Шифр: ФМ - 156

Тетрадь

для

1	2	3	4	5	Итого
10	10	10	7	10	47 баллов

учени__________ класса __________

__________ школы __________

Чистовик

Задача № 3.

Пусть обычно чайник закипает за t с, тогда для его закипания требуется энергия $1000t$ Дж (т.к. 1 кВт = 1000 Вт). Из-за резкого падения напряжения чайник закипел на 2 мин = 120 с позже обычного, т.е. за $(t+120)$ с. Пусть напряжение в сети было низким t_1 с, тогда высоким оно было $(t+120-t_1)$ с. За время t_1 с низким напряжением чайнику передалось $800t_1$ Дж (т.к. низкое напряжение было 0,8 кВт = 800 Вт). За время $(t+120-t_1)$ с высоким напряжением чайнику передалось $(1000(t+120-t_1))$ Дж (т.к. высокое напряжение было 1 кВт = 1000 Вт). За время с высоким и низким напряжением чайник успел закипеть, тогда

$$1000t = 1000(t+120-t_1) + 800t_1$$

$$1000t = 1000t + 120\,000 - 1000t_1 + 800t_1$$

$$1000t - 1000t + 1000t_1 - 800t_1 = 120\,000$$

$$200t_1 = 120\,000 \quad \| : 200$$

$$t_1 = 600 \text{ (с)}$$

$$t_1 = 10 \text{ (мин)}$$

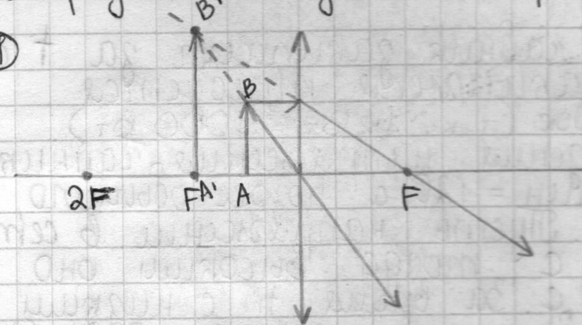
Ответ: напряжение в сети было низким 10 мин.

Задача № 4.

Построим изображение для 5 случаев:
1) предмет между линзой и фокусом
2) предмет между фокусом и двойным фокусом

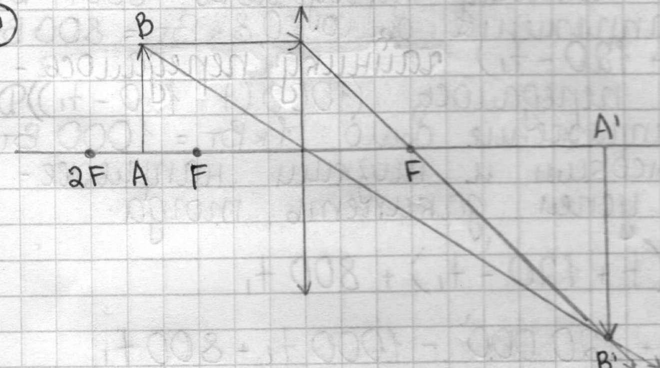
3) предмет дальше двойного фокуса
4) предмет на фокусе
5) предмет на двойном фокусе

1



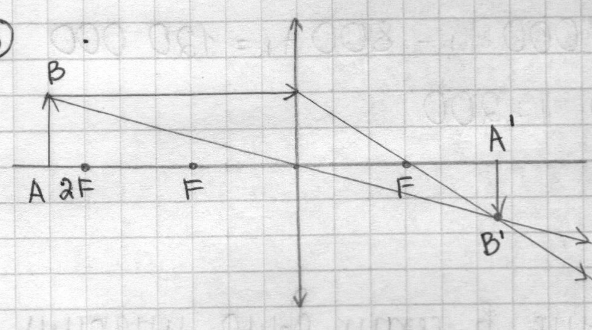
Изображение увеличивается с приближением к фокусу

2



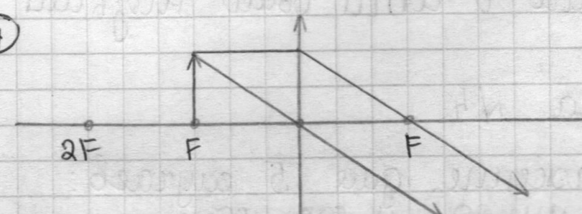
Изображение уменьшается с приближением к двойному фокусу

3



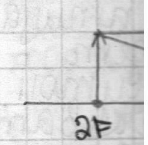
Изображение уменьшается с отдалением от двойного фокуса

