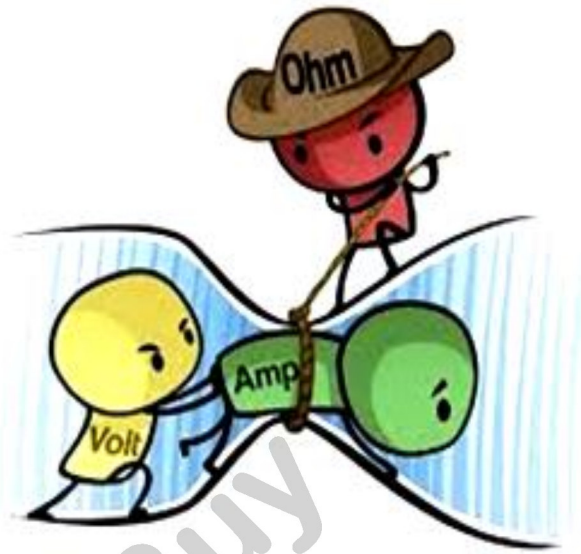
مقاومت ها ومدارهای الکتریکی به سبک کامران.....ویژه کنکور ۱۴۰۱



از مجموع ۷۴ سوال جزوه ، **فیلتر یک ؛ ۴۳ سوال ؛** سوالات مهم و خیلی مهم برای مرور با وقت مناسب	۲ – ۶ - ۷ – ۸ – ۱۲ – ۱۳ – ۱۴ – ۱۵ – ۱۸ – ۱۹ – ۲۲ – ۲۸ – ۳۰ – ۳۱ – ۳۳ – ۳۵ – ۳۷ – ۳۸ – ۴۰ – ۴۳ – ۴۴ – ۴۵ – ۴۹ – ۵۱ – ۵۲ – ۵۴ – ۵۵ – ۵۶ – ۵۷ – ۵۸ – ۵۹ – ۶۰ – ۶۱ – ۶۲ – ۶۵ – ۶۶ – ۶۸ – ۶۹ – ۷۰ -۷۱ – ۷۲ – ۷۳ – ۷۴
فیلتر دو ؛ ۲۹ سوال ؛ فقط سوالات خیلی مهم برای مرور سریع در زمان کم	۷ – ۱۲ – ۱۳ – ۱۴ – ۱۸ – ۱۹ – ۳۰ – ۳۱ – ۳۳ – ۳۷ – ۳۸ – ۴۰- ۴۵ – ۵۱ – ۵۲ – ۵۶ – ۵۷ – ۵۸ – ۵۹ – ۶۰ – ۶۱ – ۶۲ – ۶۵ – ۶۶ – ۶۹ – ۷۰ – ۷۱ – ۷۲ – ۷۴
فیلتر سه ؛ ۱۸ سوال ؛ فقط سوالات احتمالی ۱۴۰۱ ؛ برای مرور آخر در روزهای نزدیک به کنکور	**۷ – ۱۲ – ۱۳ – ۳۰ – ۳۷ – ۳۸ – ۵۲ – ۵۷ – ۵۸ – ۵۹ – ۶۲ – ۶۵ – ۶۶ – ۶۹ – ۷۰** **– ۷۱ – ۷۲ – ۷۴**

@Gamma_Buy

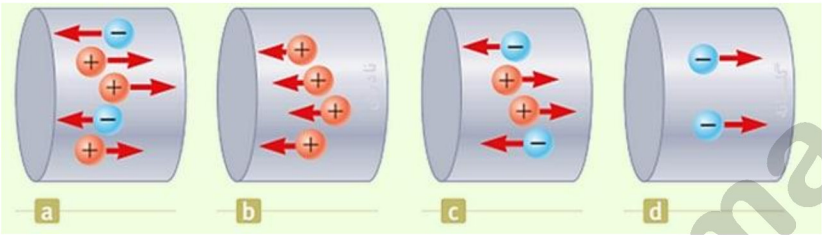
استفاده از این جزوه برای دوستان که خریداری نکردند حرام است و مولف به هیچ عنوان رضایت ندارد

موضوعات مقدماتی	توضیحات
$q=ne\,,\,q=It\rightarrow ne=It$	رابطه ای برای جریان و بار و تعداد الکترونها
$R=\frac{V}{I}\rightarrow V=RI$	در مقاومت های اهمی اگر در **دمای ثابت** ولتاژ دو سر یک مقاومت مثلا ۲ برابر بشه ، جریان اون هم ۲ برابر می شه در نتیجه **مقاومت** اون **تغییری نمیکنه** عین خازن ؛ که تغییر ولتاژ ، بار را عوض می کرد اما ظرفیت را عوض نمی کرد
$R=\frac{\rho L}{A=\pi R^{۲}}$	در یک دمای ثابت ، مقاومت ویژه (جنس) و طول و سطح مقطع یک سیم در مقاومت آن موثر هستند منظور از مساحت مساحت قسمت ..... آن می باشد
توان مقاومت	$P=RI^{۲}=\frac{V^{۲}}{R}=VI$

مثال ۱) منبع خارجی ترجمه شده ؛

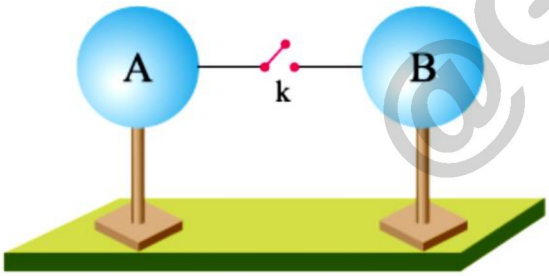
در شکل زیر ، چهار ناحیه در داخل رسانا نشان داده شده است که بارها به طور افقی در حرکت هستند
در کدام ناحیه جریان الکتریکی بیشتر است ؟ (ذرات منفی الکترون و مثبت پرتون می باشند)

۱) a
۲) b
۳) c
۴) d



مثال ۲) قلم چی ۹۸ و ۹۹ و ۱۴۰۰ ؛

مطابق شکل زیر ، دو کره ی رسانای مشابه A و B با بارهای $q_A=-۴\mu C$ و $q_B=-۲۰\mu C$
روی پایه های عایقی قرار دارند اگر کلید k را ببندیم ، در مدت ۰/۴ms بار دو کره
به تعادل می رسد جریان متوسط عبوری از سیم طی این مدت چند آمپر و در کدام جهت است ؟



۱) ۰/۰۲ و از A به B
۲) ۰/۰۳ و از A به B
۳) ۰/۰۲ و از B به A
۴) ۰/۰۳ و از B به A

بار جدید هر کره بعد از اتصال برابر است با $\frac{(-۴)+(-۲۰)}{۲}=-۱۲\mu C$

$$I_{ave}=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{((-۱۲)-(-۲۰))\times ۱۰^{-۶}}{۰/۴\times ۱۰^{-۳}}=\frac{۸\times ۱۰^{-۶}}{۴\times ۱۰^{-۴}}=۲\times ۱۰^{-۲}A$$

بار کره ی A از $-۴\mu C$ به $-۱۲\mu C$ رسیده ، این یعنی کره ی A منفی تر شده است و الکترون ها از B به A شارش پیدا کرده اند
از آنجاییکه جهت جریان بر خلاف جهت شارش الکترو نهاست جهت جریان از A به B است

@Gamma_Buy

مثال۳) برگرفته از کتاب درسی :

اختلاف پتانسیل دو سر لامپی $8V$ و مقاومت الکتریکی آن 10Ω است . در مدت ۵ دقیقه ، چه تعداد الکترون از این لامپ می گذرد ؟

۱) $1/5\times10^{20}$ ۲) $1/5\times10^{21}$ ۳) 2×10^{20} ٤) 2×10^{21}

$V = RI \rightarrow 8 = 10I \rightarrow I = 0/8A$

$I\times t = ne \rightarrow 0/8\times5\times60 = n\times1/6\times10^{-19} \rightarrow n = 1/5\times10^{21}$

نکته : هر وقت طول سیم به شکلی تغییر کند که **حجم یا جرم آن ثابت بماند** مثلا دو لا شود یا مثلا مثل آدامس کشیده شود

در این صورت .....

مثال٤) ریاضی وخارج ریاضی ۹۰ :

سیمی به طول L و مقاومت R ، در اختیار داریم. در اثر هر یك از تغییرات زیر مقاومت آن چند برابر می شود ؟

۱) طول آن را نصف می کنیم

۲) آن را دو لا می کنیم

۳) آن را می کشیم تا با ثابت ماندن حجم ، طولش ۲ برابر شود

٤) آن را می کشیم تا با ثابت ماندن حجم ، قطر آن نصف شود

هر وقت بگویند با ثابت ماندن جرم ، یا ثابت ماندن حجم ، می کشیم یا چند لا می کنیم

یا از حدیده عبور می دهیم و ...یعنی هر بلایی سر L بیاید **بر عکس سر A** می آد $V_1 = V_2 \rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{l_2}{l_1}$

$1)\ R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{1\times\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2}$ $\qquad 2)\ R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{1\times\frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{4}$

$3)\ R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{1\times2}{\frac{1}{2}} = 4$ $\qquad 4)\ D\times\frac{1}{2} \xrightarrow{A=\pi\frac{D^2}{4}} A\times\frac{1}{4} \rightarrow R = \frac{\rho L}{A} \propto \frac{1\times4}{\frac{1}{4}} = 16$

مثال ۵) خارج تجربی ۹٦ :

اختلاف پتانسیل $17V$ به دو سر یك سیم مسی به طول $30\ m$ و شعاع مقطع $1mm$ اعمال می شود .

آهنگ تولید انرژی گرمایی در سیم چند وات است ؟ $(\rho = 1/7\times10^{-8}\Omega m\ ,\pi = 3)$

۱) ۱۷۰۰ ۲) ۱۰۰

۳) ۱۷۰ ٤) ۱۰

مشخصات ساختمانی مقاومت داده شده پس بدون معطلی اندازه ی مقاومت را حساب کن

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1/7\times10^{-8}\times30}{\pi\times(1\times10^{-3})^2} = \frac{1/7\times10^{-8}\times30}{3\times10^{-6}} = 0/17$$

آهنگ تولید انرژی گرمایی یعنی $\frac{Q}{t}$ انرژی گرمایی تقسیم بر زمان و این یعنی توان

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{17\times17}{0/17} = 1700w$$

@Gamma_Buy

نکته مهم : سوالاتی که شکل مقاومت استوانه ای را میدهند ، بدون توجه به خواسته مسئله **اول برو**

.....

مثال ٦) بیشتر از تمرین کتاب درسی : **شکل رو به ، سه رسانای مسی استوانه ای با طول های مشخص را نشان می دهد**

رسانای A و B هر دو توپر و به شعاع مقطع R و رسانای C تو خالی با شعاع داخلی R و شعاع خارجی ۲R می باشد

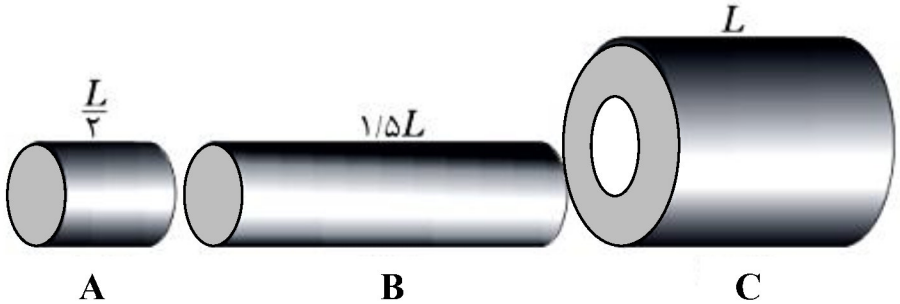
اگر اختلاف پتانسیل یکسانی به دو سر هر سه اعمال کنیم ، توان کدام یك از هم بیشتر خواهد بود ؟

۱) A

۲) B

۳) C

٤) توان هر سه ، یکسان است

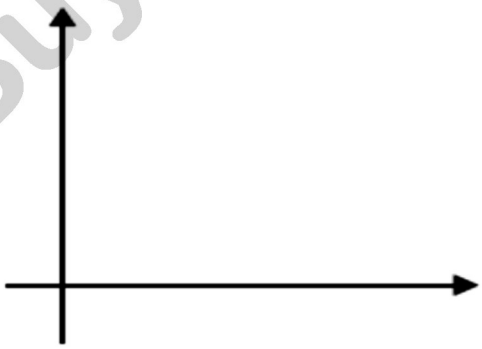


$$R_A = \frac{\rho L}{A} = \frac{\frac{L}{۲}}{\pi R^۲} = \frac{۱}{۲}$$

$$R_B = \frac{\rho L}{A} = \frac{\frac{۳L}{۲}}{\pi R^۲} = \frac{۳}{۲}$$

$$R_C = \frac{\rho L}{A} = \frac{L}{\pi((۲R)^۲ - R^۲)} = \frac{۱}{۳}$$

$$\rightarrow R_B > R_A > R_C \xrightarrow{P=\frac{V^۲}{R}} P_C > P_A > P_B$$

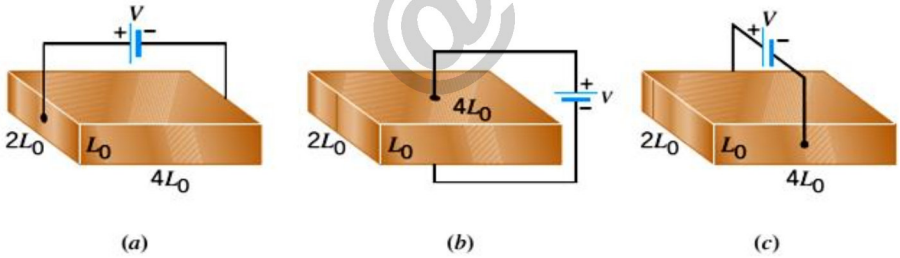


مثال ۷) #احتمالی_۱۴۰۱ : منبع خارجی ترجمه شده :

طرفین هر یك از وجه های مکعب مستطیل فلزی را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می کنیم کدام گزینه به درستی اندازه ی جریان الکتریکی در مدار را برای این سه حالت مقایسه می کند ؟

۱) $I_c > I_b > I_a$ **۲)** $I_b > I_c > I_a$

۳) $I_c > I_a > I_b$ **٤)** $I_a > I_b > I_c$

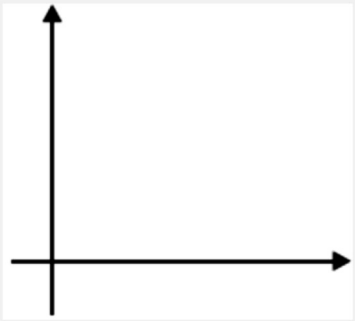


$$R_a = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho \times ۴L_۰}{۲L_۰ \times L_۰} = \frac{۲}{L_۰^۲}$$

$$R_b = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho \times L_۰}{۴L_۰ \times ۲L_۰} = \frac{۱}{۸L_۰^۲}$$

$$R_c = \frac{\rho L}{A} = \frac{\rho \times ۲L_۰}{۴L_۰ \times L_۰} = \frac{۱}{۲L_۰^۲}$$

$$\rightarrow R_a > R_c > R_b \xrightarrow{V=RI} I_b > I_c > I_a$$



@Gamma_Buy

چگالی کجا ؟ مقاومت ویژه کجا ؟

$$\rho = \frac{m}{V} \leftrightarrow \boxed{V = AL} \leftrightarrow R = \frac{\rho L}{A}$$

مثال ۸) با ۲۰kg از یک رسانای فلزی به چگالی $8\times10^{3}\ \frac{kg}{m^{3}}$ و مقاومت ویژه ی $2\times10^{-8}\Omega m$ ، سیمی به سطح مقطع $5mm^{2}$ ساخته ایم . اگر این سیم را از دو طرف به اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت وصل کنیم ، توان الکتریکی آن چند خواهد بود ؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۲۵

برای یافتن توان الکتریکی با توجه به داشتن ولتاژ باید از رابطه ی $P = \frac{V^{2}}{R}$ استفاده کنیم و برای این منظور باید اندازه ی مقاومت R را پیدا کرد.

مقاومت فرمولش چی بود ؟ آفرین $R = \frac{\rho L}{A}$ یه مطلب خیلی مهم اینه در فرمول مقاومت منظور از ρ مقاومت ویژه ی سیم است آخه چگالی رو هم با ρ نشون میدیم و داریم $\rho = \frac{m}{V}$ ((یه وقت سوتفاهم نشه . این ها دو کمیت متفاوتند ولی نمادشون یکی هستش))

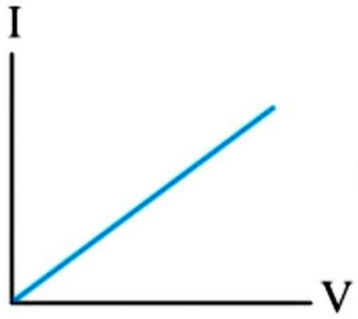
$$\rho = 8\times10^{3}\ \frac{kg}{m^{3}} = \frac{m = 20}{V} \rightarrow V = \frac{1}{400}m^{3}$$

$$V = A\times L \rightarrow \frac{1}{400}m^{3} = 5\times10^{-6}\times L \rightarrow L = 500m$$

$$\rho = 2\times10^{-8}\Omega m$$

$$\rightarrow R = \frac{\rho L}{A} = \frac{2\times10^{-8}\times500}{5\times10^{-6}} = 2 \xrightarrow{P=\frac{V^{2}}{R}} P = \frac{10^{2}}{2} = 50$$

نکته : مقاومت اهمی و غیر اهمی



در مقاومت های اهمی : در یک دمای ثابت نسبت $R = \frac{V}{I}$ همواره مقدار ثابتی است که همان مقاومت جسم است $V = RI$ ولتاژ با جریان در این مقاومت ها نسبت مستقیم دارد

نمودار جریان بر حسب ولتاژ یا ولتاژ بر حسب جریان برای این مقاومت ها یک نمودار خطی است که از مبدا می گذرد

شیب نمودار جریان بر حسب ولتاژ برا یاین مقاومت ها ..... است و این شیب مقداری ثابت .....

