

Московский физико-технический институт

Письменный экзамен по физике, 2008 год, вариант 4

1. С балкона вертикально вверх бросают камень. Через время τ скорость летящего вверх камня уменьшается на 10%. С какой высоты был произведен бросок, если максимальная высота подъема камня над поверхностью земли вдвое больше начальной? Сопротивление воздуха не учитывать.

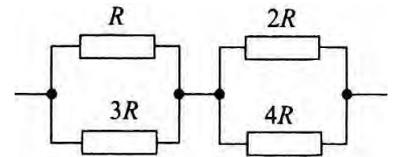
$$\tau^2 b_0 g = \eta$$

2. Смесь гелия ($\mu_{\text{г}} = 4$ г/моль) и кислорода ($\mu_{\text{к}} = 32$ г/моль) имеет при давлении $P = 10^5$ Па и температуре $T = 300$ К плотность $\rho = 0,3$ кг/м³.

1. Найдите отношение числа молекул гелия к числу молекул кислорода.
2. Какой станет при том же объеме плотность смеси, если из нее удалить половину молекул гелия?

$$\varepsilon^{\text{м/лм}} \varepsilon z_0 (z; \tau; \text{I})$$

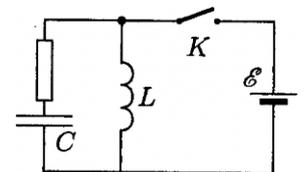
3. Параллельно соединенные резисторы с сопротивлениями $R = 36$ Ом и $3R$ соединены последовательно с другими параллельно соединенными резисторами с сопротивлениями $2R$ и $4R$. Цепь подключена к сети с постоянным напряжением (см. рис.). На резисторе с сопротивлением R выделяется мощность $P = 81$ Вт.



1. Найдите ток через резистор с сопротивлением $3R$.
2. Какая мощность выделяется на резисторе с сопротивлением $4R$?

$$\text{I) } 0,5 \text{ A; } 2) \text{ } 64 \text{ Вт}$$

4. Электрическая цепь состоит из идеальной батарейки с ЭДС \mathcal{E} , катушки индуктивностью L , конденсатора емкостью C и резистора с неизвестным сопротивлением (см. рис.). Ключ K замыкают на время τ , а затем размыкают. За время, пока ключ был замкнут, через резистор протек заряд q .



1. Какое количество теплоты выделилось в цепи за время, пока ключ был замкнут?
2. Какое количество теплоты выделилось в цепи после размыкания ключа?

$$\frac{\partial \mathcal{E}}{\partial b} + \frac{\tau \mathcal{E}}{z^2 \tau^2} = \tau \mathcal{E} \quad (z; \frac{\partial \mathcal{E}}{\partial b} - b \mathcal{E} = \tau \mathcal{E}) \quad \text{I}$$

5. Сторона AB квадрата $ABCD$ расположена на оптической оси собирающей линзы, причем расстояние от линзы до точки A в два раза больше фокусного расстояния линзы. Линза создает действительное изображение квадрата. Площадь изображения в 3 раза больше площади квадрата $ABCD$. С каким увеличением изображается сторона BC ?

$\boxed{z = 1}$