

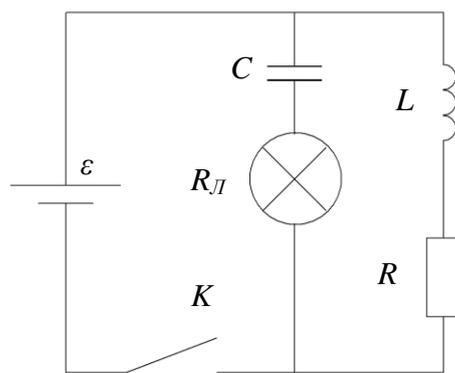
Домашнее задание к лекции 7

Задача 1

В катушке индуктивности сила тока равномерно увеличивается от 0 до 20 А за время $\Delta t=10$ секунд. При этом в ней возникает ЭДС самоиндукции 40 В. Какова энергия магнитного поля катушки при силе тока в ней 10 А? Ответ приведите в килоджоулях.

Задача 2 (ЕГЭ, 2009, С5)

В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна $\varepsilon=120$ В, емкость конденсатора $C=200$ мкФ, индуктивность катушки $L=50$ мГн, сопротивление лампы $R_{\text{л}}=50$ Ом и сопротивление резистора $R=30$ Ом. В начальный момент времени ключ K замкнут, колебания в цепи отсутствуют. Какая энергия



выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока, а также сопротивлением катушки и проводов пренебречь. Ответ приведите в джоулях с точностью до сотых долей.

Задача 3 (ЕГЭ, открытый сегмент)

В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m=6$ мА, а амплитуда колебаний заряда конденсатора $q_m=3$ нКл. В момент времени t сила тока в катушке равна $I=4$ мА. Найдите заряд конденсатора в этот момент. Ответ приведите в нанокулонах и округлите до десятых долей.

Задача 4

В однородном магнитном поле с напряженностью $H=10^5$ А/м расположен плоский проволочный виток таким образом, что его плоскость перпендикулярна к силовым линиям. Виток замкнут на гальванометр. Полный заряд, протекший через гальванометр при повороте витка, равен $Q=9,5 \cdot 10^{-3}$ Кл, площадь витка $S=10^3$ см², сопротивление витка $R=2$ Ом. На какой угол повернули виток? Магнитная

постоянная равна $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$. Ответ приведите в градусах, округлив до десятков градусов.

Задача 5

В однородное горизонтальное магнитное поле с индукцией $B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$ помещена П-образная конструкция из толстых медных стержней, боковые стороны которой направлены вертикально. Плоскость конструкции перпендикулярна магнитному полю. По стержням свободно и без нарушения контакта скользит сверху вниз тонкая медная перемычка (удельное сопротивление $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$; плотность $D = 8,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$). Какой максимальной скорости она достигает? Сопротивлением всех частей, кроме перемычки, пренебречь. Трением пренебречь. Принять ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.

Задача 6 (ЕГЭ, демовариант 2004)

В кинескопе телевизора разность потенциалов между катодом и анодом 16 кВ. Отклонение электронного луча при горизонтальной развертке осуществляется магнитным полем, создаваемым двумя катушками. Ширина области, в которой электроны пролетают через магнитное поле, равна 10 см. Какова индукция отклоняющего магнитного поля при значении угла отклонения электронного луча 30° ?

Задача 7 (ЕГЭ, открытый сегмент)

Электрон влетает в область однородного магнитного поля с индукцией $B=10^{-2} \text{ Тл}$ со скоростью $v=10^6 \text{ м/с}$, перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какой путь он пройдет к тому моменту, когда вектор его скорости повернется на угол $\alpha=\pi/180$? Массу электрона считать равной $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$, заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Ответ приведите в микрометрах и округлите до целых.