

۸، ۷، ۱۳۹۱، ۱۳۹۰: میان برق:

فصل دوم: مدارهای AC

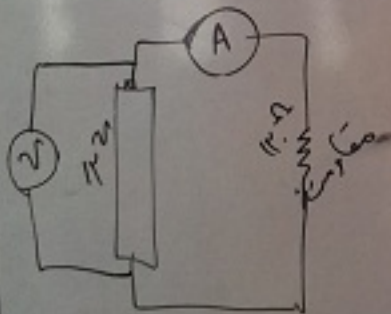
۱۲) مقاومت چیست؟

$$V = Ri$$

$$R = \frac{V}{i}$$

$$i = \frac{V}{R}$$

هر وقت عنصری داشته باشیم
به این عنصر مقاومت می‌گویند

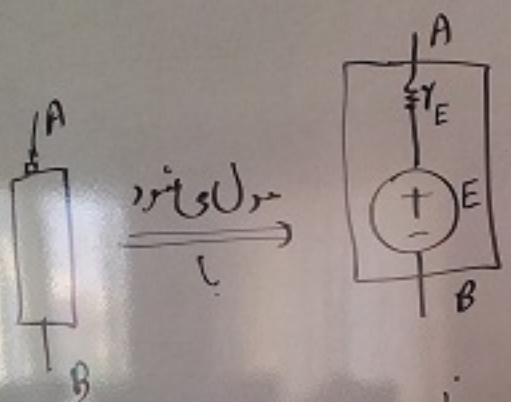


$$\left\{ \begin{array}{l} V = 12 \text{ V} \\ i = 1 \text{ A} \Rightarrow R = 12 \Omega \end{array} \right.$$
$$\left\{ \begin{array}{l} V = 24 \text{ V} \\ i = 2 \text{ A} \Rightarrow R = 12 \Omega \end{array} \right.$$

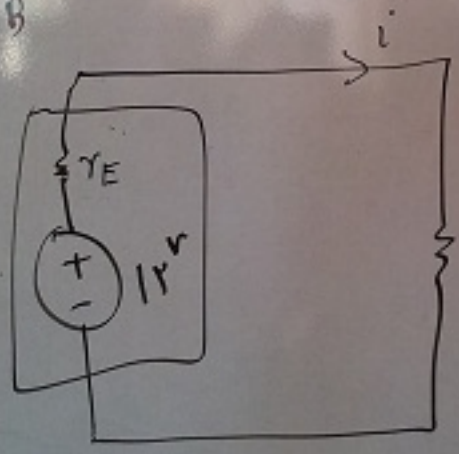
این عنصر
یک مقاومت
است

۱۳) چغنی توان به جای باتری ۱۲ ولت ماشین Δ تا ۵۰٪ تقابلی سری کنیم

مقاومت داخلی



از $r_E \downarrow = 1 \Omega$ باتری ماشین
 تا $r_E \uparrow = 1 \Omega$ تا تقابلی



Δ تقابلی

$$i = \frac{12}{1+1} = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$$

ماشین

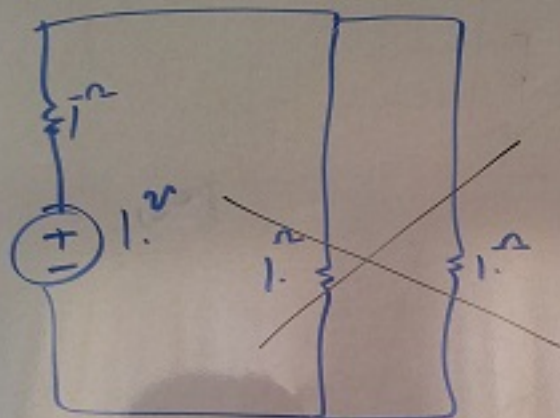
$$i = \frac{12}{r_E+1} = 12 \text{ A}$$

نزدیکترین

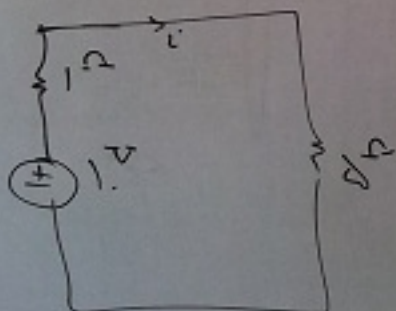
۱۴)

