

1. AC/DC? Вывести формулу взаимосвязи эффективного и амплитудного напряжений (токов).

Предположим, что мы рассматриваем **цепь с активной нагрузкой**. Заметим, что по III уравнению Максвелла $\mathcal{E}_i = -\frac{\partial \Phi}{\partial t}$ - генерируемая (индукционная) ЭДС, а сам поток $\Phi = \int \vec{B} \cdot \vec{n} dS = B S \cos \alpha$, т.е. $\mathcal{E} = \mathcal{E}_0 \sin \omega t$
 $\mathcal{E}_i = -\frac{\partial NBS \cos \alpha}{\partial t} = -BSN \cdot \frac{d(\cos \omega t)}{dt} = \frac{BSN \cdot \sin \omega t}{\epsilon_0}$; тогда по мощностям $P_{внутр} = I^2 r$ $P_{внеш} = I^2 R$
 по закону Кирхгофа: $\mathcal{E} = I(R+r) \rightarrow P = I^2(R+r)$
 $i = \frac{\mathcal{E}_0 \sin \omega t}{R+r} = I_0 \sin \omega t$

т.е. получается, что мгновенная мощность $P = i^2 R$ и $P = I_0^2 R \sin^2 \omega t$
 а по теплотам: $Q = \int dQ = \int i^2 R dt = \int_0^T I_0^2 \sin^2 \omega t R dt = \frac{I_0^2 R}{2} (T - \int_0^T \cos 2\omega t dt) = \frac{I_0^2 R T}{2}$
 $P_{cp} = \frac{Q}{T} = \frac{I_0^2 R}{2} = \frac{\int_0^T P dt}{T}$; $t - t_0 = kT, k \in \mathbb{Z}$ тогда $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{\mathcal{E}_0}{\sqrt{2}(r+R)}$

действующее значение силы тока.
 Действующее (эффективное) значение переменного тока - сила такого постоянного тока, мощность которого равна мощности переменного.
 $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ и $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

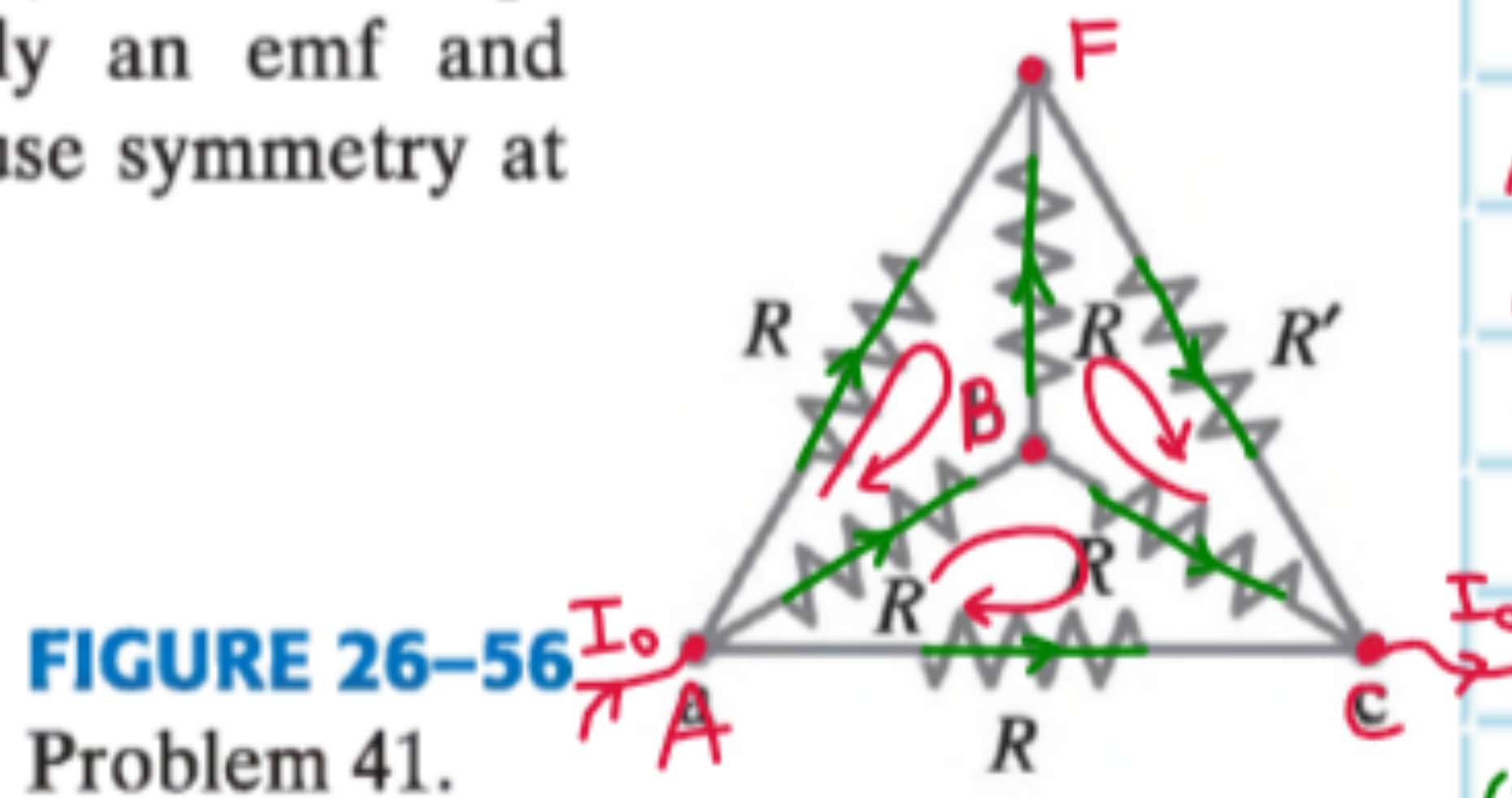
т.е. когда около розетки пишут 220В, амплитудное значение $U_0 = 220\sqrt{2}$ В и закон примерно такой $U = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (евростандарт)