اغلب فلزات و بسیاری از رساناهای غیر فلزی در یک دمای ثابت از این قانون پیروی می کنند

در مقاومت های غیراهمی : در یک دمای ثابت نسبت $R = \frac{V}{I}$ همواره مقدار ثابتی نیست بنابراین مقاومت آن متغیر است

نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای این مقاومت ها یک نمودار خطی گذرنده از مبدا نیست

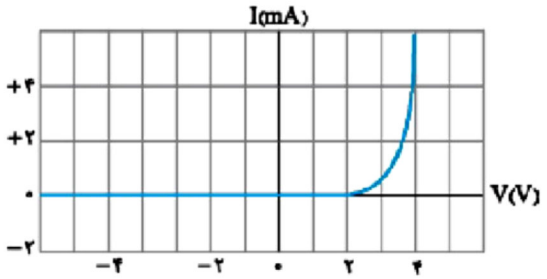
شیب نمودار جریان بر حسب ولتاژ برا یاین مقاومت ها ..... است

و این شیب مقداری ثابت .....

دیود نور گسیل LED ، نمونه ای از مقاومت غیر اهمی است

نمودار دیود نور گسیل LED ، شبیه

مسیر هواپیمایی است که از باند فرودگاه بلند می شه



@Gamma_Buy

مثال۱۰) برگرفته از شکل جدید کتاب درسی ؛

نمودار جریان عبوری از سه وسیله ی الکتریکی A ، B و C برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها به شکل زیر است

چه تعداد از گزارهای زیر در مورد این وسیله ها درست است ؟

۱) وسیله A می تواند یك دیود نورگسیل LED باشد

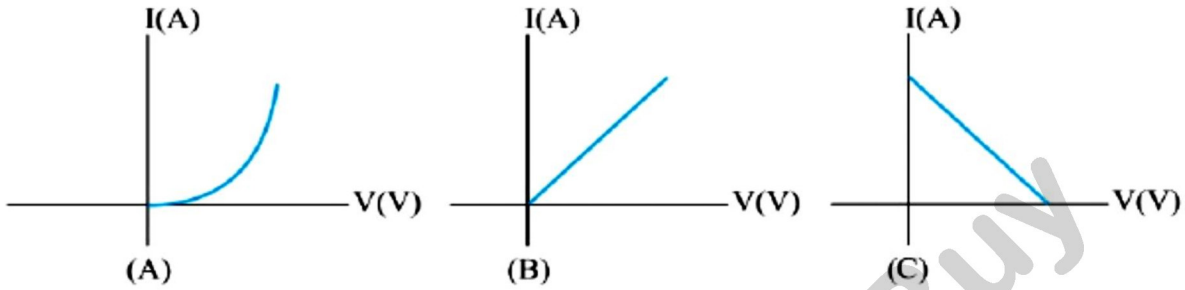
۲) در نمودار A مربوط به مقاومت غیر اهمی است و با افزایش ولتاژ ، مقاومت آن افزایش می یابد

۳) وسیله B از قانون اهم پیروی میکنند و با افزایش ولتاژ مقاومت آن زیاد می شود

٤) نمودار B برای اغلب فلزات و بسیاری از رساناهای غیر فلزی در دمای ثابت برقرار است

۵) وسیله C غیر اهمی است ولی مربوط به دیود نور گسیل نیست

٦) با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر وسیله ی C ، مقاومت الکتریکی آن افزایش می یابد



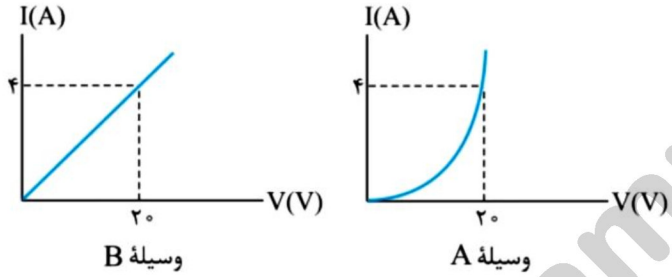
مثال۱۱) نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل برای دو جسم A و B مطابق رو به رو است

مقاومت الکتریکی وسیله A تحت اختلاف پتانسیل ۲۰ ولت ، چند برابر

مقاومت الکتریکی وسیله ی B تحت اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت است ؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ٤) ٤



مثال ۱۲) #احتمالی_۱۴۰۱ **؛ قلم چی ۹۸ ؛**

در آزمایش تحقیق قانون اهم ، نتایج دو جدول زیر برای وسیله های A و B به دست آمده است با فرض ثابت ماندن دما کدام گزینه صحیح است ؟

۱) هر دو وسیله از قانون اهم پیروی میکنند

۲) فقط وسیله ی A از قانون اهم پیروی می کند

۳) فقط وسیله ی B از قانون اهم پیروی میکند

٤) هیچ یك از قانون اهم پیروی نمیکنند

وسیلهٔ A	
I(A) جریان	V (V) اختلاف‌پتانسیل
۰/۵	۰/۳
۱/۵	۰/۹
۳/۵	۲/۱
۵/۵	۳/۳

وسیلهٔ B	
I(A) جریان	V (V) اختلاف‌پتانسیل
۰/۲	۰/۱
۰/۶	۰/۳
۱	۱/۵
۲	۳/۵

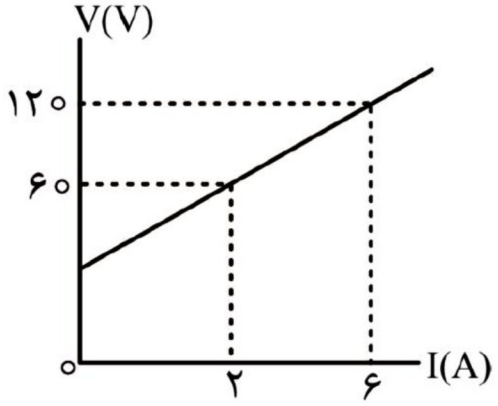
@Gamma_Buy

مثال۱۳) #احتمالی_۱۴۰۱ :

در شکل مقابل ، نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل بر حسب جریان یك مقاومت ، نشان داده شده است .

الف) این مقاومت از چه نوعی است ؟ اهمی یا غیر اهمی ؟

ب) مقاومت الکتریکی وقتی جریان ٤ آمپر است چند اهم می باشد ؟



مثال ١٤)با توجه به نمودار جریان الکتریکی بر حسب ولتاژ که برای دو رسانای A و B ، رسم شده است

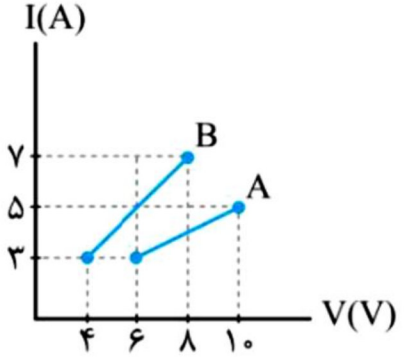
رسانای A ..... و رسانای B .....

۱) اهمی است – اهمی است

۲) اهمی است – غیر اهمی است

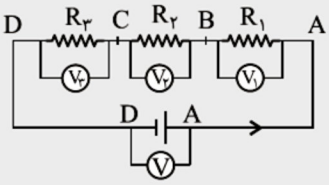
۳) غیر اهمی است – اهمی است

٤) غیر اهمی است – غیر اهمی است



معادل گیری مقاومت ها :

۱- اتصال متوالی: هر دو مقاومت مجاور هم (مثلاً R_1 و R_2) به یک نقطه (با پتانسیل مشخص مثلاً B) متصل هستند و دو سر دیگرشان به دو نقطه با پتانسیل‌های متفاوت (مثلاً A و C) متصل می‌باشند از نقطه‌ی مشترک انشعاب نداریم.

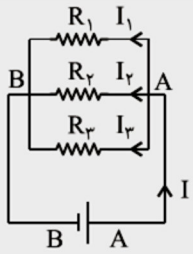


$$\begin{cases} I = I_1 = I_2 = I_3 = ... \\ V = V_1 + V_2 + V_3 + ... \\ R_t = R_1 + R_2 + R_3 + ... \end{cases}$$

مقاومت معادل n مقاومت مشابه R_1 که متوالی به هم بسته شده‌اند

$$R_t = nR_1$$

۲- اتصال موازی: در این نوع اتصال دو سر تمامی مقاومت‌ها به دو نقطه با پتانسیل‌ها مثلاً A ولت و Bولت متصل‌اند.



$$\begin{cases} V = V_1 = V_2 = V_3 \\ I = I_1 + I_2 + I_3 \\ \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \end{cases}$$

مقامت معادل دو مقاومت R_1 و R_2 که موازی به هم بسته شده‌اند.

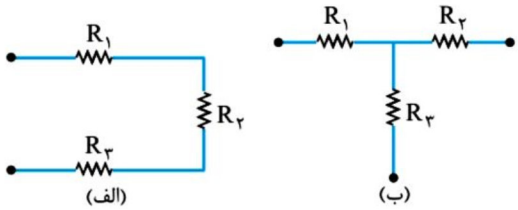
$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

مقاومت معادل n مقاومت مشابه R_1 که موازی به هم وصل شده‌اند.

$$R_t = \frac{R_1}{n}$$

آهای : **در شکل (الف) سه مقاومت متوالی .....**

اما در شکل (ب) سه مقاومت متوالی .....

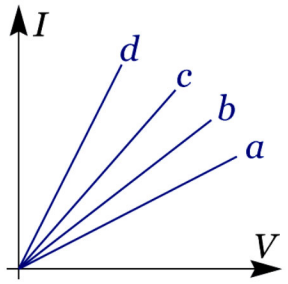


@Gamma_Buy

نکته۱ : در اتصال سری ، اندازه مقاومت معادل از اندازه ی هر یک از مقاومت ها ، **بزرگتر** خواهد بود

نکته۲ : در اتصال موازی ، اندازه مقاومت معادل از اندازه ی هر یک از مقاومت ها ، **کوچکتر** خواهد بود

مثال ۱۵) نمودار تغییرات شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیل ، برای دو سر مقاومت R_1 ، مقاومت R_2 و اتصال موازی آنها R_3 و اتصال سری آن R_4 رسم کرده ایم اگر $R_2 > R_1$ باشد.
تعیین کنید کدام نمودار مربوط به هر یك از این مقاومت هاست ؟



معادل گیری مقاومت ها :

براساس ظاهر مدار دو استراتژی برای معادل گیری مقاومت ها ، وجود دارد

استراتژی اول : مدارهایی که در آنها شاخه ی بدون مقاومت وجود ندارد ؛

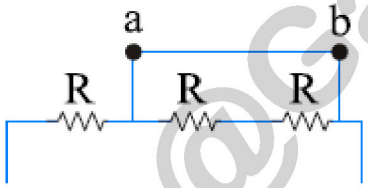
در این مدارهای باید مرحله به مرحله با یکی کردن مقاومت های سری یا موازی مدار را ساده کرد تا به یک مقاومت برسیم

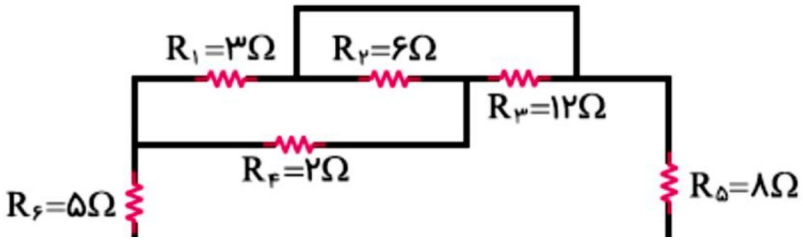
استراتژی دوم : مدارهایی که در آنها ششاخه ی بدون مقاومت (سیم خالی) وجود دارد ؛

در این مدارها **گام صفر** اینست که با اسم گذاری گره ها ظاهر پیچیده ی آن را ساده کنید

مقاومت هایی که از دو طرف هم نام شوند از مدار حذف می شوند

شاخه هایی که از سر و ته هم نام می شوند و هیچ انشعابی بین اعضای آن وجود ندارد از مدار حذف می شوند

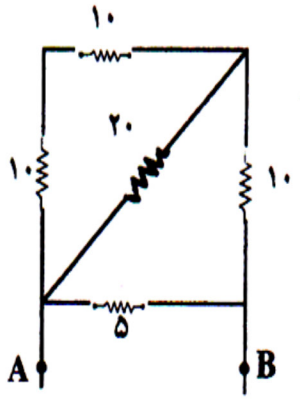


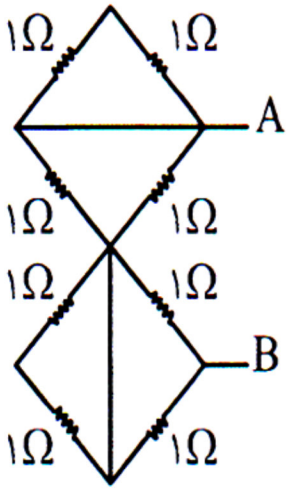


@Gamma_Buy

مثال۱٦) مشابه سراسری ریاضی ۸٦ و ۸۷ و تجربی ۹۰ :

مقاومت معادل را بین دو نقطه ی A و B را حساب کنید





@Gamma_Buy

توان الکتریکی (آهنگ مصرف انرژی) و انرژی الکتریکی مصرفی (یا گرما)

$$P = RI^{۲} = \frac{V^{۲}}{R} = VI \longrightarrow Q = U = P \times t$$

سومین رابطه **نخودی** است معمولا از ان استفاده **نمی کنیم**رابطه ی وسطی در **۱۰ درصد** مواقعو رابطه $RI^{۲}$ در **۹۰ درصد** مواقع استفاده می شود

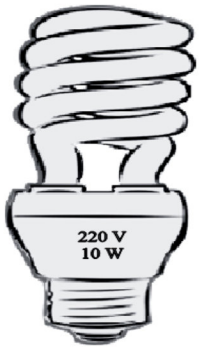
اون ۱۰ درصد شامل **دو نوع** سواله ؛

نوع اول : سوالاتی که همه ی مقاومت ها **موازی** باشند

نوع دوم : سوالاتی که بحث **ولتاژ و توان اسمی** باشه بقیه همگی از $P = RI^{۲}$ واسه مقاومت حل میشه

این کمیت اسکالر است یعنی توان کل بدون توجه به جایگاه مقاومت ها برابر است مجموع توان تک تک مقاومت ها

--



بر روی هر دستگاه الکتریکی دو عدد یکی بر حسب ولت و دیگری بر حسب وات نوشته شده است

که به آنها ولتاژ و توان اسمی(P_{Name} , V_{Name}) گوییم

مثلا ۲۲۰ ولت و ۱۰ وات این یعنی

اگر این مقاومت را به ولتاژ ۲۲۰ ولت وصل کنیم . توان واقعی (P_{Real}) آن ۱۰ وات می گردد

دقت کنید اگر ولتاژ عدد بیشتر یا کمتر از ۲۲۰ ولت باشد ، دیگر توان ۱۰ وات نخواهد بود

مثلا در شکل رو به رو اگر لامپ را به ولتاژ ۱۱۰ ولت وصل کنیم در واقع ولتاژ ما نصف ولتاژ اسمی است

وطبق رابطه ی $P = \frac{V^{۲}}{R}$ توان واقعی ما $\frac{۱}{۴}$توان اسمی یعنی ۲/۵ وات می شود

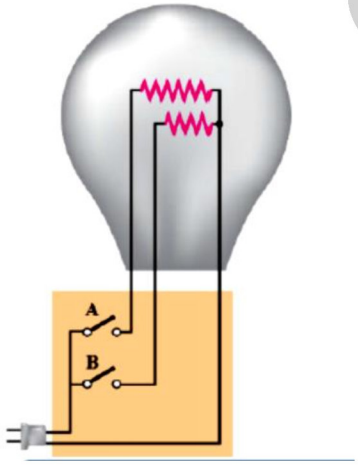
مثال ۱۷) بر روی یك لامپ الکتریکی اعداد ۲۲۰ ولت و ۲۰۰ وات نوشته شده است . اگر این لامپ را با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۱۰ولت روشن کنیم

الف) توان لامپ چند وات می شود ؟ ب) توان لامپ چند درصد تغییر می کند ؟ ج) انرژی الکتریکی مصرفی لامپ در مدت ۳ ثانیه

چون بحث ولتاژ و توان اسمی است باید سراغ رابطه ی $P = \frac{V^{۲}}{R}$ بروید. هر بلایی سر ولتاژ بیاید ، مجذورش به توان به ارث می رسد الان ولتاژ نصف شده ، پس توان $\frac{۱}{۴}$ می شود . (یعنی ۵۰ وات می شود) ب) $\frac{۵۰-۲۰۰}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = -۷۵$ ج) $U = P \times t = ۵۰ \times ۳ = ۱۵۰ j$

مثال۱۸) مهم ؛ یك لامپ سه راهه ۲۱۰ ولت ، دو رشته دارد برای کار در سه توان متفاوت ساخته شده است

بیشترین توان آن ۳۶۷۵ وات و کمترین توان ان ۱۴۷۰ وات است حاصل $R_۱ + R_۲$ بر حسب اهم کدام است ؟



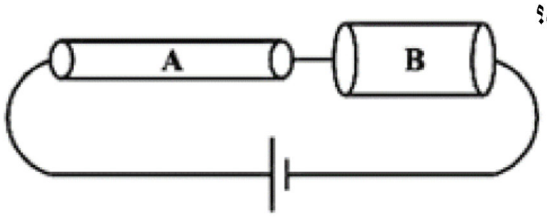
۱)۲۵ ۲) ۱۲ ۳) ۵۰ ۴) ۲۴

@Gamma_Buy

نکته مهم : سوالاتی که شکل مقاومت استوانه ای را میدهند ، بدون توجه به خواسته مسئله اول برو .....