15 مدار زیر را تحلیل کنید

ولتاژ و جریان



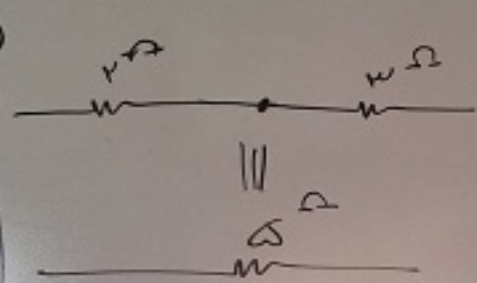
$$R = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}} = 8 \Omega$$



$$i = \frac{1}{2 + 8} = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ A}$$

۱۵) سری و موازی ستاومنا چگونه است؟

۱۴) $R_1, R_2 \Rightarrow R_1 + R_2$ سری



سری یعنی یک سر مشترک بدون اینکه از سر مشترک اشتغابی باشد

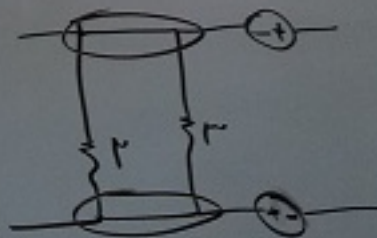


سری نیست

موازی

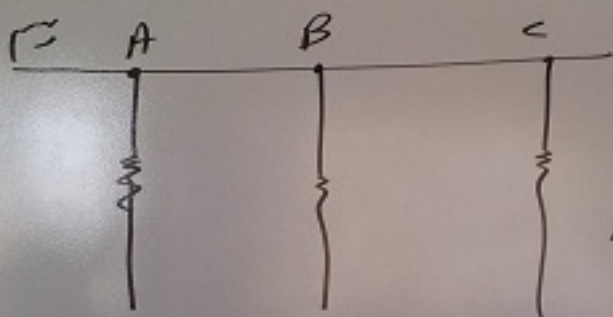
$R_1, R_2 \Rightarrow \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$ ϵn

باید دو سر مشترک

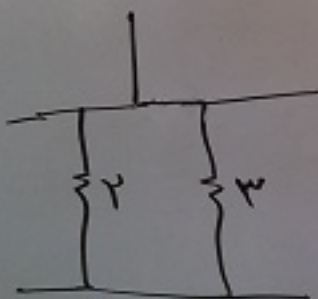


۱۴) مفهوم رسم در مدار چیست؟

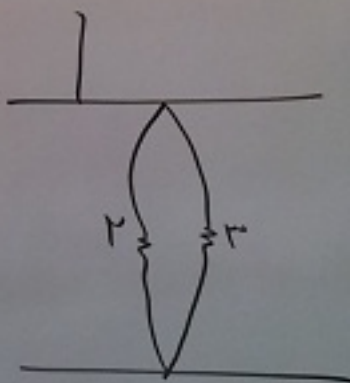
سیم با مقاومت صفر



فروق نمی‌کنند
مقاومت در A باشد
یا B یا C



≡



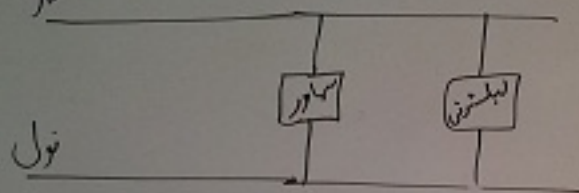
مدارزی

۱۸

مقاومت

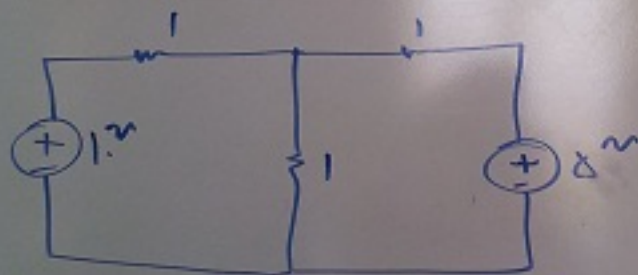
می

در خانه
ماز



در خانه فرق نمی کند کدام اول وصل شود.

