frac{20}{2t_0 + 89}$$

$$\cancel{L = \frac{20 \cdot 6^2}{2t_0 + 89} = 20t_0}$$

$$\cancel{2t_0 + 89}$$

$$\frac{a(t_0 + t_1 + t_2)^2}{2} - \frac{a t_0^2}{2} = 20t_0$$

$$a(t_0 + 58)^2 - a t_0^2 = 40 \cdot 58$$

$$a(\cancel{t_0} + 58 - \cancel{t_0})(\cancel{t_0} + 58) = 40 \cdot 58$$

$$a \cdot 58 (2t_0 + 58) = 40 \cdot 58$$

$$a = \frac{40}{2t_0 + 58}$$

Подставляем  $L = 20t_0 + \frac{a t_0^2}{2}$

во 2 уравнение  $\Rightarrow$

$$t_0 = 30$$

$$a = \frac{40}{2t_0 + 89} = \frac{40}{60 + 89} = \frac{40}{149}$$

$$a = 0,26 \text{ км/с}$$