مثال۱۹) #احتمالی_۱۴۰۱ **: در مدار شکل زیر، دو رسانای A و B هم‌جنس و هم‌دما هستنداگر طول را با L و قطر مقطع را باD نشان دهیم،**

$\frac{D_B}{D_A}=\frac{L_A}{L_B}=۲$ **است. نسبت توان مصرفی در رسانایB به توان مصرفی دررسانای Aکدام است؟**



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۸}$

ابتدا نسبت مقاومت‌های این دو رسانا را حساب می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{L_B}{L_A}\times\frac{A_A}{A_B}$$

حال طبق رابطهٔ $P=RI^۲$، توان مصرفی آن‌ها را مقایسه می‌کنیم. دقت کنید در مقاومت‌های متوالی، جریان عبوری از مقاومت‌ها یکسان است، بنابراین:

محاسبه جریان + عوامل وابسته به جریان

روش حل : در حل مسائل مربوط به مدارهای الکتریکی ، محاسبه **اندازه** و **جهت شدت جریان الکتریکی** I می باشد.چرا جریان ؟ چون هر کمیتی را در این فصل بخواهیم حساب کنیم ، به **جریان** نیاز داریم

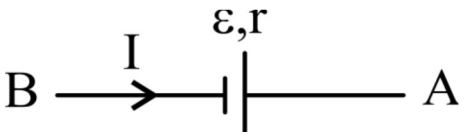
کاربرد اول جریان : محاسبه ی **اختلاف پتانسیل بین دو نقطه** یا عددی که ولت سنج متصل به دو نقطه نشان می دهد ؛

گام صفر : ابتدا و انتهای آن را نام گذاری کنید **گام یک :** جریان الکتریکی بین این دو نقطه را حساب کنید **گام دو :** با حرکت از یک سر به سر دیگر اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه را حساب کنید

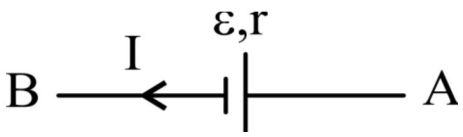
اولا : هرگاه در جهت جریان از مقاومت **R** (یا مقاومت r) عبور کنیم، ولتاژ به اندازه‌ی **IR** (یا **rI**) کاهش می‌یابد.

دوما: هرگاه در خلاف جهت جریان از مقاومت **R** (یا مقاومت r) عبور کنیم، ولتاژ به اندازه‌ی **IR** (یا **rI**) افزایش می‌یابد.

سوما :صرف‌نظر از جهت جریان از پایانه مثبت به منفی مولد ، ولتاژ به اندازه‌ی **ε** کاهش می یابد و از پایانه منفی به مثبت ، افزایش



$$V_B+\varepsilon-Ir=V_A$$



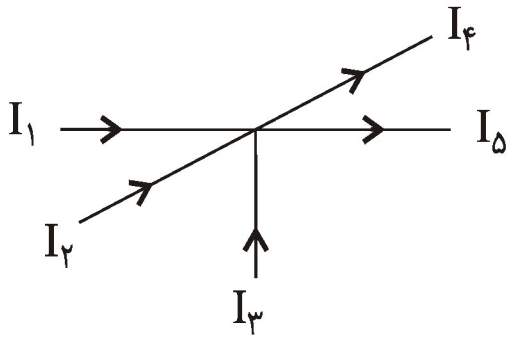
$$V_B+\varepsilon+Ir=V_A$$

@Gamma_Buy

در زیر به بررسی تیپ های مختلف محاسبه جریان و تکنیک های مربوط به آن می پردازیم

تیپ اول : محاسبه جریان در گره ها

قانون اول کرشهف : جریانهای ورودی به گره =جریانهای خروجی از آن



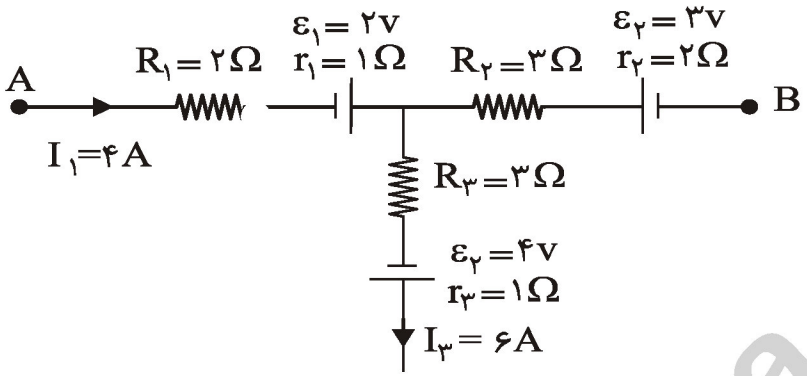
$$I_۱ + I_۲ + I_۳ = I_۴ + I_۵$$

مثال ۲۰)خارج کشور تجربی ۹۲ و خارج کشور ریاضی ۸۹ :

با توجه به مدار رو به رو VAB کدام است ؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ٤) ٤



قبل از هر کاری باید جهت و اندازه جریان را از A تا B حساب کنیم . جریان از A تا گره برابر ۴ آمپر می باشد در این گره برای یافتن جریان می نویسیمجریان های ورودی = جریان های خروجی . حال از نقطه A به سمت نقطه B حرکت می کنیم :

$$i_۱ + i_۲ = i_۳ \rightarrow ۴ + i_۲ = ۶ \rightarrow i_۲ = ۲$$

$$V_A - (۴\times۲) - (۱\times۴) + ۲ + (۳\times۲) + (۲\times۲) - ۳ = V_B \rightarrow V_A - ۳ = V_B \rightarrow V_A - V_B = V_{AB} = ۳$$

سوال مهم :

اگر ولت سنجی بین دو نقطه ی A و B بسته می شد چه عددی را نشان می داد ؟

بعضی ها هستند ولی نیستند جریان از آنها عبور نمیکند برای محاسبه جریان آنها را پاک میکنیم

شاخه هایی که شامل موارد زیر باشند به این شکل هستند

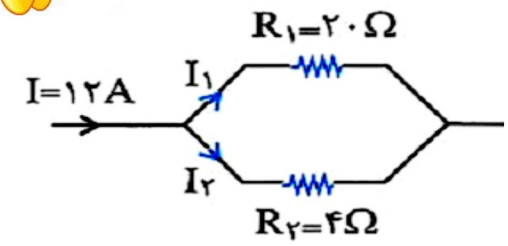
خازن ، ولت سنج ، کلید باز و مقاومت بینهایت

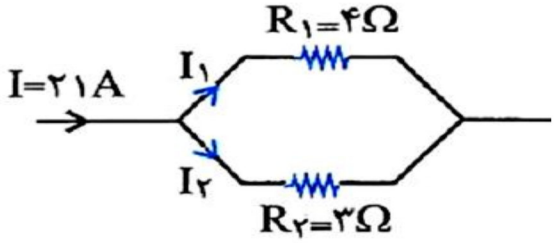
@Gamma_Buy

روش تستی توووپ ؛ محاسبه جریان بین دو مقاومت موازی

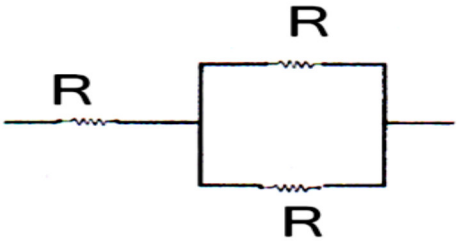
(نام تکنیک :I PLAY : این مال اون ، اون مال این)در این مسائل ابتدا مقاومت ها را تا جایی که امکان دارد ساده می کنیم و این اعداد به صورت ضربدری به عنوان ضریب جریان هر مقاومت در نظر می گیریم . این یعنی

نسبت جریان در دو مقاومت موازی به نسبت عکس مقاومت هاست





مثال ۲۱) تجربی ۹۳ ؛ در شکل رو به رو حداکثر توان مصرف شده در هر مقاومت ۸۰ وات است حداکثر توان مصرف شده در مدار کدام است ؟



۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰

۳) ۱۶۰ ۴) ۲۴۰

اینجا حداکثر توان یک مقاومت برایتان مهم است یا حداکثر توان مدار ؟ .....

اول با ید **جریان هر مقاومت** را پیدا کنیم سپس با جایگذاری I در فرمول توان ، توان هر یک را حساب می کنیم حالا شما می توانید تشخیص دهید که بیشترین توان مصرفی متعلق به کدام مقاومت است

دقت کنید توان کل مجموعه برابر است با **مجموع توان هر یک از مقاومت ها (یعنی برای جمع کردن جایگاه مقاومت ها مهم نیست)**

$$\left.\begin{array}{l} P_۱ = R(۲I)^۲ = ۴RI^۲ \\ P_۲ = RI^۲ \\ P_۳ = RI^۲ \end{array}\right| \xrightarrow{P_{max}=۸۰} P_{max} = P_۱ = ۴RI^۲ = ۸۰ \xrightarrow{P_۲=P_۳=RI^۲} P_۲ = P_۳ = ۲۰$$

$$\xrightarrow{P_۱+P_۲+P_۳=P_T} P_T = ۸۰ + ۲۰ + ۲۰ = ۱۲۰$$

راه دوم ؛

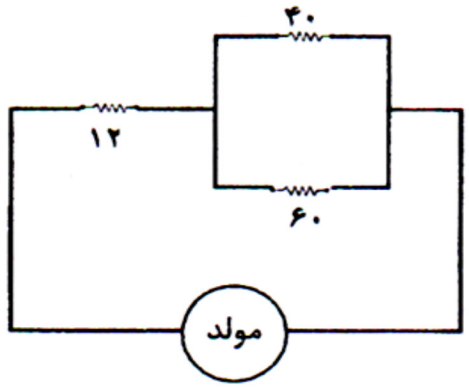
$$\left.\begin{array}{l} P_۱ = R(۲I)^۲ = ۴RI^۲ \\ P_۲ = RI^۲ \\ P_۳ = RI^۲ \end{array}\right| \xrightarrow{P_{max}=۸۰} P_{max} = P_۱ = ۴RI^۲ = ۸۰$$

$$\rightarrow P_T = R_t I_t^۲ = (\frac{۳}{۲}R)(۲I)^۲ = ۶RI^۲ \rightarrow P_T = ۶RI^۲ = ۶ \times ۲۰ = ۱۲۰W$$

@Gamma_Buy

مثال ۲۲) تجربی ۹۵ : در مدار شکل روبه رو، اگر گرمای ایجاد شده در مقاومت ٤٠ اهمی در یك مدت معین برابر ۱۲۰۰ ژول باشد. گرمای ایجاد شده در همین مدت در مقاومت ۱۲ اهمی چندژول خواهد بود ؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۹۵۰ ۳) ۱۰۰۰ ٤) ۱۲۵۰



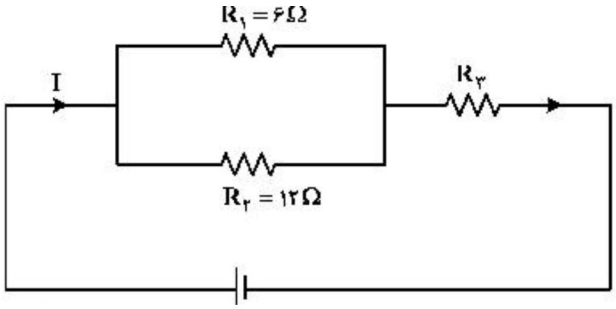
قبل از هر کاری بین دو مقاومت ۴۰ و ۶۰ اهمی بازی را شروع می کنیم

سپسبر حسب I جایگذاری میکنیم

$$\left.\begin{array}{l} ۱۲۰۰ = ۴۰ \times ۹ \times I^{۲} t \\ U_{۱} = ۱۲ \times ۲۵ I^{۲} t \end{array}\right| \rightarrow \frac{۱۲۰۰}{U_{۱}} = \frac{۳۶۰}{۳۰۰} \rightarrow U_{۱} = ۱۰۰۰J$$

مثال ۲۳) ریاضی ۱٤۰۰ ؛

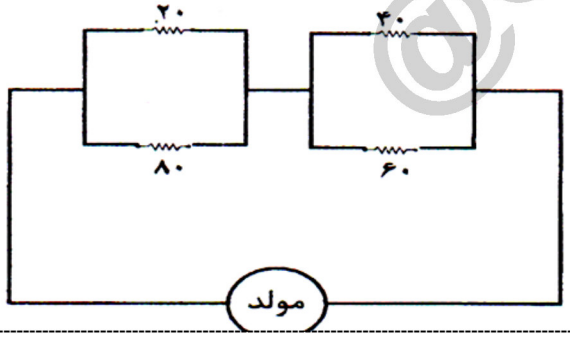
شکل زیر یك مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت $R_{۳}$ ، ٦ برابر توان مصرفی مقاومت $R_{۲}$ باشد، $R_{۳}$ چند اهم است؟



۱) ۱۸ ۲) ۱۲

۳) ۸ ٤) ٦

مثال ۲٤) در شکل روبه رو اگر گرمای ایجاد شده در مقاومت ۲۰ اهمی در یك زمان معین برابر ٦۰۰ ژول باشد گرمای ایجاد شده در مقاومت ٤٠ اهمی در همین مدت چند ژول است ؟



۱) ٤۰۰ ۲) ٤۲۵

۳) ٦۰۰ ٤) ٦۷۵

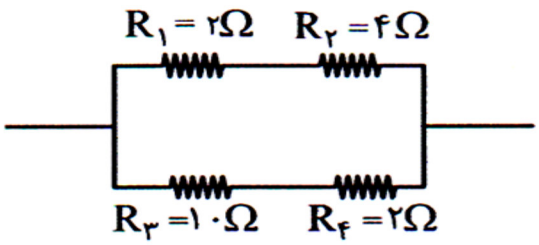
در این سوال دو جفت مقاومت موازی داریم پس دو بار باید بازی تقسیم جریان را انجام دهیم

هر گاه دو بار I بازی کردیم و مجموع بازی ها یکسان نشد در بازی دوم از 'I استفاده می کنیم و مجموع بازی ها را مساوی قرار می دهیم

$$\left.\begin{array}{l} ۶۰۰ = ۲۰ \times (۴I)^{۲} t \\ U_{۳} = ۴۰ \times (۳I)^{۲} t \end{array}\right| \rightarrow \frac{۶۰۰}{U_{۳}} = \frac{۲۰ \times ۱۶}{۴۰ \times ۹} \rightarrow U_{۳} = ۶۷۵J$$

@Gamma_Buy

مثال۲۵) ریاضی ۹۱ : با توجه به شکل روبه رو اگر بیشترین توان مصرفی توسط یك مقاومت ۳۲ وات باشد توان مجموعه چند وات است ؟



الف) اگر دو شاخه موازی با هر تعداد دلخواهی از مقاومت در اختیار داشتیم . **با معادل گیری ، موازی سازی کنید**

جریان هر شاخه را با I بازی حساب کنیددقت کنید در اتصال سری جریان مقاومت معادل با جریان هر یک از مقاومت های معادل گیری شده ی

$$P_۱ = R_۱ \times I_۱^۲ = ۲(۲I)^۲ = ۸I^۲$$

$$P_۲ = R_۲ \times I_۲^۲ = ۴(۲I)^۲ = ۱۶I^۲ \xrightarrow{P_{Max}=۳۲} ۱۶I^۲ = ۳۲ \rightarrow I^۲ = ۲$$

$$P_۳ = R_۳ \times I_۳^۲ = ۱۰(I)^۲ = ۱۰I^۲$$

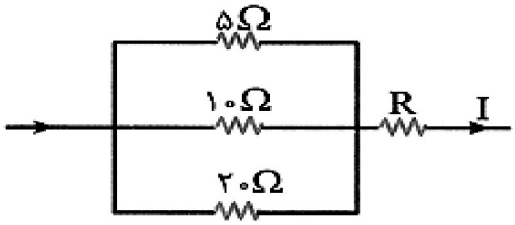
$$P_۴ = R_۴ \times I_۴^۲ = ۲(I)^۲ = ۲I^۲$$

$$\rightarrow P_T = P_۱ + P_۲ + P_۳ + P_۴ \rightarrow P_T = ۱۶ + ۳۲ + ۲۰ + ۴ = ۷۲$$

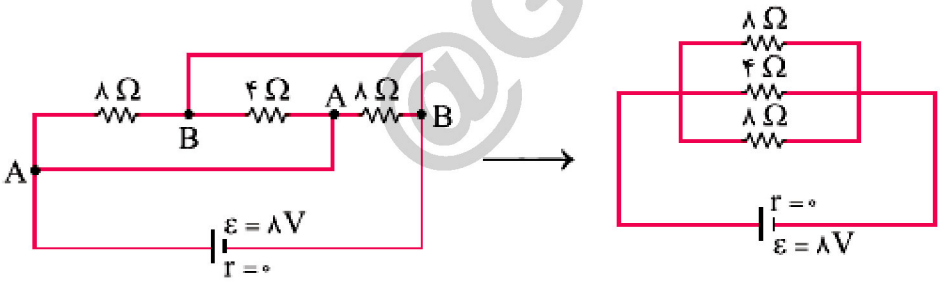
روش تستی : تیپ سوم : محاسبه جریان در مدار های چند شاخه ای (شاخه ها ی موازی بیشتر از دو تا باشند)

برای شروع به شاخه های موازی گیر بده ، جریان را واسه یکی از آنها که **مقاومت بزرگتری** داره I می گذاریم .