18 مدار dc زیر را تحلیل کنید؟



مقاومتی 1^Ω نه سری هستند نه موازی روش kvl استفاده می کنیم.

$$\begin{cases} -1 + 1 \times i_1 + 1 \times (i_1 - i_2) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta + 1 \times (i_2 - i_1) + 1 \times i_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2i_1 - i_2 = 1 \\ -i_1 + 2i_2 = -\Delta \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2i_1 - i_2 = 1 \\ -2i_1 + 4i_2 = -2\Delta \end{cases}$$

$$3i_2 = 0$$

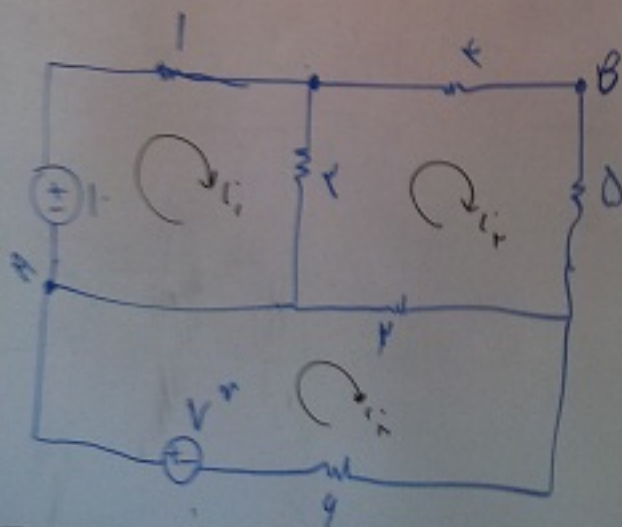
$$\begin{cases} i_2 = 0 \\ i_1 = \Delta^A \end{cases}$$

IV

۱۶) قوانین KVL چیست؟

- ۱) در ضمن مبارک حلقه ها را تعیین کنید.
- ۲) برای هر حلقه یک جریان در جهت حرکت عقربه های ساعت
- ۳) در ضمن مبارک جریان مقاومت را برای هر حلقه تعیین کنید.
- ۴) جمع ولتاژ در هر حلقه در جهت حلقه = 0
منبع ولتاژ اگر از سر منتهی وارد شد به منتهی بگذارد.
- ۵) برای بدست آوردن ولتاژ هر دو نقطه یک حلقه از A به B بسازید.

۱۷) در مدار زیر مقدار V_{AB} چند است؟



$$-1. + 1 \times i_1 + 3 \times (i_1 - i_2) = 0$$

$$3 \times (i_2 - i_1) + 3 \times i_2 + 8 \times i_2 + 2 \times (i_2 - i_3) = 0$$

$$-V + 2 \times (i_2 - i_3) + 4 \times i_3 = 0$$

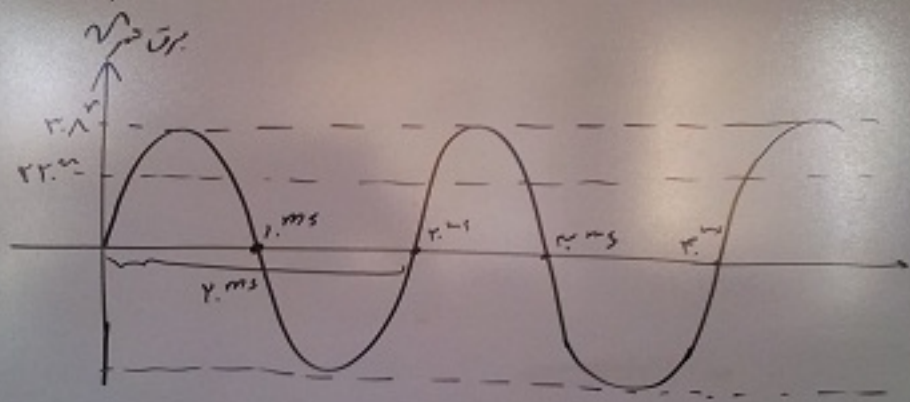
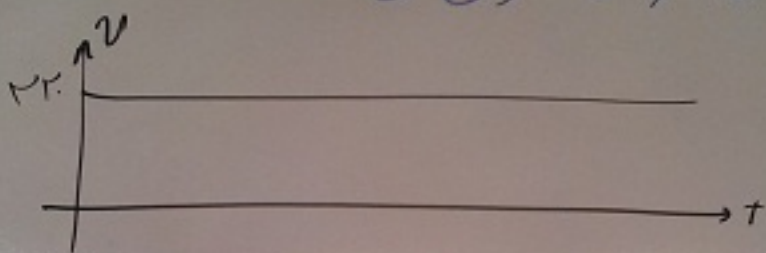
معادله ۳ مجهول

$$\begin{cases} i_1 = 1^A \\ i_2 = 3^A \\ i_3 = 1,5^A \end{cases}$$

فرض کنیم مواجایی نشود

$$V_{AB} = -1. + 1 \times i_1 + 3 \times i_2 = -1. + 1 + 3 = 3^A$$

18) ولتاژ یا جریان AC یعنی چی؟



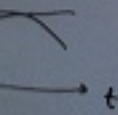
$f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow \frac{1}{f} = 2 \text{ ms} \Rightarrow$ زمان یک دوره تناوب
 ↑
 تعداد دوره تناوب در 1