4

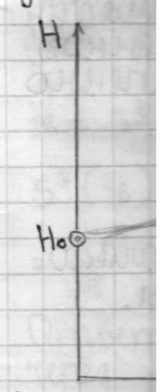


Изображение не формируется

5



При э
зависи

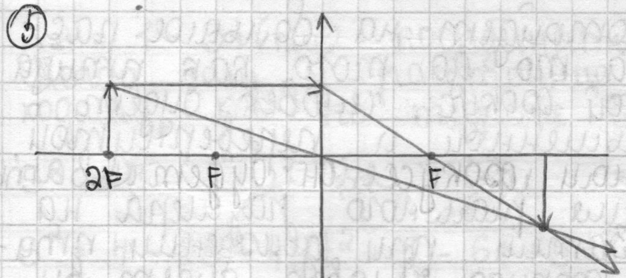


Вопро

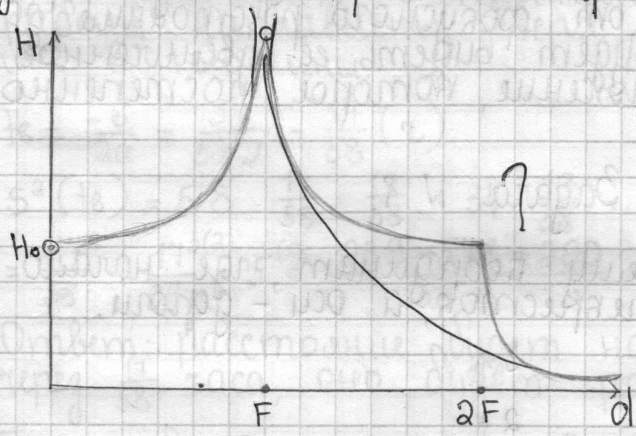
А) Если
окну,
только
другой
т.е. с
это
между
человек
дит
мо ф
ное
постек
мое)

5

Изображение равное



При этом $\pm\frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$, т.е. все эти зависимости - обратная пропорциональность



H₀ - величина предмета

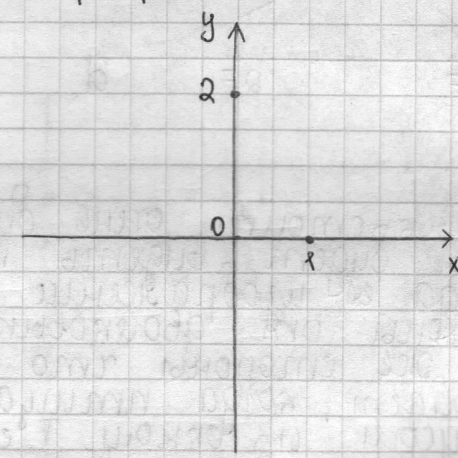
Вопросы.

А) Если человек стоит очень близко к окну, то он будет видеть птицу, только когда её изображение будет с другой стороны от двояковыпуклого окна, т.е. с той же стороны что и птица, это произойдет, когда птица будет между фокусом и окном. Т.е. сначала человек ничего не будет видеть и увидит птицу когда она пролетит мимо фокуса; человек будет видеть увеличенное изображение птицы которое будет постепенно уменьшатся (изображение прямое) ?

Б) Если человек отойдет на большое расстояние от окна, то до того, как птица пролетит двойной фокус, человек будет видеть её уменьшенной и перевернутой, изображение будет постепенно увеличиваться до достижения реального размера на двойном фокусе. Затем при движении птицы от двойного фокуса человек будет видеть её перевернутое увеличенное изображение, которое будет постепенно увеличиваться и пропадет, когда птица будет на фокусном расстоянии. И, наконец, когда птица будет лететь от фокусного расстояния до окна человек будет видеть её увеличенное прямое изображение, которое постепенно уменьшается.

Задача № 1.

Введем систему координат, где начало координат - перекрёсток, а оси - дороги.



I случай: I пешеход: $y_0 = 2$ км, $v_1 = 7$ км/ч
II пешеход: $x_0 = 1$ км, $v_2 = 3$ км/ч.

Найдем расстояние между пешеходами по теореме Пифагора. При этом $y_{1t} = 2 - 7t$ (км)

$x_{2t} = 1$
Тогда
ходами,
$S^2 = (2$
$S^2 = 4 -$
$S^2 = 58$
S - на
т. е.
параболы
имее в
$t_в = \frac{-b}{2a}$
$S^2(t_в) =$
$= \frac{17^2}{58} -$
Ответ:
через $\frac{17}{58}$
II случа
Аналог
$S^2 = (2 -$
$S^2 = 4 -$
$S^2 = 58t$
$t_в = \frac{b}{2a}$
$S^2(t_в) =$