حال به بقیه مقاومت ها به گونه ای جریان می دهیم که در هر شاخه ، حاصلضرب مقاومت در جریان عدد یکسانی شود



مثال ۲۶) در مدار رو به رو ، توان مقاومت ٤ اهمی چند برابر توان کل مجموعه است ؟



نکته مهم : هرگاه در مدار بین مقاومت ها **سیم خالی** وجود داشت

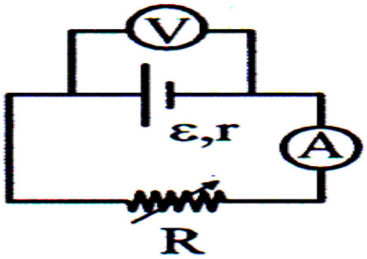
قبل از اینکه به سراغ جریان یابی بروید **ابتدا با نام گذاری گره ها ، مدار را ساده کنید**

$$\left.\begin{array}{l} P_۲ = ۴\times(۲I)^۲ \\ P_T = ۲\times(۴I)^۲ \end{array}\right| \rightarrow \frac{P_۲}{P_T} = \frac{۱۶I^۲}{۲\times ۱۶I^۲} = \frac{۱}{۲}$$

$$\left.\begin{array}{l} P_۱ = ۸\times(I)^۲ \\ P_۲ = ۴\times(۲I)^۲ = ۱۶I^۲ \\ P_۳ = ۸\times(I)^۲ \end{array}\right| \rightarrow \frac{P_۲}{P_T = P_۱ + P_۲ + P_۳} = \frac{۱۶I^۲}{۳۲I^۲} = \frac{۱}{۲}$$

@Gamma_Buy

☑ تیپ چهارم جریان یابی : محاسبه جریان اصلی در یک حلقه با یک مولد



$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r}$$

وسیله اندازه گیری	نشان دهنده ی چیست	چگونگی اتصال	مقاومتش در حالت ایده آل	مثل چی میمونه ؟
آمپرسنج	شدت جریان الکتریکی	به صورت سری	بسیار کم	سیم خالی
ولت سنج	اختلاف پتانسیل بین دو نقطه	به صورت موازی	بسیار زیاد	کلید باز

کمیت وابسته به جریان	در یک مولد	
	با فرمول اصلی مولد	با فرمول مقاومت معادل
اختلاف پتانسیل دو سر آن (عددی که ولت سنج متصل به آن نشان می دهد)	$\varepsilon - rI$	RI
افت پتانسیل	rI	RI
(توان خروجی)	$VI = \varepsilon I - rI^2$	RI^2
انرژی الکتریکی (گرمای تولید شده در آن)	$(\varepsilon I - rI^2)\times t$	$RI^2 \times t$

۱) وقتی در مداری فقط یک مولد حضور دارد آن مولد تولید کننده ی جریان از $I = \frac{E}{R_t + r}$ از صفحه ی مثبت خود خواهد بود

۲) به جز **افت پتانسیل** تمامی **کمیت های تک مولد با کمیت های مقاومت معادل خارجی برابر است**

(مثلا وقتی میگن ولتاژ مولد را بگین میتونید به جای $V = E - rI$ از رابطه ی $V = R_t I = R_t \frac{E}{R_t + r}$ استفاده کنید

دقت کنید ۱ : اولا ؛ افت پتانسیل و اختلاف پتانسیل دو سرمولد دو کمیت ..... ولی برای مقاومت این دو یک کمیت .....

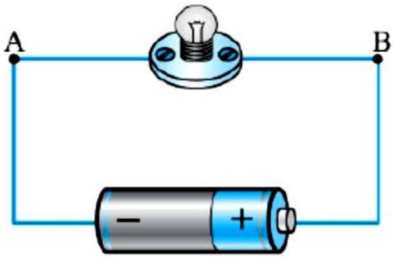
دقت کنید ۲ : در مقاومت یک توان داریم ولی در باطری سه توان داریم

توان کل (ورودی یا تولیدی) باطری ..... توان تلف شده ..... توان خروجی (مفید) .....

مثال۲۷) غنی سازی تمرین کتاب درسی ؛

در مدار شکل روبه رو ، نیروی محرکه ی باتری ٦ ولت ، مقاومت درونی آن ، ۴Ω است

در مدت ۸ دقیقه ، چند الکترون و در چه جهتی از لامپ عبور می کند ؟



۱) 6×10^{19} از B به A

۲) 6×10^{19} از A به B

۳) $3/6\times10^{21}$ از B به A

٤) $3/6\times10^{21}$ از A به B

@Gamma_Buy

استفاده از این جزوه برای دوستان که خریداری نکردند حرام است و مولف به هیچ عنوان رضایت ندارد

$$I=\frac{\varepsilon}{R_t+r}\rightarrow I=\frac{۶}{۴+۱}=\frac{۶}{۵}=۱/۲A$$

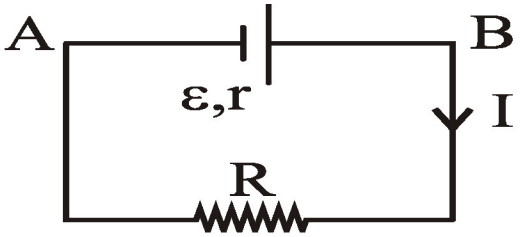
$$q=It=ne\rightarrow ۱/۲\times ۸\times ۶۰=n\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\rightarrow n=۳/۶\times ۱۰^{۲۱}$$

مثال ۲۸) ریاضی ۸۷ :

منبعی به نیرو محرکه ۱۸ ولت را که مقاومت درونی آن r است به یك مقاومت R می بندیم و جریان ۰/۲ آمپر از آن عبور می کند

اگر افت پتانسیل در مقاومت داخلی $\frac{۱}{۸}$ افت پتانسیل در مدار خارجی باشد

R چند اهم است ؟



۱) ۱۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۰ ٤) ۷۰

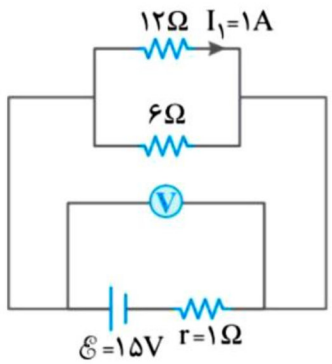
مسیر حل از جریان می گذرد . این جا جریان داده شده است جریان در مدار تک حلقه برابر است با $I=\frac{E}{R+r}$

$$\left.\begin{array}{l} rI=\frac{۱}{۸}RI\Rightarrow r=\frac{۱}{۸}R \\ I=\frac{E}{R+r}=۰/۲ \end{array}\right| \rightarrow \frac{۱۸}{R+\frac{۱}{۸}R}=۰/۲\Rightarrow R=۸۰$$

مثال۲۹) در شکل داده شده، ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۱

۳) ۱۰ ٤) ۸



مثال۳۰) #احتمالی_۱۴۰۱ **؛ در مدار شکل نیروی محرکه مولد $\varepsilon=۱۴v$ است**

و با تغییر رئوستا ولت سنج مقادیر متفاوتی را نشان میدهد مقاومت درونی مولد به کدام عدد نزدیکتر است ؟

۱) ۱ ۲) ۱/۱ ۳) ۱/۲ ٤) ۱/۳

آزمایش	اول	دوم	سوم	چهارم
عدد ولت سنج	۱۱/۸v	۱۰/۱v	۱۰/۴v	۲v
عدد آمپرسنج	۲A	۳A	۴A	۶A

این سوال ترکیب اندازه گیری با فصل مدارهای الکتریکی است اگر از کمیت های یک فرمول مقادیر مختلفی به شما داده شده فرمول را برای هر داده جداگانه بنویسید و مطلوب مسئله را پیدا کنید در انتها میانگین بگیرید (دقت کنید در این مثال مقاومت درونی در آزمایش چهارم ، نسبت به سه آزمایش اول اختلاف فاحشی دارد بنابراین در میانگین گیری آن را حساب نکردیم

$$V=\varepsilon-rI$$

$$\left.\begin{array}{l} ۱۱/۸=۱۴-۲r\rightarrow r_۱=۱/۱ \\ ۱۰/۱=۱۴-۳r\rightarrow r_۲=۱/۳ \\ ۱۰/۴=۱۴-۴r\rightarrow r_۳=۰/۹ \\ ۲=۱۴-۶r\rightarrow r_۴=۲\rightarrow delete \end{array}\right| \rightarrow r=\frac{۱/۱+۱/۳+۰/۹}{۳}=۱/۱$$

@Gamma_Buy

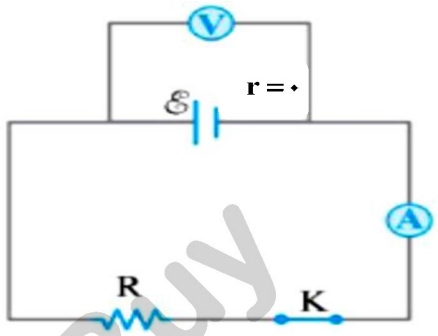
نکته ؛ ولت سنج های خاص

اگر ولت سنجی از دو طرف یه یک مولد وصل باشد توقع داریم عددی که نشان میدهد از رابطه ی $V=\varepsilon-rI$ به دست آید

اما در چهار حالت خاص $rI=0$ می شود و ولت سنج عددی که نشان می دهد $V=\varepsilon$ می باشد

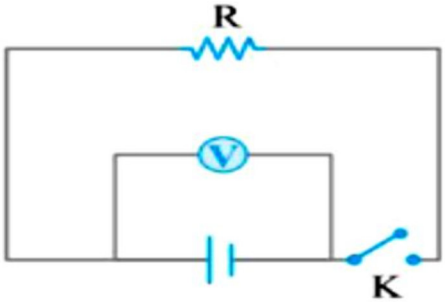
☑ حالت اول ؛ باطری ایده آل (یا آرمانی) است (ژاپنی اصل) یعنی مقاومت درونی باطری صفر است

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow{r=0\ \rightarrow\ rI=0} V=\varepsilon$$



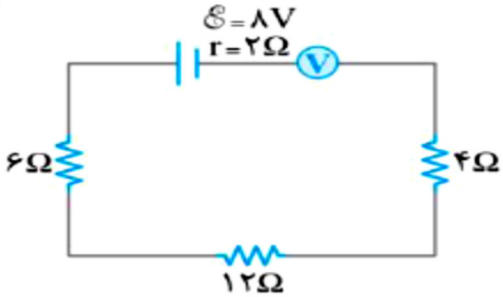
☑ حالت دوم ؛ کلید مدار باز شود

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow{I=0\ \rightarrow\ rI=0} V=\varepsilon$$



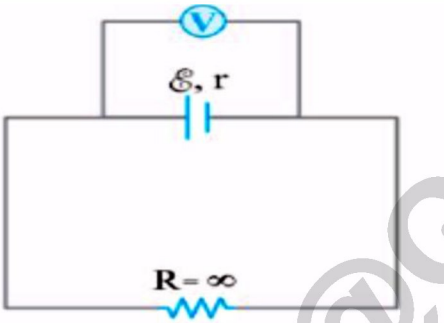
☑ حالت سوم ؛ ولت سنج اشتباهی بسته شود

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow{I=0\ \rightarrow\ rI=0} V=\varepsilon$$



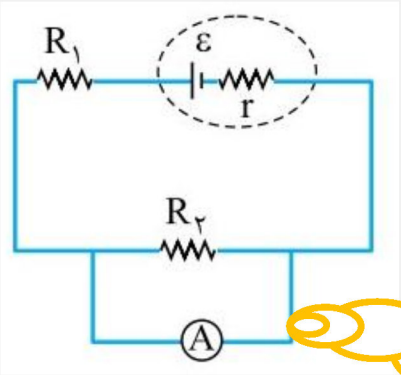
☑ حالت چهارم ؛ مقاومت خارجی مدار ، بینهایت شود

$$V=\varepsilon-rI \xrightarrow{I=0\ \rightarrow\ rI=0} V=\varepsilon$$



@Gamma_Buy

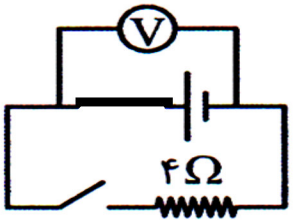
آمپر سنج اشتباه ؛ آمپر سنج ایده آل مثل سیم می ماند و اگر به اشتباه با مقاومتی موازی بسته شود آن را



استفاده از این جزوه برای دوستان که خریداری نکردند حرام است و مولف به هیچ عنوان رضایت ندارد

مثال ۳۱) قلم چی ۹۷ ،خارج ریاضی ۸۶ :

مطابق شکل ، وقتی کلید باز است ،ولت سنج ۹ ولت و وقتی بسته است ولت سنج ۸ ولت را نشان می دهد. مقاومت درونی مولد چند اهم است ؟



هرگاه یک مسئله فیزیک در دو حالت مختلف توصیف شد بایدبرای هر حالت رابطه را بنویسیم

وقتی میگه کلید باز است جریان صفر خواهد شد و عدد ولت سنج همان E مولد خواهد بود

$$V_۱ = E - rI = E - ۰ = ۹$$

$$V_۲ = E - rI = ۹ - rI = ۸ \rightarrow rI = ۱ \xrightarrow{I=\frac{E}{R_t+r}} r\frac{۹}{۴+r} = ۱ \rightarrow ۹r = ۴ + r \rightarrow r = \frac{۱}{۲}$$

راه دوم : وقتی در حلقه **فقط یک مولد حضور دارد** ولتاژ **مولد** همان ولتاژ **مقاومت معادل** خواهد بود

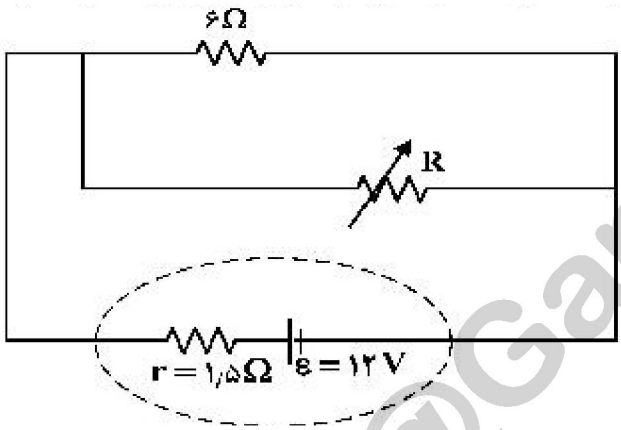
و توان خروجی یا توان مفید مولد با توان مصرفی مقاومت معادل خارجی آن مدار برابر خواهد بود

$$V_۱ = E - rI = E - ۰ = ۹$$

$$V_۲ = R_T I = R_T \frac{E}{R_T + r} \rightarrow ۸ = ۴ \times \frac{۹}{۴+r} \rightarrow r = \frac{۱}{۲}$$

مثال۳۲) ریاضی ۱۴۰۰ ؛

در شکل زیر، اگر مقاومت متغیّر از صفر به ۱۸Ω افزایش یابد اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟

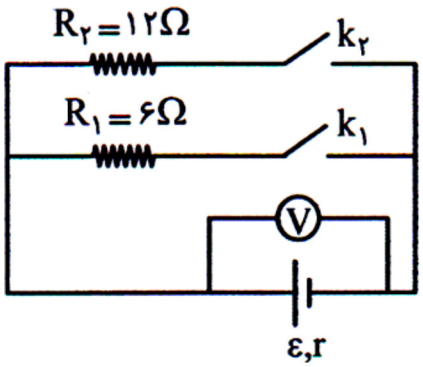


۱) ۱۲ به ۶　　**۲) ۱۲ به ۹**

۳) صفر به ۶　　**۴) صفر به ۹**

@Gamma_Buy

مثال۳۳) #احتمالی_۱۴۰۱ ، **سراسری ریاضی ۸۶ و ۸۸ :**



در مدار شکل مقابل ابتدا کلید اول بسته و کلید دوم باز است . ولت متر ۲۴ ولت را نشان می دهد.
در صورتی که کلید اول باز و کلید دوم را ببندیم ، ولت متر۳۰ولت را نشان می دهد . مطلوبست :
الف) نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد
ب) وضعیت کلید ها چگونه باشد تا توان مفید مولد بیشینه گردد

الف) چون در مدار یک مولد وجود دارد میتوانیم ولتاژ مولد را در هر حالت به کمک ولتاژ مقاومت معادل حساب کنیم

ب) **اگر هر دو کلید بسته باشد** مقاومت های ۶ و ۱۲ اهمی موازی می شوند $R=\frac{۱۲\times ۶}{۱۲+۶}=۴\Omega$ و مقاومت معادل آنها ۴ خواهد بود

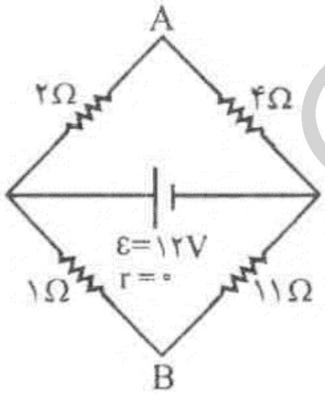
از آنجاییکه مقاومت درونی مولد هم ۴ اهم است پس در این حال $R_t=r$. و توان مفید مولد بیشینه می گردد

$$\left.\begin{matrix} k_۱ : close \\ k_۲ : open \end{matrix}\right| \rightarrow R_t=۶ \rightarrow V_T=R_T I=۶\frac{E}{۶+r}=۲۴ \rightarrow E=۲۴+۴r$$

$$\left.\begin{matrix} k_۱ : open \\ k_۲ : close \end{matrix}\right| \rightarrow R_t=۱۲ \rightarrow V_T=R_T I=۱۲\frac{E}{۱۲+r}=۳۰ \rightarrow ۲E=۶۰+۵r$$

$$\Rightarrow \left.\begin{matrix} E=۲۴+۴r \\ ۲E=۶۰+۵r \end{matrix}\right| \rightarrow \left.\begin{matrix} ۲E=۴۸+۸r \\ ۲E=۶۰+۵r \end{matrix}\right| \rightarrow ۴۸+۸r=۶۰+۵r \rightarrow ۳r=۱۲ \rightarrow r=۴ \rightarrow E=۴۰$$

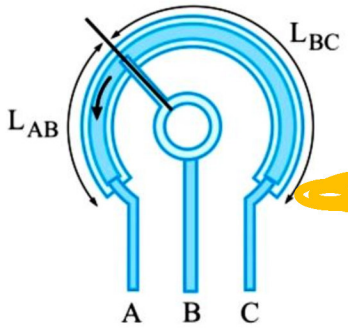
مثال ۳۴) در شکل مقابل V_{AB} چند ولت است؟



۱) ۳
۲) ۳-
۳) ۵
۴) ۵-

@Gamma_Buy

آشنایی با پتانسیومتر :



روش تستی برای سوالات کیفی :

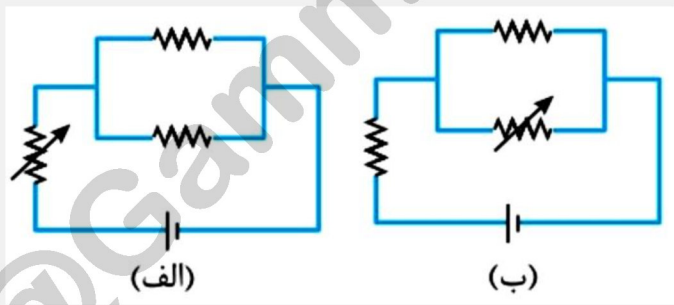
معمولا به دو شکل در مدار تغییر ایجاد می کنند مدل اول ؛ مقاومت متغیر (رئوستا) را کم یا زیاد میکنند مدل دوم ؛ کلید را باز یا بسته می کنند

در هر صورت اول برو سراغ مقاومت مفعول و بررسی تغییرات جریان اصلی

نکته ۱ : اگر اندازه ی مقاومتی کم شود ، جریانش زیاد و ولتاژش کم می شود

$$V = R\,I \quad (\downarrow \; \downarrow \; \uparrow)$$

بدون توجه به جایگاه رئوستا ، **تغییرات آن به مقاومت معادل** به ارث میرسد مثلا در دو مدار رو به رو برایمان فرق ندارد رئوستا کجا قرار گرفته است اگر مقاومت رئوستا کم شود ، مقاومت معادل در هر دو مدار کم می شود



و طبق رابطه ی $I = \dfrac{E}{R_t + r}$ جریان اصلی مدار(جریانی که از باطری خارج می شود)زیاد می شود بسیاری از کمیتهایی که خواسته می شود بواسطه ی فرمولشان با جریان در ارتباط مستقیم یا عکس هستند مثلا در مدارهای بالا اختلاف پتانسیل دو سر مدار ..... افت مدار .....