$f = 50 \text{ Hz}$
 $\frac{1}{f} = 2 \text{ ms}$

19

کیا

کیا



راديو : $1 \dots \text{MHz} = 1 \dots \dots \text{Hz}$

موبايل : $9 \dots \text{MHz} \Rightarrow 9 \dots / \dots / \dots$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{d} \\ \text{m} \\ \text{km} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{MHz} \\ \text{MHz} \\ \text{MHz} \end{array}$

wireless : $2,4 \text{ GHz} \Rightarrow 2,4 \dots \dots \dots \text{Hz}$

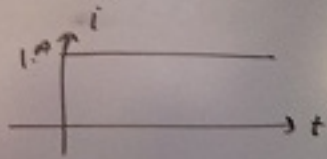
استشعار : $5 \text{ GHz} \Rightarrow 5, \dots / \dots / \dots$

یادمان
موج

19) برق شهری یعنی چه؟

لامپ
 22Ω

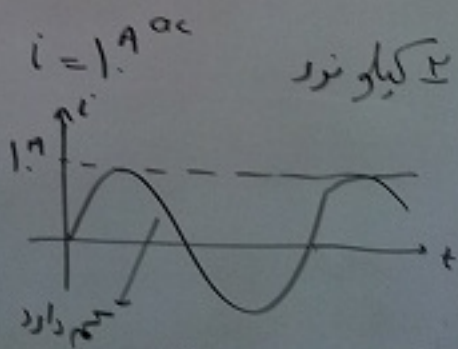
$\xrightarrow{22 \text{ dc}}$



کیلو نور

لامپ
 22Ω

$\xrightarrow{22 \text{ vac}}$



کیلو نور

$$3.8^{vac} \longleftrightarrow \frac{3.8}{22} = 14^{ac} \rightarrow 14 \text{ کلو نوٹر}$$

$$22 \times \sqrt{2} = 3.8^{\sim}$$

یادمان باشد هر وقت کفیم 22^{\sim} متاوب یا ac یعنی اینکه یک

موج سینوسی داریم با ماکزیمم $22 \times \sqrt{2} = 3.8$ به 3.8 می گوئید بیک موج
 سینغ

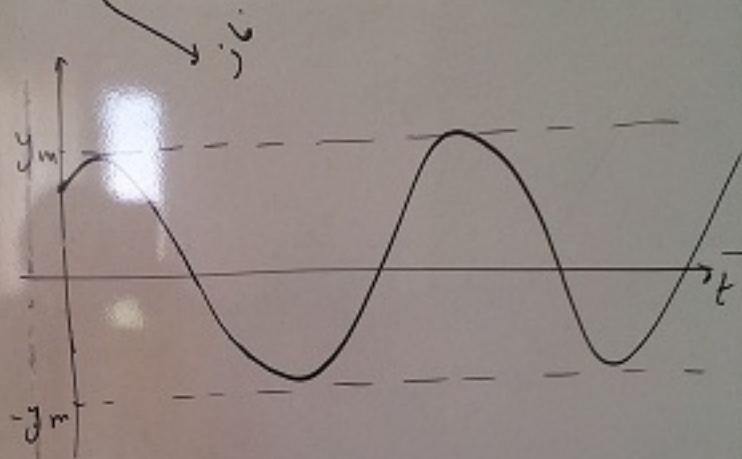
به 22^{\sim} می گوئیم موثر موج

۹، ۷/۱۳۹۱: مابقی برف:

۲. فرم کلی یک موج ac چگونه است؟

$$y = y_m \sin(\omega t + \phi)$$

سازگار با موج



$$y_{rms} = \frac{y_m}{\sqrt{2}}$$

میانگین موج

$$\omega = 2\pi f$$

تکرار

تکرار

۲۲

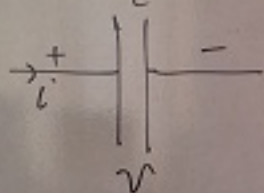
۲۱) خازن و سلف چیست؟

خازن :

$$i = C \frac{dV}{dt}$$

مقدار خازن واحد (فاراد)

ولتاژ (دعم) جریان
به سررشت رو بروی
می گوئیم خازن است.



منزگی (داعمی) رو بروی هم هستند

سلف :

$$V = L \frac{di}{dt}$$

مقدار سلف واحد (هنری)

منزگی یک هسته و یک سیم پیچ روی آن می تواند هسته صواب باشد.