$X_{2t} = 1 - 3t$ (км) – координаты пешеходов.
Тогда, если S – расстояние между пешеходами, то по теореме Пифагора

$$S^2 = (2 - 7t)^2 + (1 - 3t)^2$$

$$S^2 = 4 - 28 + 49t^2 + 1 - 6t + 9t^2$$

$$S^2 = 58t^2 - 34t + 5$$

S – наименьшее, тогда S^2 – наименьшее, т.е. $58t^2 - 34t + 5$ – наименьшее ветвы параболы направлены вверх, тогда S – наименьшее в t вершины.

$$t_в = \frac{-в}{2a} = \frac{34}{58 \cdot 2} = \frac{17}{58} (ч)$$

$$S^2(t_в) = 58 \cdot \frac{17}{58} \cdot \frac{17}{58} - 34 \cdot \frac{17}{58} + 5 = 17 \cdot \frac{17}{58} - \frac{17 \cdot 17}{29} + 5 =$$

$$= \frac{17^2}{58} - \frac{17^2}{29} + 5 = \frac{289 - 578 + 290}{58} = \frac{1}{58} (км), \text{ то } S = \frac{1}{\sqrt{58}} \approx \frac{1}{7{,}6} = \approx 0{,}13$$

Ответ: расстояние будет наименьшим через $\frac{17}{58}$ часа, оно будет равно 0,13 км

__II случай__: I пешеход: $y_0 = 2$ км, $v_1 = 3$ км/ч
II пешеход: $x_0 = 1$ км, $v_2 = 7$ км/ч

Аналогично I случаю

$$S^2 = (2 - 3t)^2 + (1 - 7t)^2$$

$$S^2 = 4 - 12t + 9t^2 + 1 - 14t + 49t^2$$

$$S^2 = 58t^2 - 26t + 5$$

$$t_в = \frac{-в}{2a} = \frac{26}{58 \cdot 2} = \frac{13}{58} (ч)$$

$$S^2(t_в) = 58 \cdot \frac{13}{58} \cdot \frac{13}{58} - 26 \cdot \frac{13}{58} + 5 = 13 \cdot \frac{13}{58} - 13 \cdot \frac{13}{29} + 5 =$$

$= \frac{13^2}{58} - \frac{13^2}{29}^{(2} + 5^{(58} = \frac{169 - 338 + 290}{58} = \frac{121}{58}$, то

$S = \sqrt{\frac{121}{58}} = \frac{11}{\sqrt{58}} = \frac{11\sqrt{58}}{58} \approx 1,4$ (км)

Ответ: расстояние будет наименьшим через $\frac{13}{58}$ часа, оно будет равно 1,4 км

Задача N 2.

① $F_1 = g\rho_{ж_1} V_{тела_1} = g \cdot \frac{m}{V_{1ж}} \cdot V_{1т}$

$F_2 = g\rho_{ж_2} V_{тела_2} = g \cdot \frac{m}{V_{2ж}} \cdot V_{2т}$

② Т.к. β_1 - коэффициент объемного расширение шара, то

$\frac{(V_{2т} - V_{1т})}{V_{1т}} = \beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1)$

$\frac{V_{2т}}{V_{1т}} - 1 = \beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1)$

$\frac{V_{2т}}{V_{1т}} = \beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1$

$V_{2т} = (\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1) V_{1т}$

③ Найдём отношение $\frac{F_1}{F_2}$.

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\cancel{g} \cdot \frac{m}{V_{1ж}} \cdot V_{1т}}{\cancel{g} \cdot \frac{m}{V_{2ж}} \cdot V_{2т}} = \frac{\frac{m}{V_{1ж}} \cdot \cancel{V_{1т}}}{\frac{m}{V_{2ж}} \cdot (\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1) \cancel{V_{1т}}} =$

$= \frac{\frac{m}{V_{1ж}}}{\frac{m}{V_{2ж}}}^{(V_{1ж} \cdot V_{2ж}} \cdot \frac{1}{\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1} = \frac{\cancel{m} \cdot V_{2ж}}{\cancel{m} \cdot V_{1ж}} \cdot \frac{1}{\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1}$

$= \frac{V_{2ж}}{V_{1ж}} \cdot \frac{1}{\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1}$

Итак, $\frac{F_1}{F_2} = \frac{V_{2ж}}{V_{1ж}} \cdot \frac{1}{\beta_1 (t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1}$, то

$\frac{V_{2ж}}{V_{1ж}} =$

тогда

$V_{2ж} = V$

$\beta_{ж} =$

$\beta_{ж} =$

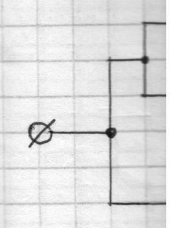
$= \frac{\cancel{V_{1ж}}(}{}$

$= \frac{F_1(\beta_1}{}$

$= \frac{F_1(\beta}{}$

Ответ

Состав



$$\frac{V_{2ж}}{V_{1ж}} = \frac{F_1}{F_2} : \frac{1}{\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1) + 1} = \frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1)}{F_2}$$

