

мгновенные значения мощности ( $p = ui$ ) через каждую  $1/12$  часть периода (рис. 4, б). Следует обратить внимание учащихся на положительные значения мощности в любой момент времени.

После изучения реактивных сопротивлений и закономерностей для цепей, содержащих эти сопротивления, рекомендуется вторично обратиться к карточкам и провести самостоятельную работу, предложив учащимся следующие пять вопросов.

Для той же карточки 4 цепь содержит не только активное сопротивление  $R = 8 \text{ ом}$ , но еще и катушку с индуктивностью  $L = 0,03 \text{ гн}$ .

б. а) Индуктивное сопротивление

$$R_L = \omega_0 L, R_L = 523 \text{ сек}^{-1} \cdot 0,03 \text{ гн} \approx 15,7 \text{ ом} \approx 16 \text{ ом};$$

б) полное сопротивление

$$Z = \sqrt{R_a^2 + R_L^2}, Z = \sqrt{(8 \text{ ом})^2 + (16 \text{ ом})^2} = 18 \text{ ом}.$$

7. Амплитудное значение тока

$$I_0 = \frac{U_0}{Z}, I_0 = \frac{40 \text{ в}}{18 \text{ ом}} \approx 2,2 \text{ а}.$$

8. Коэффициент мощности и угол сдвига фаз

$$\cos \varphi = \frac{R_a}{Z}, \cos \varphi = \frac{8 \text{ ом}}{18 \text{ ом}} \approx 0,44, \varphi \approx 64^\circ.$$

9. Средняя активная мощность

$$P = IU \cos \varphi, P = \frac{2,2 \text{ а} \cdot 40 \text{ в} \cdot 0,44}{2} \approx 20 \text{ ватт}.$$

Желательно начертить на одном чертеже графики напряжения и тока для данной карточки (рис. 5, а). Измеряя по графикам мгновенные значения тока и напряжения и перемножая их, получают мгновенные значения мощности. При построении графика мощности можно видеть появление отрицательных значений мощности (рис. 5, б).

Третий раз карточки II серии следует использовать после выяснения понятия резонанса в электрической цепи, предложив для самостоятельной работы вопросы 1, 2, 4, 6, 10, 11.

Для той же карточки 4

10. Для получения резонанса в цепь, содержащую катушку индуктивности  $L = 0,03 \text{ гн}$  и активное сопротивление  $R = 8 \text{ ом}$ , надо включить последовательно конденсатор емкостью  $C$ .

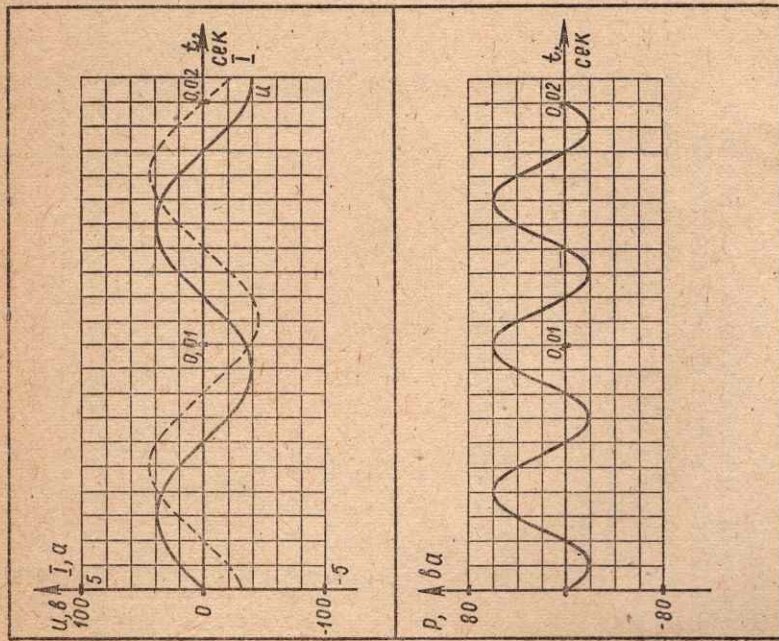


Рис. 5. Чертежи в тетради ученика. Графики: а) напряжения и тока; б) мощности, когда в цепи активное и индуктивное сопротивления.

Ее рассчитываем по формуле Томсона  $T = 2\pi \sqrt{LC}$ , откуда

$$C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}, C = \frac{(0,012 \text{ сек})^2}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 0,03 \text{ гн}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ ф} = 120 \text{ мкф}.$$

11. Амплитудное значение напряжения на каждом реактивном сопротивлении при резонансе

$$I_0 = 5 \text{ а}, R_L = 16 \text{ ом}, U_0 L = I_0 R_L, U_0 L = 5 \text{ а} \cdot 16 \text{ ом} = 80 \text{ в}.$$

### Пример программированного упражнения

#### Вопросы

- I. Амплитудное значение напряжения, в.
- II. Индуктивное сопротивление, ом.
- III. Полное сопротивление, ом.
- IV. Амплитудное значение тока, а.
- V. Средняя активная мощность, ватт.