نکته ۲: علاوه بر اینکه تغییرات اندازه ی مقاومت مفعول را به مقاومت معادل به ارث می رسانید

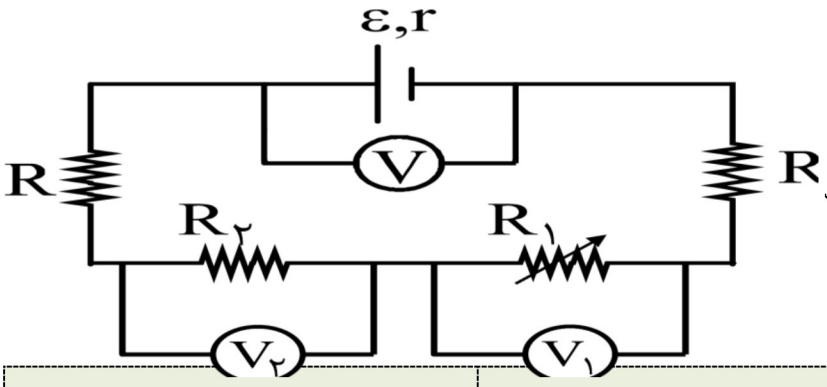
بدانید که تغیرات جریان مقاومت مفعول به مقاومت های سری و تغییرات ولتاژ مقاومت مفعول به مقاومت های موازی به ارث می رسد

@Gamma_Buy

مثال ۳۵) مشابه تجربی ۹٤ :

در شکل مقابل مقاومت متغیر R_1 را به‌تدریج کاهش می‌دهیم

ولت سنج ها چگونه تغییر میکنند ؟



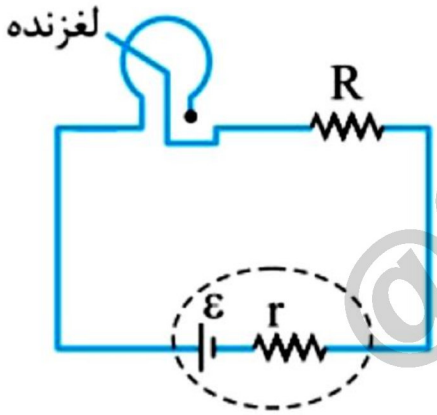
گام صفر : با کاهش مقاومت R_1 ، مقاومت معادل نیز کاهش می یابد

با کاهش مقاومت معادل ، طبق رابطه ی $I = \frac{\varepsilon}{R_t + r}$

جریان اصلی مدار زیاد می شود حالا فرمول هر کمیت رابنویسید

ولت سنج	V	V_1	V_2
بررسی تغییرات	$\uparrow$ $V = E - rI \rightarrow V \downarrow$	$\downarrow \uparrow$ $V_1 = R_1 I \rightarrow V_1 \downarrow$	$\uparrow$ $V_2 = R_2 I \rightarrow V_2 \uparrow$
توضیحات	راه دوم برای این قسمت این است که از فرمول کمکی مقاومت معادل برای مولد استفاده کنیم (چون یک مولد داریم) $\downarrow \uparrow$ $V_t = R_t I \rightarrow V \downarrow$	ولتاژ برای یک مقاومت ثابت و برای یک مقاومت متغیر از رابطه ی **V=RI** محاسبه می شود تغییرات این ولتاژبرای یک مقاومت ثابت، تابع **تغییرات جریان** است برای مقاومت متغیر تغییرات ولتاژ تابع تغییرات مقاومت متغیر است	

مثال ۳٦) در مدار روبه رو با چرخش لغزنده ی پتاسیومتر در جهت عقربه های ساعت جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R و اختلاف پتانسیل دو سر باتری به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند ؟



۱) افزایش – افزایش

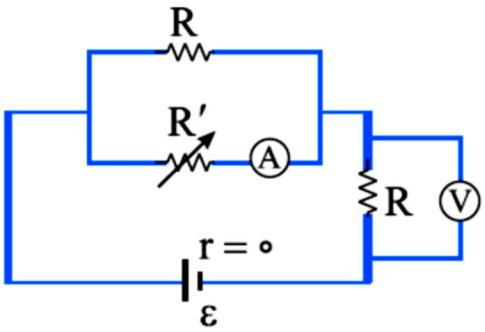
۲) افزایش – کاهش

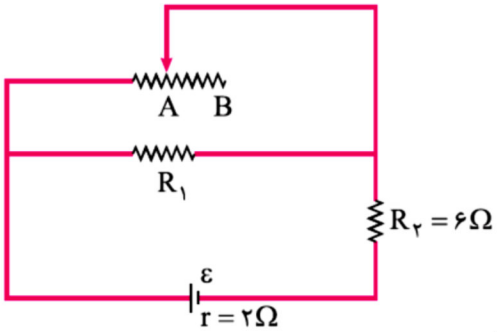
۳) کاهش- افزایش

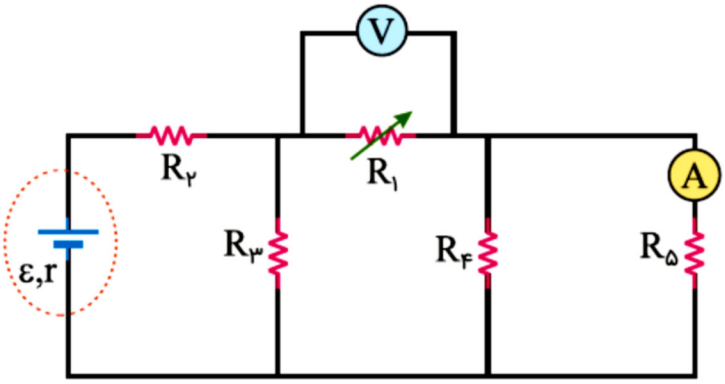
٤) کاهش – کاهش

@Gamma_Buy

مثال ۳۷) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ خیلی مهم ؛ در مدارهای زیر با افزایش مقاومت رئوستا آمپرسنج ها و ولت سنج ها چگونه تغییر میکنند ؟







@Gamma_Buy

مدل دوم سوالات کیفی : بستن یا باز کردن کلید

در این مدل هم باز در ابتدا به سراغ بررسی تغییرات جریان کلی میپردازیم

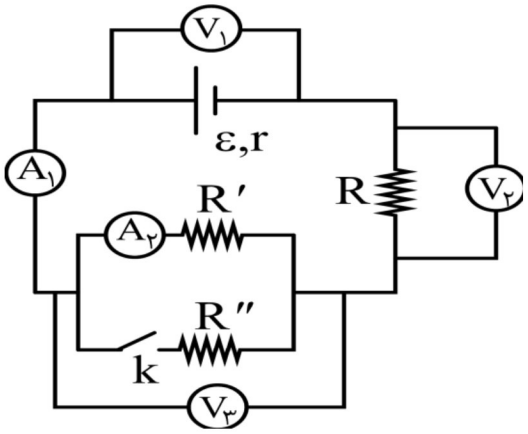
نکته ۱ : **بستن کلید** ، و ایجاد مقاومت موازی ، اندازه ی مقاومت معادل آنها و معادل کل را **کاهش** و جریان اصلی را افزایش می دهد

نکته۲ : کلا هر جا کلیدی بسته شد (در ۹۹ درصد مواقع) بگو جریان کلی زیاد

نکته۳ : برای بررسی ولتاژ یک مقاومت که با چند **مقاومت موازی** است باید **ولتاژ کل آن شاخه ی موازی** را بررسی کنیم(نه فقط ولتاژ همان مقاومت خواسته شده را)

نکته ٤: علاوه بر اینکه تغییرات اندازه ی مقاومت مفعول را به مقاومت معادل به ارث می رسانید بدانید که تغیرات جریان مقاومت مفعول به مقاومت های سری و تغییرات ولتاژ مقاومت مفعول به مقاومت های موازی به ارث می رسد

مثال ۳۸) #احتمالی_۱۴۰۱ ، ریاضی ۹۵ ، تجربی ۸٦ :



با وصل کلید k، اندازه‌گیرها چه تغییری می‌کند

گام صفر : وقتی کلید k وصل می‌شود، یک مقاومت R'' به‌طور موازی به R' متصل می‌شود و مقاومت معادل این دو مقاومت و مقاومت کل مدار کاهش و طبق رابطه‌ی $I=\frac{\varepsilon}{R_t+r}$ ، شدت جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد. پس A_1 مقدار بیش‌تری نشان می‌دهد.

حالا فرمول هر کمیت رابنویسید و ببینید ارتباطش با جریان مستقیم است یا عکس ؟

نام وسیله	A_1	V_1	V_2	V_3	V'	A_2
رابطه	$I=\frac{\varepsilon}{R_t+r}$	$\varepsilon - rI$	$V_2 = R_2 I$	$V_3 = R_3 I$	$V' = V_3$	$V' = R' I$
بررسی تغییرات	افزایش	کاهش	افزایش	کاهش	کاهش	کاهش

تغییرات جریان اصلی مدار ((جریان گذرنده از مولد)) در ابتدا مورد بررسی قرار میگیرد تغییرات جریان فرعی مدار ((مثل جریان مقاومت R')) در انتها مورد بررسی قرار می گیرد / در مورد بررسی جریان عبوری از مقاومت R' دقت کنید

گام اول : یافتن ولتاژ این مقاومت است تغییرات ولتاژش را از طریق ولتاژ V_3 بررسی کنید $V' = V_3$

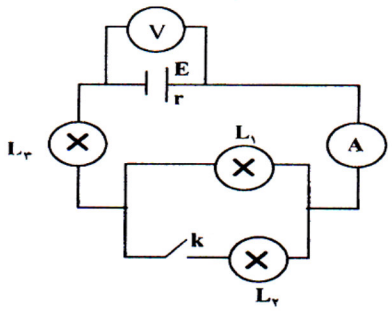
گام دوم : سپس برای خودش $V' = R' I$ بنویسید تا تغییرات جریانش بررسی گردد

@Gamma_Buy

چگونه تغییرات نور لامپ را در یک مدار بررسی کنیم ؟

فقط کافیست **ولت سنجی موازی با لامپ** ببندیم و به لامپ به چشم مقاومت نگاه کنیم تغییرات ولت سنج به تغییرات نور لامپ سرایت می کند

مثال ۳۹) در مدار زیر با بستن کلید نور هر لامپ چگونه تغییر می کند ؟



در مدار بالا با بستن کلید دو لامپ (مقاومت) یک و دو با هم موازی می شوند

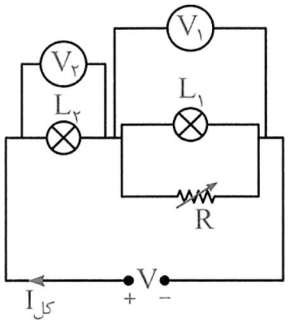
در نتیجه مقاومت معادل کاهش و جریان اصلی مدار افزایش می یابد

$$k \rightarrow R_t \downarrow \rightarrow I \uparrow \rightarrow V_{12} = R_{12} \times I \rightarrow V_{12} \downarrow$$

$$\otimes \quad \uparrow$$

$$= R_3 \times I \rightarrow V_3 \uparrow$$

ب) با افزایش مقاومت رئوستا نور لامپ چگونه تغییر میکند ؟؟



در مدار بالا با افزایش مقاومت رئوستا ، مقاومت معادل زیاد و جریان اصلی آن کم می شود

ولتاژ لامپ اول طبق مقاومت آن تغییر میکند (یعنی زیاد می شود و لامپ پر نور تر می گردد)

لامپ دوم مقاومتش ثابت استو تغییرات نور و ولتاژش عین تغییرات جریان خواهد بود و کاهش می یابد

$$R_1 \uparrow \rightarrow R_t \uparrow \rightarrow I \downarrow \rightarrow V = R_1 \times I \rightarrow V_1 \uparrow$$

$$\otimes \quad \downarrow$$

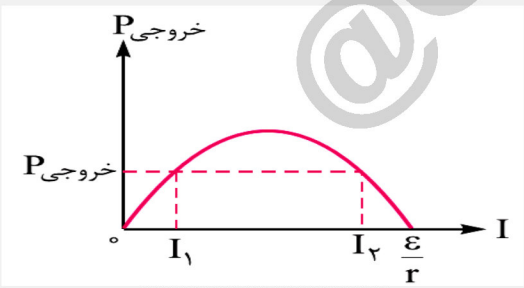
$$\rightarrow V_2 = R_2 \times I \rightarrow V_2 \downarrow$$

نکته : حواست باشه !! توان مفید مولد تنها کمیتی است که نمی توان از روی فرمولش تغییراتش را بیان کرد

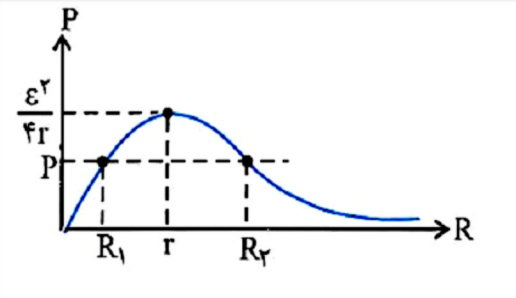
و فقط براساس رسم نمودار شما میتوانید تغییرات آن را بررسی کنید

هنگامی **توان مفید تک مولد بیشینه** می گردد که مقاومت معادل خارجی با مقاومت درونی مولد هم اندازه شود $r = R_t$

در این حالت افت پتانسیل مولد و افت مقاومت معادل خارجی یکسان می شود



$$I_{max} = \frac{I_1 + I_2}{2}$$



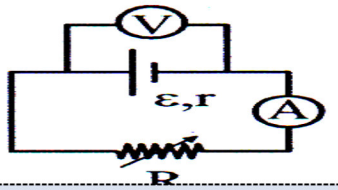
$$R_{max} = r = \sqrt{R_1 R_2}$$

نتیجه مهم : اگر به ازای دو جریان و دو مقاومت متفاوت ، توان مفید مولد یکسان گردد به ازای جریانی که میانگین حسابی ، $I_{max} = \frac{I_1 + I_2}{2}$ و مقاومتی که مقاومتی که میانگین هندسی $R_{max} = r = \sqrt{R_1 R_2}$ آنها باشد توان مفید بیشینه خواهد شد

مثال۴۰) ریاضی ۹۴ و۹۳ و تجربی ۹۴ :

@Gamma_Buy

در یك مدار مولدی به نیروی محرکه E و مقاومت
الف) افت پتانسیل در مقاومت درونی مولد زیاد می شود یا کم ؟
درونی $r = ۲$ را به مقاومت متغیر R وصل نموده ایم. اگر مقاومت R را از ٤ به یك اهم برسانیم
ب) افت پتانسیل در مقاومت خارجی زیاد می شود یا کم ؟

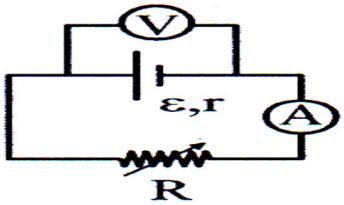


گام صفر :با کاهش مقاومت $R_۱$ ، مقاومت معادل نیز کاهش می یابد با کاهش مقاومت معادل ، طبق رابطه ی

$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r}$ جریان اصلی مدار زیاد می شود حالا فرمول هر کمیت رابنویسید