тогда

$$V_{2ж} = V_{1ж} \cdot \frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1)}{F_2}$$

$$\beta_ж = \frac{V_{2ж} - V_{1ж}}{V_{1ж}(t^\circ_2 - t^\circ_1)} \quad \left(\text{т.к. } \frac{\Delta V}{V} = \beta \Delta t^\circ, \text{ то } \beta = \frac{\Delta V}{V \cdot \Delta t^\circ}\right), \text{ то}$$

$$\beta_ж = \frac{V_{1ж} \cdot \frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1)}{F_2} - V_{1ж}}{V_{1ж}(t^\circ_2 - t^\circ_1)} =$$

$$= \frac{\cancel{V_{1ж}}\left(\frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1)}{F_2} - 1^{(F_2}\right)}{\cancel{V_{1ж}}(t^\circ_2 - t^\circ_1)} =$$

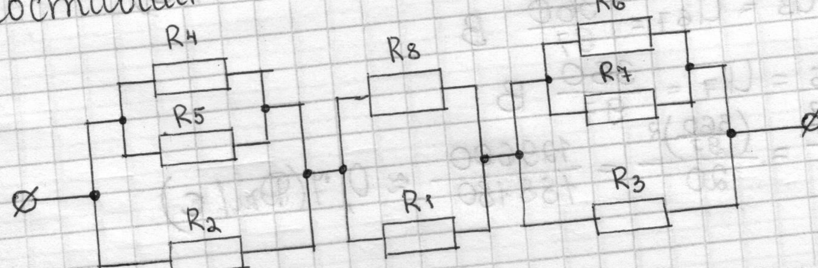
$$= \frac{\frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1) - F_2}{F_2}}{t^\circ_2 - t^\circ_1} {}^{(F_2} =$$

$$= \frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1) - F_2}{F_2(t^\circ_2 - t^\circ_1)}$$

Ответ: $\beta_ж = \frac{F_1(\beta_1(t^\circ_2 - t^\circ_1)+1) - F_2}{F_2(t^\circ_2 - t^\circ_1)}$

Задача N 5.

Составим эквивалентную схему



$$\frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$
$$R_{45} = \frac{6}{5} \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{245}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{6} + \frac{5}{6} = 1$$
$$R_{245} = 1 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{18}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_8} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{1}{6}$$
$$R_{18} = 6 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_{67}} = \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$
$$\frac{1}{R_{367}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{67}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{2} = \frac{11}{20}$$
$$R_{367} = 1\frac{9}{11} \text{ Ом} = \frac{20}{11} \text{ Ом}$$

$$R_{общ} = R_{245} + R_{18} + R_{367} = 1 + 6 + \frac{20}{11} = \frac{97}{11} \text{ Ом}$$
$$I_{общ} = \frac{U_{общ}}{R_{общ}} = \frac{18}{\frac{97}{11}} = \frac{198}{97} \text{ А}$$
$$I_{245} = I_{18} = I_{367} = I_{общ} = \frac{198}{97} \text{ А}$$
$$U_{18} = I_{18} \cdot R_{18} = \frac{198}{97} \cdot 6 = \frac{1188}{97} \text{ В}$$
$$U_{367} = I_{367} \cdot R_{367} = \frac{198}{97} : \frac{11}{20} = \frac{198}{97} \cdot \frac{20}{11} = \frac{360}{97} \text{ В}$$
$$U_{18} = U_1 = U_8 = \frac{1188}{97} \text{ В}$$
$$N_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{\left(\frac{1188}{97}\right)^2}{8} = \frac{1411344}{75272} \approx 18,7 \text{ (Дж/с)}$$
$$U_{367} = U_3 = U_{67} = \frac{360}{97} \text{ В}$$
$$U_{67} = U_6 = U_7 = \frac{360}{97} \text{ В}$$
$$N_3 = \frac{U_3^2}{R_3} = \frac{\left(\frac{360}{97}\right)^2}{20} = \frac{129600}{188180} \approx 0,7 \text{ (Дж/с)}$$

$N_6 = \frac{U}{R}$ ...

Ответ
$N_6 \approx 3$ ...

$$N_6 = \frac{U_6^2}{R_6} = \frac{\left(\frac{360}{97}\right)^2}{4} = \frac{129600}{37636} \approx 3,4 \text{ (Вт/с)}$$

Ответ: $N_1 \approx 18,7$ Вт/с, $N_3 \approx 0,7$ Вт/с, $N_6 \approx 3,4$ Вт/с