2. Сравните типы памяти DRAM, FRAM, SRAM. На каких физических принципах работает?

1) **SRAM** (Static Random-Access Memory)
 память хранится на **транзисторах** и только при **фантомном питании**, используют обновление цифр не нужно, так как в физ. конструкции нет уязвимых конденсаторов, в основном метод используют в КЭШ модулях, информация (биты) хранится в виде напряжения на элементах. Быстрее запись, чем в DRAM и FRAM.
 2) **DRAM** (Dynamic RAM), информация на **конденсаторах**, но нужно перезаряжать, чтобы не потерять энергию конденсаторов. Память может существовать при **фантомном питании** и ещё нескольких **мс** после отключения (разрядка конденсаторов), медленная с точки зрения доступа, цифра в форме энергии конденсаторов, используется в главном модуле памяти
 3) **FRAM** (Ferroelectric RAM)
 True \rightarrow False \rightarrow

память, схожая с DRAM, только вместо диэлектрика используется **сегнетоэлектрик**, т.е. энергонезависима. Больше кол-во циклов перезаписи, но неустойчива по размещению памяти на единицу площади элементов, дороже.

(III) Determine the net resistance in Fig. 26-56 (a) between points a and c, and (b) between points a and b. Assume $R' \neq R$. [Hint: Apply an emf and determine currents; use symmetry at junctions.] $R_{ac} = \frac{I_{ac} R}{I_0}$



Запишем законы Кирхгофа:

a: $I_0 = I_{AC} + I_{AB} + I_{AF}$ (1) b: $I_{AB} = I_{BF} + I_{BC}$ (2) f: $I_{AF} + I_{BF} = I_{FC}$ (3)

Воспользуемся циклами:

ABCA: $R(I_{AB} + I_{BC} - I_{AC}) = 0$, т.е. $I_{AB} + I_{BC} - I_{AC} = 0$ (4)

ABFA: $R(I_{AB} + I_{BF} - I_{AF}) = 0$, т.е. $I_{AB} + I_{BF} - I_{AF} = 0$ (5)

CBFC: $-RI_{BC} + RI_{BF} + R'I_{FC} = 0$ (6)

(2), (3) в (6): $RI_{BF} + R(I_{BF} - I_{AB}) + R'(I_{AF} + I_{BF}) = 0$

$R'I_{AF} - RI_{AB} + I_{BF}(2R + R') = 0$ (7)

(2) в (3): $2I_{AB} - I_{BF} - I_{AC} = 0$ (8); (8) в (5): $I_{BF} = I_{AF} - I_{AB}$

т.е. $I_{AC} + I_{AF} = 3I_{AB}$ (9)

$2I_{AB} - I_{AC}$

$\begin{cases} (7) R'I_{AF} - RI_{AB} + (I_{AF} - I_{AB})(2R + R') = 0 \\ (5) I_{BF} = I_{AF} - I_{AB} \end{cases} \rightarrow I_{AB} = \frac{2R + 2R'}{3R + R'} I_{AF}$, подставим это в (9) $\rightarrow I_{AC} = -I_{AF} + \frac{6R + 6R'}{3R + R'} I_{AF} = \frac{3R + 5R'}{3R + R'} I_{AF}$

тогда $I_{AF} = I_{AC} \cdot \frac{3R + R'}{3R + 5R'}$; $I_{AB} = \frac{2R + 2R'}{3R + R'} \cdot \frac{3R + R'}{3R + 5R'} I_{AC}$ и после подстановки в (1): $I_0 = I_{AC} + \frac{3R + R'}{3R + 5R'} I_{AC} + \frac{2R + 2R'}{3R + 5R'} I_{AC} \Rightarrow \frac{I_0}{I_{AC}} = \frac{8R + 8R'}{3R + 5R'}$

$R_{ac} = \frac{3R + 5R'}{8R + 8R'} R$

(b) в точках F и C одинаковые потенциалы \rightarrow отбрасываем R' участок.

Тогда перерисуем эквивалентную схему