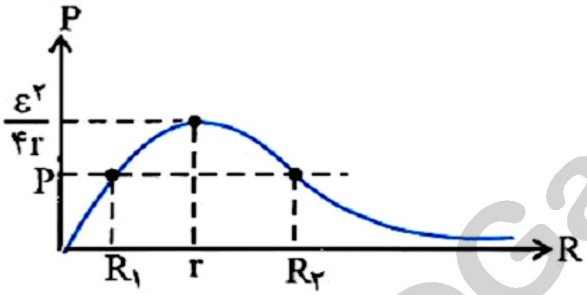
نام کمیت	افت مولد	افت پتانسیل مقاومت خارجی	توان مفید مولد بر اساس نمودار
رابطه	$\uparrow$ rI	$\downarrow\uparrow$ $V = RI \rightarrow V\downarrow$	$R=۴ \xrightarrow{r=۲} R=۱$
بررسی تغییرات	زیاد می شود	کم می شود	ابتدا زیاد می شود سپس کم می شود

مثال ٤١) ریاضی ٩٤ و٩٣ و تجربی ٩٤ :
در یك مدار مولدی به نیروی محرکه E و مقاومت درونی r را به مقاومت متغیر R وصل نموده ایم
در هر یك از حالات زیر، توان مفید مولد چگونه تغییر می کند ؟



۱) مقاومت رئوستا را کم می کنیم
الف) کم می شود ب)زیاد می شود ج) ثابت می ماند د) نمیتوان گفت

۲) مقاومت رئوستا را زیاد می کنیم
الف) کم می شود ب)زیاد می شود ج) ثابت می ماند د) نمیتوان گفت



۳) فرض کنید در ابتدا $R = r$ می باشد حال مقاومت رئوستا را کم می کنیم
الف) کم می شود ب)زیاد می شود ج) ثابت می ماند د) نمیتوان گفت

٤) فرض کنید در ابتدا $R > r$ می باشد حال مقاومت رئوستا را زیاد می کنیم
الف) کم می شود ب)زیاد می شود ج) ثابت می ماند د) نمیتوان گفت

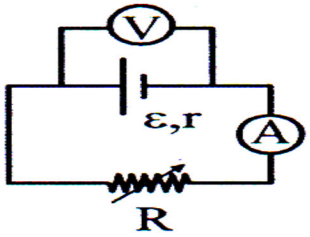
۵) فرض کنید در ابتدا $R_۱ = ۱\Omega$, $r = ۲\Omega$ و توان مفید مولد $P_۱$ باشد حال گر مقاومت رئوستا را این قدر زیاد کنیم که $R_۲ = ۳\Omega$ برسد در این صورت توان مفید مولد $P_۲$ می شود. کدام گزینه به درستی توان ها را مقایسه کرده است ؟
۱) $P_۱ = P_۲$ ۲) $P_۱ > P_۲$ ۳) $P_۱ < P_۲$ ٤) نمیتوان مقایسه کرد

@Gamma_Buy

مثال۴۲) سراسری ریاضی ۸۳ : اگر در مدار مقاومت رئوستا را چنان تنظیم کنیم تا توان مفید مولد بیشینه گردد

وقتی یک مولد داریم ؛

تا گفتند توان مفید مواد بیشینه میشه ؛سریعا باید بگی $R_T = r$



۱)نسبت افت پتانسیل مولد به افت پتانسیل مقاومت .....

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲) عددی که آمپر سنج نشان می دهد .....

۱) $\frac{E}{4r}$ ۲) $\frac{E}{2r}$ ۳) $\frac{E}{r}$ ۴) $\frac{2E}{r}$

۳) عددی که ولت سنج نشان می دهد .....

۱) $\frac{E}{4}$ ۲) $\frac{E}{3}$ ۳) $\frac{E}{2}$ ۴) E

۴) توان کل مولد

۱) $\frac{E^2}{4r}$ ۲) $\frac{E^2}{3r}$ ۳) $\frac{E^2}{2r}$ ۴) $\frac{E^2}{r}$

۵) توان مفید مولد .....

۱) $\frac{E^2}{4r}$ ۲) $\frac{E^2}{3r}$ ۳) $\frac{E^2}{2r}$ ۴) $\frac{E^2}{r}$

$$1)\ \frac{RI}{rI} = ? \xrightarrow{R_t = r} \frac{RI}{rI} = 1$$

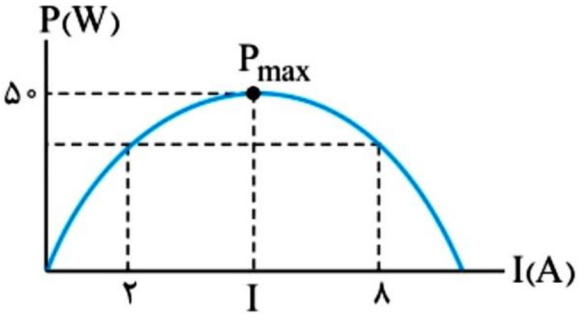
$$2)\ I = \frac{E}{R_T + r} \xrightarrow{R_t = r} \frac{E}{r + r} = \frac{E}{2r}$$

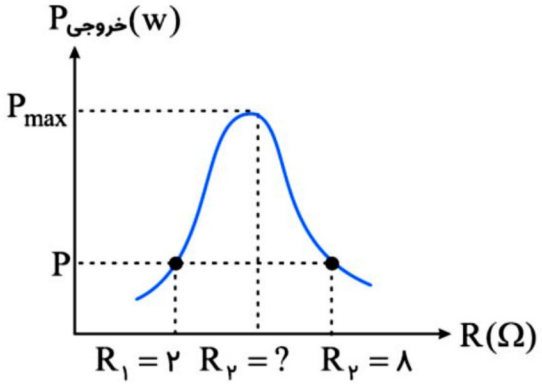
$$3)\ V = E - rI = E - r\frac{E}{2r} = \frac{E}{2}$$

$$4)\ P = EI = E\frac{E}{2r} = \frac{E^2}{2r}$$

$$5)\ P = EI - rI^2 = E\frac{E}{2r} - r\left(\frac{E}{2r}\right)^2 = \frac{E^2}{4r}$$

مثال۴۳) نمودارهای زیر را کامل کنید



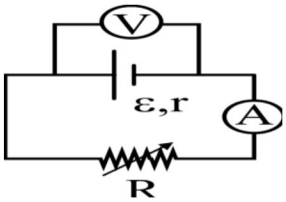


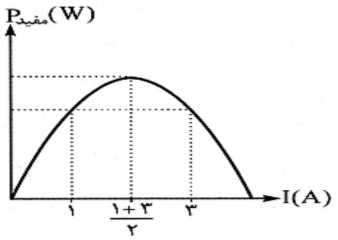
@Gamma_Buy

مثال٤٤) تجربی ۱٤۰۰ ؛ مداری شامل یك مولد و یك مقاومت متغیر است اگر به ازای دو جریان ۱ و ۳ آمپر ، توان مفید این مولد ٦ وات گردد

الف) نیروی محرکه و مقاومت درونی این مولد را حساب کنید

ب) به ازای چه جریانی این مولد دارای بیشترین توان مفید است





$$P = EI - rI^{۲}$$

$$\left.\begin{array}{l} ۶ = E - r \rightarrow ۱۸ = ۳E - ۳r \\ ۶ = ۳E - ۹r \end{array}\right| \rightarrow ۱۲ = ۶r \rightarrow r = ۲ \rightarrow E = ۸$$

مثال٤٥) در مدار زیر ، اگر مقاومت R' را به تدریج افزایش دهیم ،

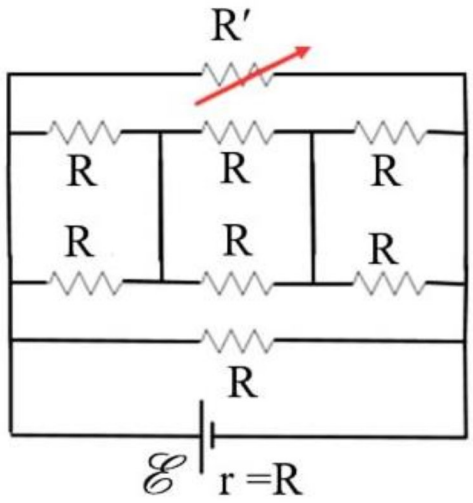
توان خروجی باتری .....

۱) دائما افزایش می یابد

۲) دائما کاهش می یابد

۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد

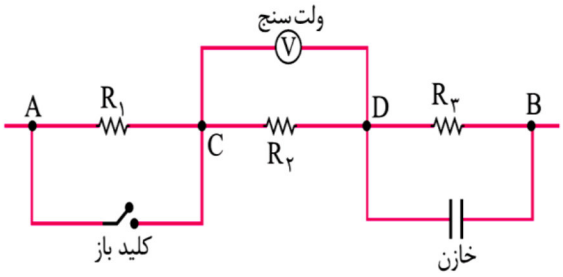
٤) ابتدا افزایش سپس کاهش می یابد



عددی که ولت سنج نشان می دهد (تغییرات نور لامپ چگونه است ؟ ، ولتاژ خازن چه می شود ؟)					
ولت سنج به چی وصله	در حالت کلی ؛ وقتی از دو طرف به یک شاخه وصله	در حالت خاص			
		موازی با مقاومت	موازی با مولد	موازی با ضد مولد	ولت سنج E
عددی که نشون می ده	یک طرف ولت سنج را A و طرف دیگر را B بگذارید . اندازه ی اختلاف پتانسیل این دو نقطه همان عددی است که ولت سنج نشان می دهد $V = V_A - V_B$	RI	$E - rI$	$E + rI$	وقتی ولت سنج یا خازن در **مدار اصلی** باشند و **جریان اصلی** مدار **صفر** باشد و یا اینکه باطری ایده آل (ژاپنی) باشد $I = ۰ \rightarrow V = E$ $r = ۰ \rightarrow V = E$
حرف آخر در مورد ولت سنج ؛ **مقاومت هایی که در شاخه ی ولت سنج** هستند هیچ تاثیری در حل مسئله ندارند می توانید با خیال راحت انها را **پاک** کنید					

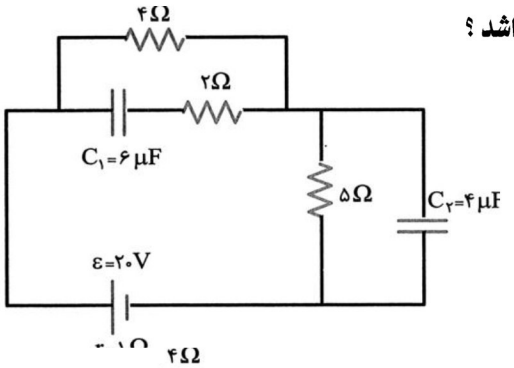
@Gamma_Buy

نکته : شاخه هایی که هستند ولی نیستند شاخه هایی که شامل خازن – مقاومت بینهایت – کلید باز – ولت سنج .....



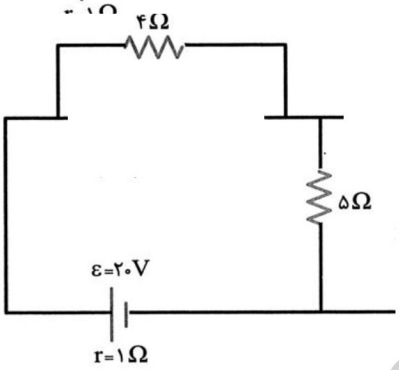
مثال ٤٦) سراسری ریاضی ۹۲ :

در مدار روبه رو ، انرژی ذخیره شده خازن C_1 چند برابر انرژی ذخیره شده در دو سر خازن C_2 می باشد ؟



۱) $\frac{۲۵}{۲۴}$ ۲) $\frac{۲۴}{۲۵}$

۳) $\frac{۱۸}{۲۵}$ ٤) $\frac{۲۵}{۱۸}$

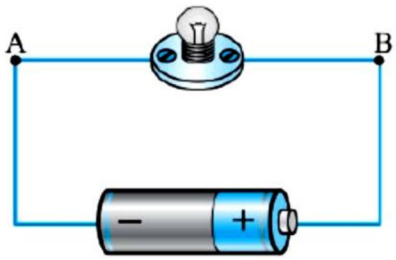


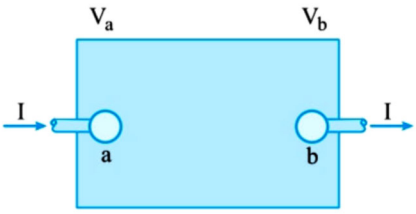
$$I=\frac{۲۰}{۱+۴+۵}=۲A$$

$$\left.\begin{array}{l} V_۱=۴\times۲=۸ \\ V_۲=۵\times۲=۱۰ \end{array}\right| \rightarrow \frac{U_۱}{U_۲}=\frac{\frac{۱}{۲}\times۶\times۸^۲}{\frac{۱}{۲}\times۴\times۱۰^۲}=\frac{۶\times۶۴}{۴\times۱۰۰}=\frac{۲۴}{۲۵}$$

@Gamma_Buy

توان از نگاهی دیگر ؛ در یکی از تصاویر کتاب نظام جدید برای توان بر اساس مدل سازی مدار ، چنین ساده سازی صورت گرفته است





$$P = (\Delta V)I = (V_b - V_a)I$$

نکته ؛ منظور از ΔV در رابطه ی بالا ، پتانسیل خروجی منهای پتانسیل ورودی است مثلا در سمت بالا خروجی b و ورودی a است

آهای ؛ یه وقت فکر نکنید ΔV پتانسیل بیشتر منهای پتانسیل کمتر است

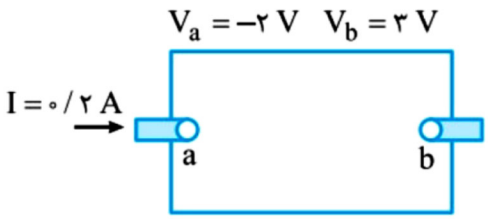
نکته ؛ اگر $V_b - V_a > ۰$ یعنی توان مثبت است و این یعنی این جز به بقیه مدار انرژی میدهد

و جهت جریان در آن از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر است

نکته ؛ اگر $V_b - V_a < ۰$ یعنی توان منفی است و این یعنی این جز از بقیه مدار انرژی میگیرد

و جهت جریان در آن از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است

مثلا فرض کنید شکل رو به رو جزیی از مدار را نشان می دهد این جز در هر دقیقه $P \times t = VI \times t = (۳-(-۲)) \times ۰/۲ \times ۶۰ = ۶۰J$ انرژی به بقیه مدار میدهد



مثال ٤٧) برگرفته از شکل جدید کتاب درسی ؛

وسیله ی نشان داده شده در شکل زیر ، در یك مدار الکتریکی قرار دارد و در هر ثانیه ۷۲ ژول ، انرژی الکتریکی به سایر اجزای مدار می دهد اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب ۶V− و ۱۸V باشد ، جریان عبوری از وسیله چند آمپر و در چه جهتی است ؟

۱) ٦ آمپر از A به B
۲) ٦ آمپر از B به A
۳) ۳ آمپر از A به B
٤) ۳ آمپر از B به A

$$P \times t = VI \times t = (۱۸-(-۶)) \times I \times ۱ = ۷۲ \rightarrow I = ۳A$$

چون گفته به بقیه انرژی می دهد بنابراین جهت جریان از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر خواهد بود یعنی از A به B

اگر در سوال بالا میگفت شکل داده شده مربوط به جزیی از مدار است که از بقیه قسمت ها انرژی می گیرد

در این صورت باید انرژی و توان و ΔV منفی از آب در می اومد $P \times t = VI \times t = (-۶-۱۸) \times I \times ۱ = -۷۲ \rightarrow I = ۳A$

در این صورت جهت جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر میشد یعنی جهت جریان از B به A می شود

@Gamma_Buy

آهای : اگر انرژی یا توان را دادند مثلا گفتند ۱۰ است تو فرمول سریع ۱۰ نزار . ببین اگه انرژی میده ۱۰+ بزار ، اگه انرژی میگیره ۱۰- بزار

آهای : فکر نکنی ΔV پتانسیل بیشتر منهای پتانسیل کمتر است بلکه پتانسیل خروجی منهای ورودی است

مثلا در شکل زیر $V = V_N - V_M$ است

مثال۴۸) برگرفته از شکل جدید کتاب درسی :

شکل رو به رو جزیی از یك مدار الکتریکی را نشان می دهد

در هر دقیقه ۴۸۰ ژول انرژی مصرفی می کند اگر پتانسیل الکتریکی نقطه ی M برابر ۱۱V- باشد ، پتانسیل الکتریکی نقطه ی N چند ولت است ؟

۱) ۲۷ ۲) ۲۷- ۳) ۵ ۴) ۵-

$$P \times t = VI \times t \rightarrow -۴۸۰ = V \times ۰/۵ \times ۶۰$$

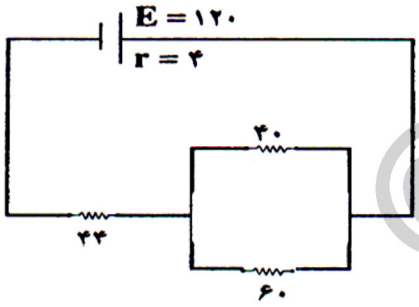
$$\rightarrow V = V_N - V_M = -۱۶ = V_N - (-۱۱) \rightarrow V_N = -۲۷V$$

☑ تیپ پنجم جریان یابی : مدار تک حلقه با یک مولد که چند شاخه می شود

پرتکرارترین مدل مدار در کنکور ۱۰ سال اخیر

مثال ۴۹) خارج تجربی ۹۳ و خارج تجربی ۸۷ ، تجربی ۸۵ و تمرین پایان فصل کتاب درسی

با توجه به مدار روبه رو توان مقاومت ۶۰ اهمی چند وات است ؟



ابتدا باید به کمک رابطه ی $I = \frac{E}{R_T + r}$ **جریان اصلی مدار** (جریانی که از تک مولد خارج می شود) را حساب کرد سپس در دو مقاومت موازی به کمک روش ((**این مال اون و اون مال این**)) جریان هر شاخه را حساب کرد ((**ترکیب تیپ دو و تیپ چهار جریان یابی**))

$$R_t = \frac{۴۰ \times ۶۰}{۴۰ + ۶۰} + ۴۴ = ۲۴ + ۴۴ = ۶۸ \rightarrow I_t = \frac{E}{R_T + r} \rightarrow I_t = \frac{۱۲۰}{۶۸ + ۴} = \frac{۵}{۳} A$$