موج

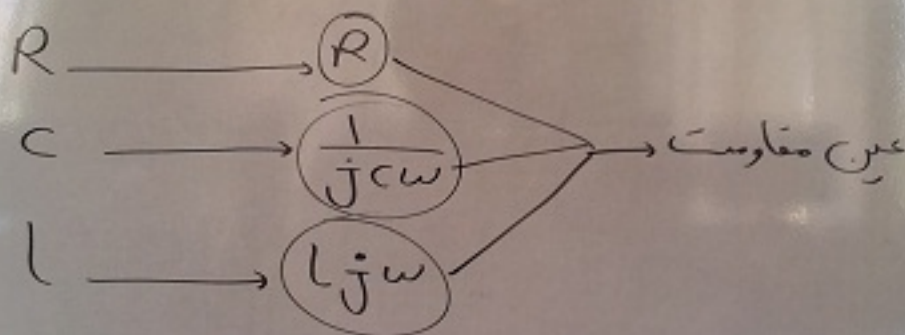
y
↑
موج

w =

۲۲) مدارهای دارم شامل سلف و خازن و مقاومت و منابع ac چگونه تحلیل کنیم؟

ابتدا مدار را فازوری می کنیم

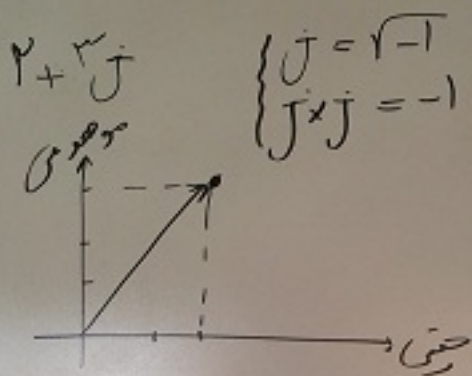
$$y = y_m \sin(\omega t + \phi) \Rightarrow \frac{y_m}{\sqrt{2}} \angle \phi$$



پس از تعیین نوسان

$$A \angle \theta \Rightarrow A\sqrt{2} \sin(\omega t + \theta)$$

۲۳) عدد مختلط و روابط آن را بنویسید



$$(2 + 3j) + (1 - 2j) = 3 + j$$

$$(2 + 3j)(2 - j) = 4 - 2j + 6j + 3 = 7 + 4j$$

(1.1, 43) =

$$\frac{1 + 2j}{1 - j} = \frac{1 + 2j}{1 - j} \times \frac{1 + j}{1 + j} = \frac{-1 + 2j}{1 + 1} = -\frac{1}{2} + \frac{2}{2}j$$

$$\begin{cases} a + bj = r \angle \theta = r e^{j\theta} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r = \sqrt{a^2 + b^2} \quad , \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right) + \pi \rightarrow \text{if } a < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = r \cos \theta \\ b = r \sin \theta \end{cases}$$

$$\gamma_1 \angle \theta_1 \times \gamma_2 \angle \theta_2 = \gamma_1 \gamma_2 \angle \theta_1 + \theta_2$$

$$\frac{\gamma_1 \angle \theta_1}{\gamma_2 \angle \theta_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \angle \theta_1 - \theta_2$$

$$\frac{1+j}{1-j} = \frac{\sqrt{1^2+1^2} \angle \tan^{-1}(1)}{\sqrt{1^2+1^2} \angle \tan^{-1}(-1)} =$$

$$\frac{\sqrt{2} \angle 45^\circ}{\sqrt{2} \angle -45^\circ} = 1 \angle (1.1, 45^\circ) =$$

$$1 \angle (1.1, 45^\circ) + j 1 \angle (1.1, 45^\circ) =$$

$$-1 + j 1$$

(۲۴) چرا مقاومت فازن $\frac{1}{j\omega C}$ است؟

$$i = C \frac{dv}{dt}$$

فازور

$$v = V_m \sin \omega t \Rightarrow V = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ$$

$$i = C V_m \omega \cos \omega t \Rightarrow i = V_m \omega C \sin(\omega t + 90^\circ) \Rightarrow$$

$$i = \frac{V_m \omega C}{\sqrt{2}} \angle 90^\circ \Rightarrow$$

$$i = \frac{V_m \omega C}{\sqrt{2}} (1 \cos 90^\circ + j \times 1 \sin 90^\circ)$$

$$i = \frac{V_m j \omega C}{\sqrt{2}}$$

مقاومت

فازور v

فازور i

$$\frac{\frac{V_m}{\sqrt{2}}}{\frac{V_m j \omega C}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{j \omega C}$$

مقاومت فازن در حوزه فازور