VIII Открытая олимпиада школьников по физике памяти академика А.Д. Сахарова

8 класс

1. При движении матроса от носа к корме его скорость относительно земли равна $V_1 = V + (-V) = 0$. Это занимает время $t_1 = \frac{L}{V}$ …..**3**

При движении от кормы к носу корабля скорость матроса относительно земли равна $V_2 = V + V = 2V$. Для преодоления этого участка пути матрос затратит время $t_2 = \frac{L}{V}$ ……..**3**

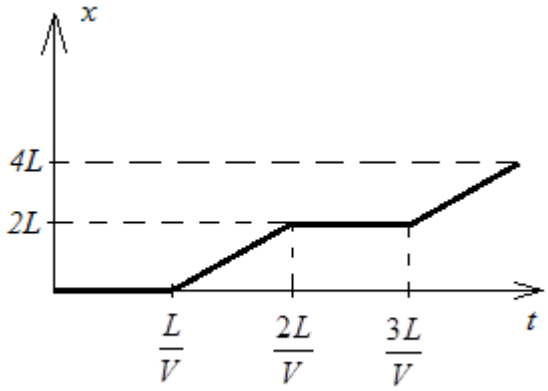

рис.1

Дальнейшее движение подразумевает повторение предыдущих двух случаев (построение графика)……**4**

2. Сила давления на дно в первом случае равна

$$F_{Д1} = \rho g h_1 S,$$

$$F_{Д1} = Mg + m_2 g - 2T_1,$$

$$T_1 = m_1 g \text{ ……..……}\mathbf{3}$$

где h_1 – уровень воды в сосуде вначале,
M – масса воды в сосуде, $2T_1$ – сила натяжения нити (рис. 2).
Во втором случае

$$F_{Д2} = \rho g h_2 S,$$

$$F_{Д2} = Mg + m_2 g + m_1 g - 3T_2, \text{…….}\mathbf{3}$$

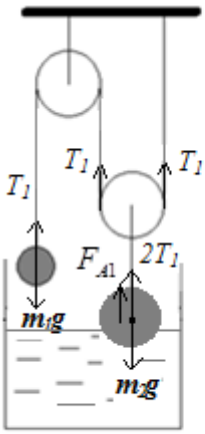

рис.2

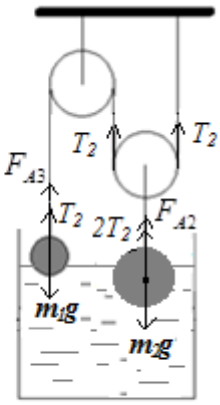

рис. 3

где h_2 – уровень волы в сосуде в конце,
T_2 – сила натяжения нити после погружения шаров в воду (рис. 3).
Из условия равновесия шаров (с учетом того, что $V_2 = 3V_3$) следует, что

$$T_2 = 3m_1 g - m_2 g \text{ ……..……}\mathbf{2}$$

Значит, уровень воды повысится на

$$\Delta h = \frac{3(m_2 - 2m_1)}{\rho S} \text{ ……..……..……}\mathbf{2}$$

3. Составим эквивалентную схему (*рис. 4*)……..**4**
Так как лампочки одинаковые, то первая и четвертая будут гореть одинаковым накалом...**2**
Вторая будет гореть ярче, чем 1 и 4……...**2**
Третья лампочка будет гореть наиболее ярко……..……..**2**

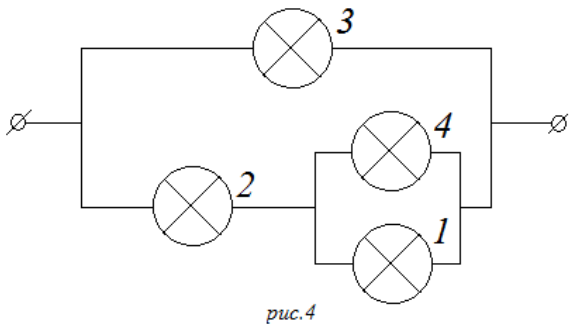

рис.4

4. При включении электроплитки в сеть с напряжением *55 В* мощность теплообмена пропорциональна разности температур:

$$\frac{U_1^2}{R} = \beta(t_1 - t_0),$$ ……...**2**

где t_0 – температура окружающей среды.

При включении в сеть с напряжением *110 В*

$$\frac{U_2^2}{R} = \beta(t_2 - t_0)$$ ……...**2**

Если же электроплитку включить в сеть с напряжением 220 В, то

$$\frac{U_3^2}{R} = \beta(t_3 - t_0)$$ …….**2**

Получено значение $t_0 = 36{,}7^0\ C$……...**2**

Правильный ответ $t_3 = 330^0\ C$……**2**

5. Так как фокусное расстояние линзы *2 см*, то линза находится на расстоянии *2 см* от левого края ящика……**2**

Так как источник *S* находится в двойном фокусе линзы, то его изображение должно находиться в двойном фокусе линзы……**2**

Чтобы луч, преломленный линзой, при выходе из ящика шел параллельно главной оптической оси, после отражения в зеркале он должен пройти через фокус линзы……...**2**

Значит, зеркало должно находится в одном сантиметре от правого края ящика (*рис. 5*)……..**4**

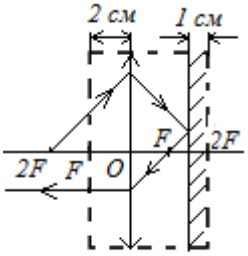

рис.5