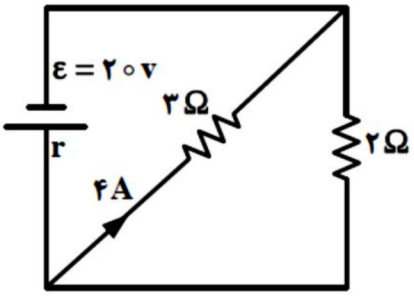
$$\left.\begin{array}{l} I_{۴۰} = ۳I \\ I_{۶۰} = ۲I \end{array}\right| \rightarrow ۵I = \frac{۵}{۳} \rightarrow I = \frac{۱}{۳} \rightarrow I_{۶۰} = ۲I = ۲ \times \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳} \rightarrow P = RI^۲ = ۶۰ \times \frac{۴}{۹}$$

@Gamma_Buy

مثال۵۰) خارج تجربی ۹۳ ؛ در شکل رو به رو مقاومت درونی مولد چند اهم است ؟

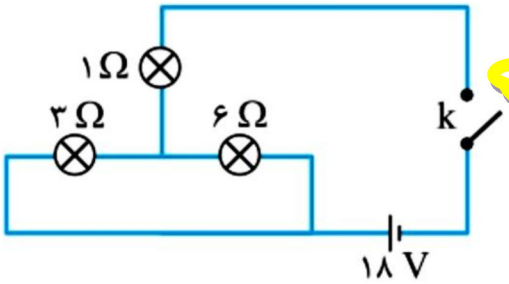
۱) ۱/۸ ۲) ۰/۸

۳) ۰/۵ ۴) ۰/۲



مثال ۵۱) عینا تمرین ۲۳ رشته تجربی و تمرین ۳۰ رشته ریاضی ؛

در شکل زیر وقتی کلید بسته شود چه جریانی از هر لامپ رشته ای عبور می کند ؟



نکته مهم ؛

مثال ۵۲) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ در مدار زیر اگر لغزنده ی رئوستا از نقطه ی B به سمت نقطه ی A حرکت کند

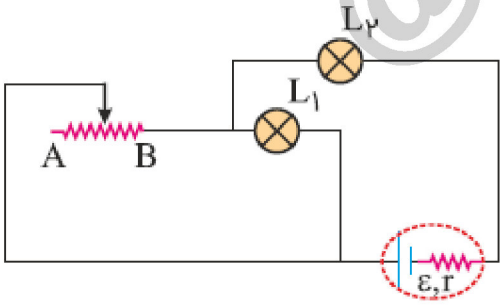
به ترتیب از راست به چپ نور لامپ اول و دوم چگونه تغییر میکند ؟

۱) افزایش – افزایش

۲) کاهش – افزایش

۳) افزایش – کاهش

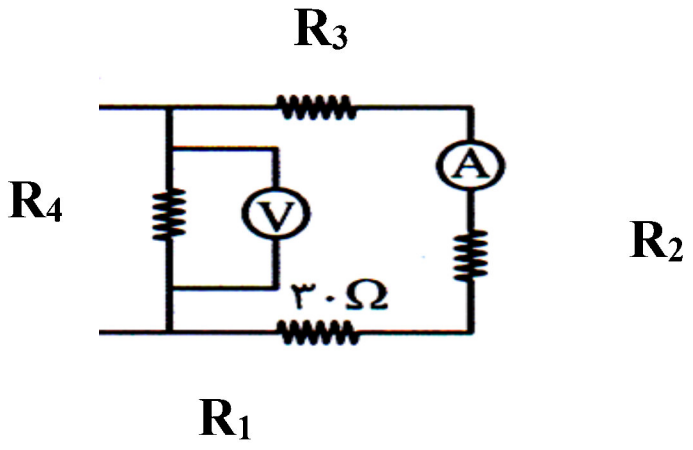
۴) کاهش – کاهش

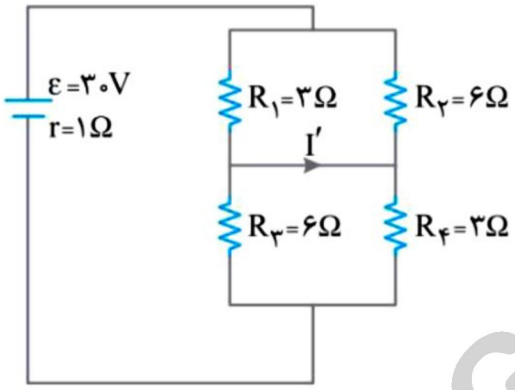


@Gamma_Buy

نکته :

مثال ۵۳) در شکل زیر توان مصرفی هر یك از مقاومت ها با هم برابر است مقاومت معادل چند اهم است ؟





مثال ٥٤) خارج ریاضی ۱٤۰۰ ، تجربی ۹۳ و ۹۲ و سنجش ۹۳ و سراسری ریاضی ۹۰ :

در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟

۱) ۲

۲) ٤

۳) ٦

٤) **صفر**

ابتدا باید به کمک رابطه ی $I=\frac{E}{R_T+r}$ **جریان اصلی مدار** (جریانی که از تک مولد خارج می شود) را حساب کرد سپس در دو مقاومت موازی به کمک روش ((**این مال اون و اون مال این**)) جریان هر شاخه را حساب کرد

$$R_t=\frac{۶\times۳}{۶+۳}+\frac{۶\times۳}{۶+۳}=۲+۲=۴\rightarrow I_t=\frac{E}{R_T+r}\rightarrow I_t=\frac{۳۰}{۴+۱}=۶A$$

$$\left.\begin{array}{l} I_۱=۲I \\ I_۲=I \end{array}\right| \rightarrow ۳I=۶A\rightarrow I=۲A\rightarrow I_۱=۲I=۴A\ ,\ I_۲=I=۲A$$

$$\left.\begin{array}{l} I_۳=I \\ I_۴=۲I \end{array}\right| \rightarrow ۳I=۶A\rightarrow I=۲A\rightarrow I_۳=I=۲A\ ,\ I_۴=۲I=۴A$$

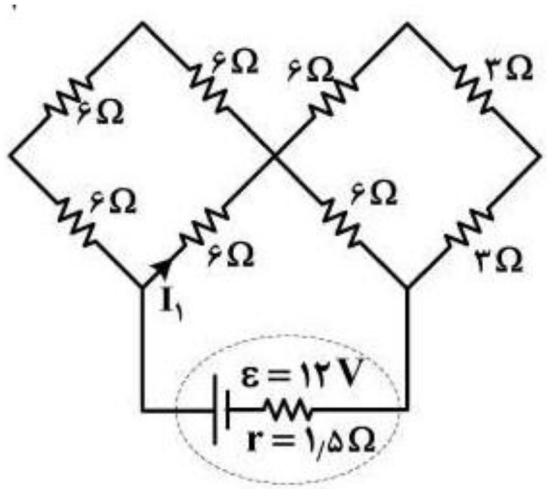
$$\Rightarrow I_۱=I'+I_۳\rightarrow ۴=I'+۲\rightarrow I'=۲A$$

@Gamma_Buy

مثال۵۵) تجربی ۱۴۰۰ ؛ در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶

۳) ۰/۹ ۴) ۱/۲

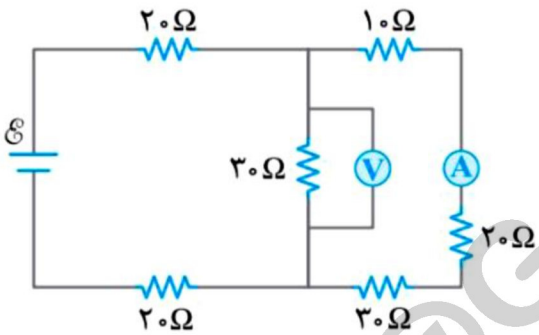


مثال۵۶) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ سراسری ریاضی ۸۷ و ۸۹ و مشابه خارج کشور تجربی ۸۹ :

در مدار شکل مقابل اگر ولت سنج ۱۲ ولت را نشان دهد

الف) آمپر سنج چند آمپر را نشان می دهد ؟

ب) اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است ؟



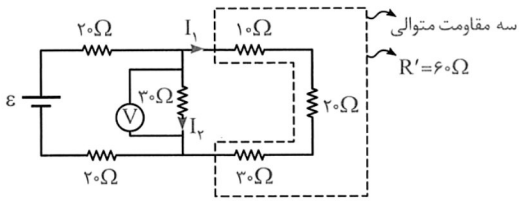
برای شروع حل دو شاخه ی موازی داریم ، و با معادل گیری مقاومت های ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ ، یک مقاومت ۶۰ اهمی خواهیم داشت

حال مقاومت های ۶۰ و ۳۰ را که با یکدیگر موازیند ساده می کنیم و برای جریان ضریب می دهیم **((این مال اون ، اول مال این))**

برای یافتن اختلاف پتانسیل مولد انگار نمیشه از فرمول $V = E - rI$ رفت. چرا ؟ چون r, E را نداریم

پس چی کار کنیم ؟ چه قد بگم **هر وقت یک مولد تو مدار** بود **هر کمیتی از مولد را می خواین میتونید همون کمیت را برای مقاومت معادل حساب کنید** مثل ولتاژ مولد، جریان مولد ، توان مفید مولد ، انرژی الکتریکی مصرفی مولد **(همه چیز جز افت پتانسیل)**

پس اینجا هم برای ولتاژ مولد به جای $V = E - rI$ از $V_t = R_t I_t$ برو



$$V = RI \rightarrow ۱۲ = ۳۰ I_2 \rightarrow I_2 = ۰/۴A$$

$$\left.\begin{array}{l} I_1 = I \rightarrow I_1 = I = ۰/۲ \\ I_2 = ۲I = ۰/۴ \end{array}\right| \rightarrow I_t = ۳I = ۰/۶A$$

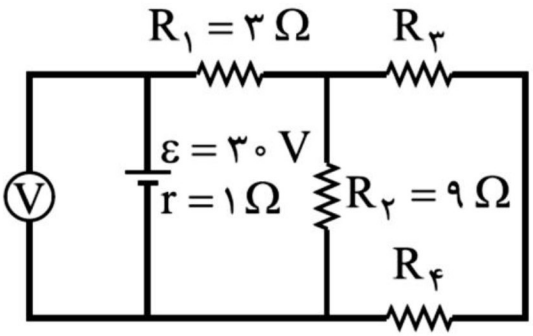
$$\rightarrow V_t = R_t I_t \xrightarrow{R_t = ۲۰ + ۲۰ + \frac{۶۰ \times ۳۰}{۶۰ + ۳۰} = ۶۰} V_t = ۶۰ \times ۰/۶ = ۳۶$$

@Gamma_Buy

مثال ۵۷) #احتمالی_۱۴۰۱ ، خارج تجربی ۹۹ ؛

در مدار زیر ، اگر ولت سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد

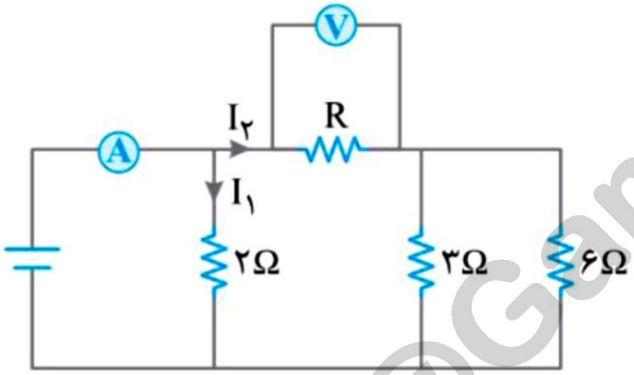
و توان مصرفی مقاومت $R_۴$ برابر ٦ وات باشد اندازه ی مقاومت $R_۳$ چند اهم است ؟



۱) ٦ ۲) ۹

۳) ۱۲ ٤) ۱۸

مثال۵۸) در مدار مقابل ولتسنج عدد ۱۰V و آمپرسنج عدد ۱۵A را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



۱) ۲ ۲) ٤

۳) $\frac{۱}{۲}$ ٤) $\frac{۱}{۴}$

@Gamma_Buy

مثال ۵۹) #احتمالی_۱۴۰۱ ، خارج ریاضی ۱٤۰۰ ، تجربی ۹۹ ؛

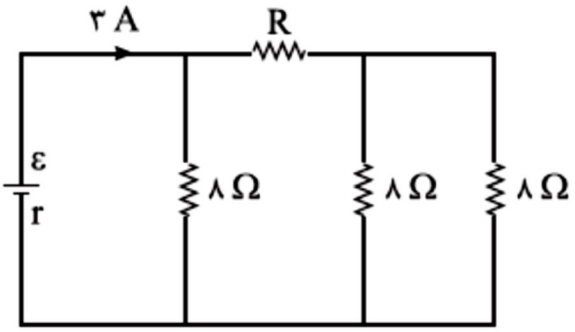
در مدار رو به رو اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، ۱۲ ولت است ، R چند اهم است ؟

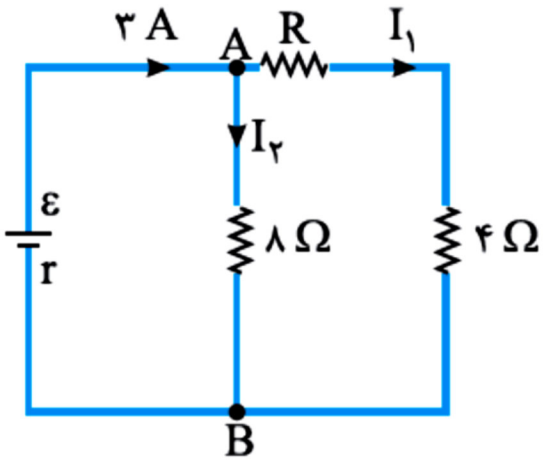
۱) ٤

۲) ٦

۳) ۸

٤) ۱۲





مثال ٦۰) #احتمالی۱۴۰۱ ، خارج تجربی ۹۹ ؛

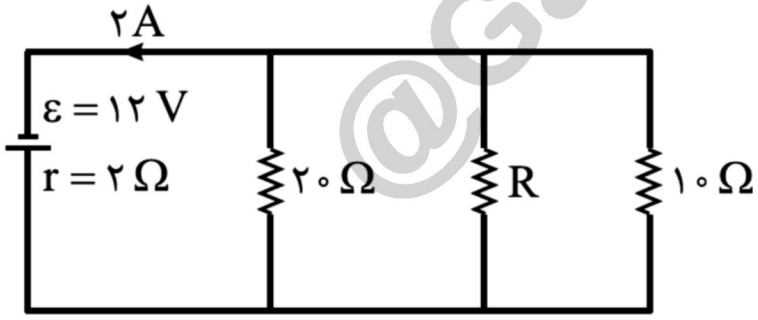
در شکل مقابل در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می شود ؟

۱) ٦٤۸

۲) ۵۲٦

۳) ٤۷۲

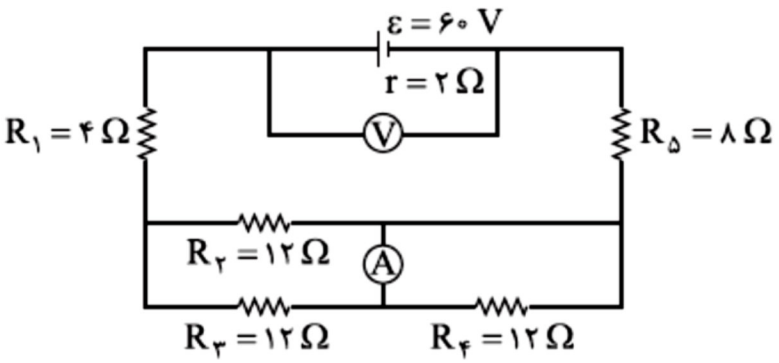
٤) ۳۸٤



@Gamma_Buy

مثال ٦١) تجربی ٩٩ ؛

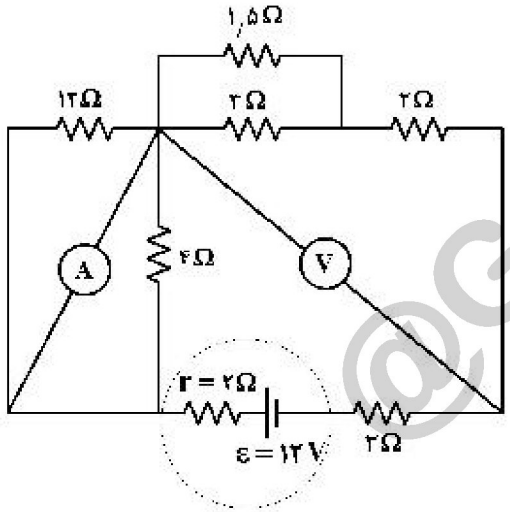
در مدار مقابل ، ولت سنج آرمانی و آمپر سنج آرمانی
چه اعدادی را بر حسب ولت و آمپرنشان میدهند ؟



