

Энергия магнитного поля в этих двух катушках равна

$$\frac{LI_1^2}{2} + \frac{2LI_1^2}{2} = \frac{LI^2}{6}.$$

Итак, в тепло перешла разность энергий конденсатора $CU_0^2/2$ (энергия системы в начальный момент) и катушек, т.е.

$$Q = \frac{CU_0^2}{2} - \frac{LI^2}{6}.$$

Видно, что при подключении цепочки в момент нулевого тока через катушку в тепло уйдет вся запасенная энергия, т.е.

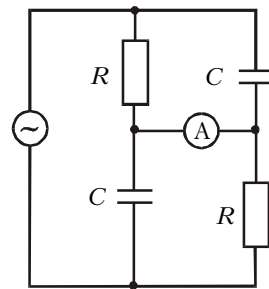
$$Q_0 = \frac{CU_0^2}{2}.$$

Минимальное же количество теплоты выделится при максимальном токе катушки, который можно определить из соотношения $CU_0^2/2 = LI_m^2/2$. При этом в контуре останется треть начальной энергии, а в тепло перейдут две трети, т.е.

$$Q_m = \frac{CU_0^2}{3}.$$

М.Учителев

Ф1652. К простой цепи, собранной из двух резисторов сопротивлением $R = 1$ кОм и двух конденсаторов емкостью $C = 1$ мкФ, подведено напряжение сети: 220 В, 50 Гц (см. рисунок). Амперметр в схеме имеет очень маленькое сопротивление. Найдите показания амперметра. Обычно приборы переменного тока градуируются в действующих (эффективных) значениях.



Амперметр по условию имеет пренебрежимо малое сопротивление, поэтому его можно заменить куском провода. Сразу видно, что последовательно к сети подключены две одинаковые цепочки, при этом напряжение на каждой из них составляет 110 В. Ток через резистор равен $I_R = U/(2R) = 110$ мА, а ток через конденсатор равен $I_C = U/(2X_C) = U\omega C/2 \approx 35$ мА. Амперметр показывает разность токов «верхнего» резистора и «нижнего» конденсатора, но с учетом сдвига фаз результирующий ток нужно находить по теореме Пифагора:

$$I_A = \sqrt{I_R^2 + I_C^2} \approx 115 \text{ мА}.$$

А.Зильберман

Победители конкурса «Задачник Кванта» 1997 года

I место заняли

по математике

Гуляев Михаил – Нижний Новгород, школа 139,

по физике

Гуляев Леонид – Нижний Новгород, школа 86.

II место заняли

по математике

Землякова Анна – Чебоксары, ФМЛ 27,

Кукина Екатерина – Омск, ФМЛ 64,

по физике

Яньшин Александр – Канаш, школа 9.

III место заняли

по математике

Гаврилин Кирилл – Железногорск Курской обл.,
школа 11,

по физике

Белобородов Максим – Архангельск, школа 22.

Кроме того, в число победителей вошли

по математике

Самборский Александр – Кирово-Чепецк, школа 3,
Букарев Александр – Бор Нижегородской обл.,
ННГУ,

Волков Олег – Димитров Донецкой обл., Донецкий
технический колледж,

Гусев Дмитрий – Пенза, лингвистическая
гимназия 6,

по физике

Уфимцев Иван – Новомосковск Тульской обл.,
Новомосковский лицей,

Агафонов Дмитрий – Киров, ФМЛ.

Победители, занявшие первые места по математике и по физике, награждаются комплектами журнала «Квант» за второе полугодие 1998 года.