۱) ۵٤ – ۱/۵
۲) ۵۵ – ۱/۵
۳) ۵٤ – ۳
٤) ۵۵ – ۳

مثال٦٢) خارج تجربی ١٤٠٠ ؛

در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددها یی را نشان می‌دهند؟

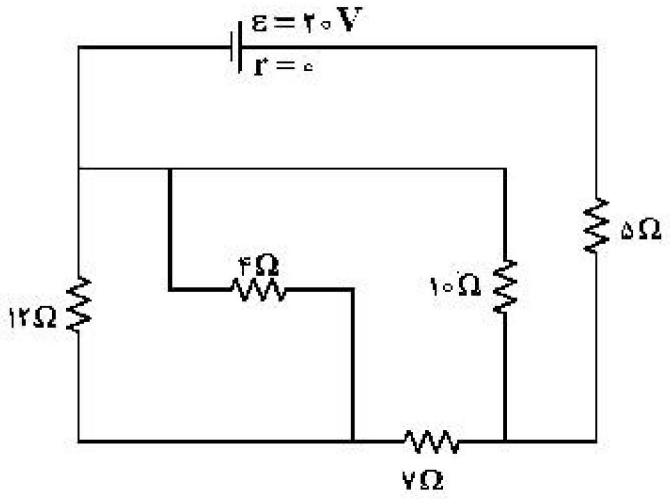


۱) ۰/۸A و ۲/۴V
۲) ۰/۸A و ۴/۸V
۳) ۱/۵A و ۴/۵V
٤) ۱/۵A و ۶V

@Gamma_Buy

مثال۶۳) خارج تجربی ۱۴۰۰ ؛

در مدار روبه‌رو، شدّت جریان عبوری از مقاومت ٤ اهمی چند آمپر است؟



۱) ۱

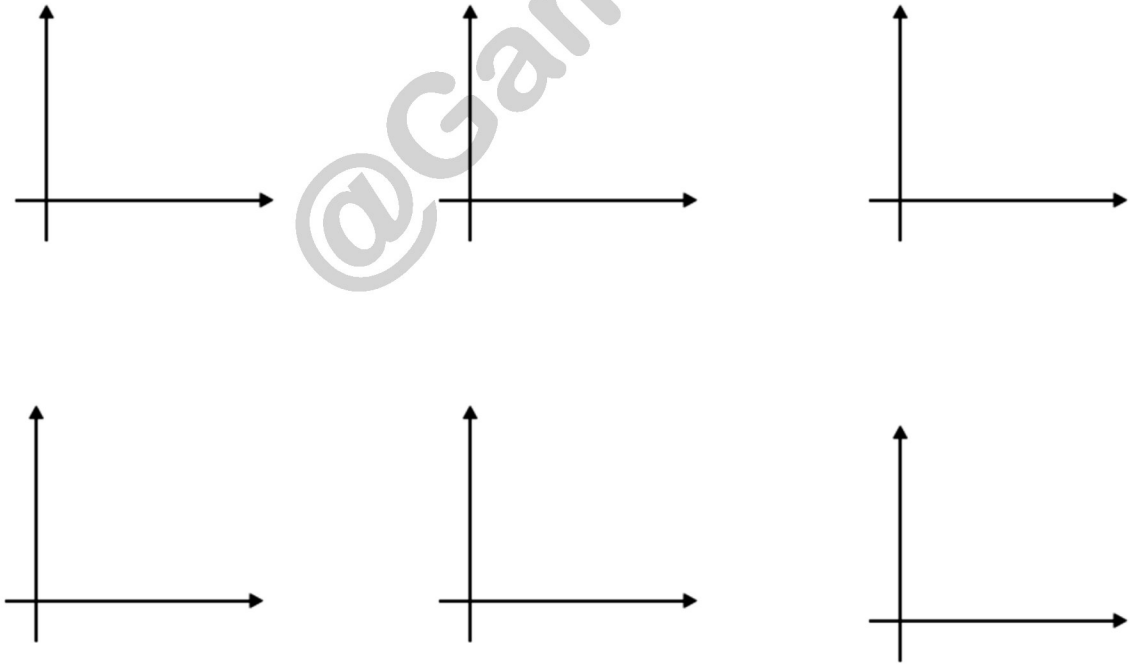
۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

٤) $\frac{۱}{۴}$

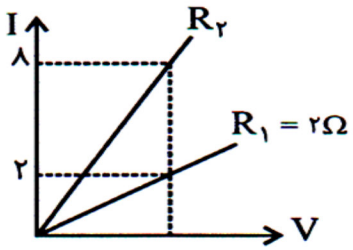
@Gamma_Buy

روش حل نمودار : هر وقت گفتند نمودار گلابی بر حسب سیب را رسم کنید اول برو دنبال یه فرمول بین گلابی و سیب بعد از نوشتن فرمول فقط کافیه به جای گلابی ،Y و به جای سیب X را قرار بدی



مثال ٦٤) ریاضی ۸۵ و تمرین ۳ پایان فصل کتاب درسی : با توجه به نمودار روبه رو ، اندازه مقاومت دوم چند اهم می باشد ؟

۱) $\frac{۱}{۲}\Omega$ ۲) ۲Ω ۳) ۸Ω ۴) ۴Ω

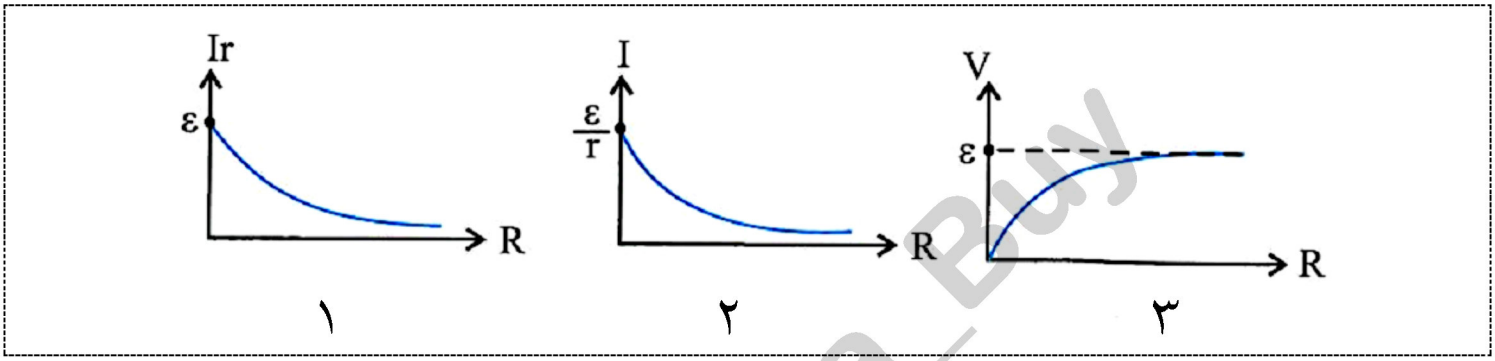


شیب نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای یک سیم به ما $\frac{I}{V}=\frac{۱}{R}$ را نشان می دهد

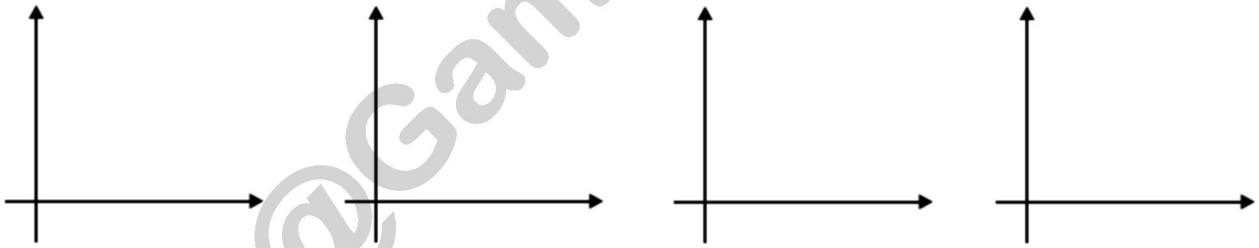
$$\frac{tg\alpha_۲}{tg\alpha_۱}=\frac{R_۱}{R_۲}\rightarrow\frac{\frac{۸}{V}}{\frac{۲}{V}}=\frac{۲}{R_۲}\rightarrow R_۲=۰/۵$$

مثال٦٥) #احتمالی_۱۴۰۱ ؛ اگر مقاومت متغیر را از صفر تا بینهایت زیاد کنیم ، نمودارهای زیر را رسم کنید

۱)افت پتانسیل مولد بر حسب مقاومت R ۲) جریان مولد بر حسب مقاومت R ۳)اختلاف پتانسیل دو سر مولد بر حسب مقاومت R



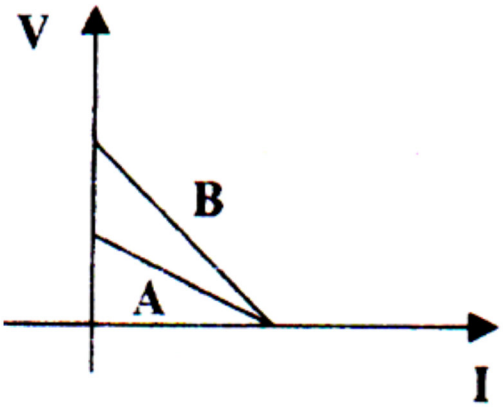
مثال ٦٦) نمودار اختلاف ولتاژ مولد بر حسب جریان و مقاومت و نمودار توان مصرفی یك مقاومت بر حسب جریان و افت مولد بر حسب مقاومت را رسم کنید



مثال٦٧) خارج ریاضی ۸۷ :

نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب شدت جریان برای دو مولد به صورت شکل روبه روست

نیرو محرکه و مقاومت درونی آنها را مقایسه کنید



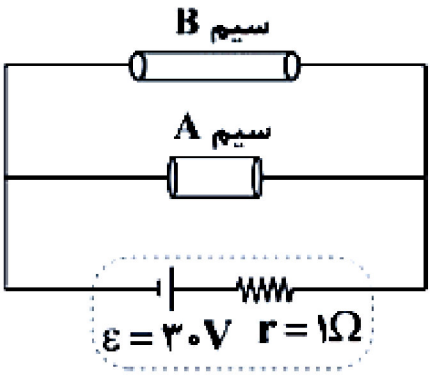
@Gamma_Buy

سوالات دشوارتر
با فرض خیلی سخت بودن فیزیک در کنکور ۱۴۰۱

مثال ٦٨) #اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد :

در شکل زیر ، جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است ولی قطر مقطع سیم A ، $\sqrt{۲}$ برابر قطر مقطع سیم B است . اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر ۱۰ اهم باشد .
افت پتانسیل درون باتری چند ولت است ؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵
۳) ۱۰ ٤) ۱۵



قبل از هر کاری تا میبینیم در سوال شکل مقاومت استوانه ای داده شده است
بدون توجه به خواسته مسئله به سراغ نسبت مقاومت ها و یافتن اندازه ی هر کدام می رویم

$$\left.\begin{matrix} m_A = m_B \\ \rho_A = \rho_B \end{matrix}\right| \rightarrow V_A = V_B \rightarrow A_A L_A = A_B L_B \xrightarrow{D_A = \sqrt{۲} D_B \rightarrow A_A = ۲A_B} \frac{L_B}{L_A} = \frac{A_A}{A_B} = ۲$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \rightarrow \frac{R_B = ۱۰}{R_A} = ۱ \times ۲ \times ۲ \rightarrow R_A = ۲/۵$$

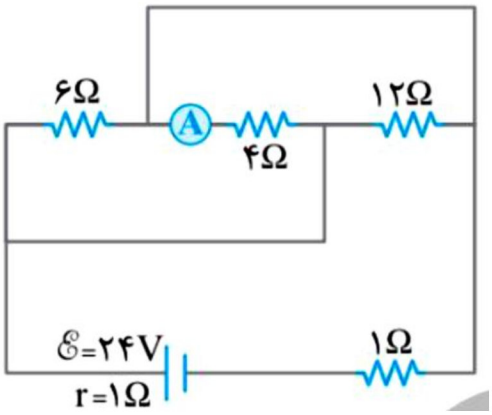
حالا تازه میریم سراغ خواسته مسئله

$$R_t = \frac{۱۰ \times \frac{۵}{۲}}{۱۰ + \frac{۵}{۲}} = \frac{\frac{۲۵}{۲}}{\frac{۲۵}{۲}} = ۲$$

$$OFT = rI = r\frac{\varepsilon}{R_t + r} \longrightarrow OFT = ۱\frac{۳۰}{۲+۱} = ۱۰$$

مثال ٦٩) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد :

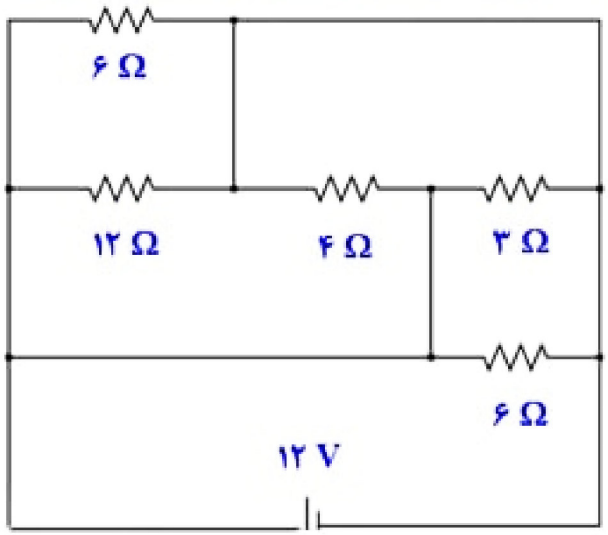
در مدار رو به رو ، آمپر سنج چه عددی را نشان میدهد ؟



@Gamma_Buy

مثال۷۰) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد :

در مدار رو به رو باطری آرمانی است ، اندازه و جهت جریان را در هر یك از شاخه های بدون مقاومت پیدا کنید



مثال ۷۱) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد :

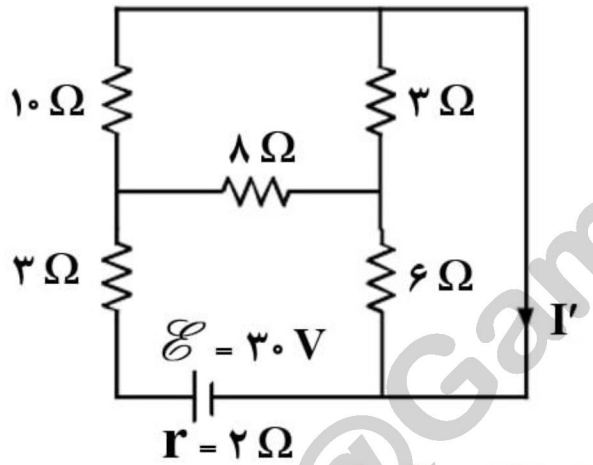
در مدار زیر جریان I' چند برابر جریان گذرنده از مقاومت ۸ اهمی است ؟

۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

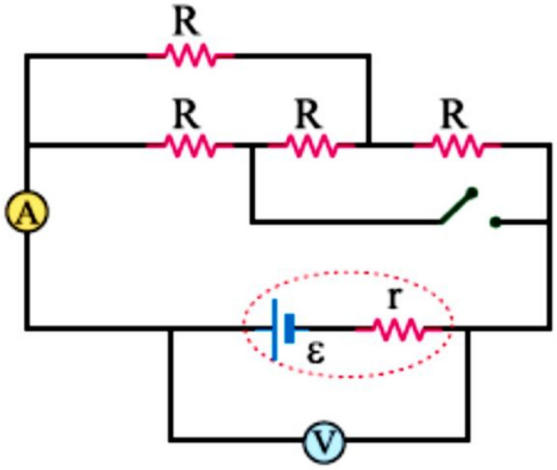
۴) $\frac{۸}{۵}$



@Gamma_Buy

مثال ۷۲) اگر فیزیک ۱۴۰۱ مثل ریاضی ۱۴۰۰ باشد ؛

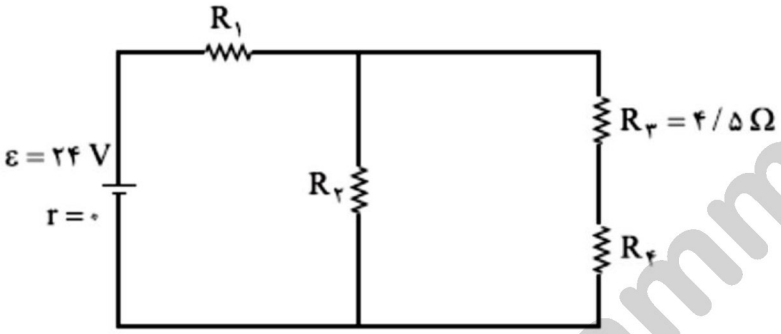
در شکل زیر همه ی مقاومت ها مشابه اند . با بستن کلید اعدادی که ولت سنج و آمپرسنج آرمانی نشان میدهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند ؟



مثال ۷۳) خارج ریاضی ۹۹ ؛

در مدار زیر توان مصرفی هر یك از مقاومت ها یکسان است

جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ چند آمپر است ؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ٤

@Gamma_Buy

مطالب حفظی جدید کتاب نظام جدید در این فصل.لطفا موارد زیر را به دقت بخوانید

انواع مقاومت ها :

۱ـ رئوستا: یك مقاومت متغیر است. مقاومت های متغیر را در مدار به شکل نشان می‌دهیم. پتانسیومترها نیز در مدار همان نقش مقاومت های متغیر را نشان می دهند. برا ساخت رئوستا معمولا از یك سیم با مقاومت نسبتاً زیاد استفاده می کنند. سیم را روی یك استوانه می پیچند. و یك تکمه لغزنده روی ریلی در بالای استوانه می تواند حرکت کند. چون انتهای آن با سیم در تماس است به کمك حرکت تکمه روی استوانه، می توان مقدار دلخواهی از سیم را در مدار قرار داد.

ترمیستور: از ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دما پاها و در دماسنجها استفاده میشوند. بستگی مقاومت آنها به دما مثل مقاومت های معمولی نیست.

مقاومت های نوری(LDR): نوعی مقاومت است که مقاومت آنها بسته به شدت نور تابیده شده به آنها دارد. به طوری که با افزایش شدت نور، مقاومت آنها کاهش می یابد. نوعی از آنها از جنس نیم رسانه‌های خالص، مثل سیلیسیوم هستند که با افزایش شدت نور تابیده شده به آنها به تعداد حامل های بار الکتریکی افزوده شده و در نتیجه مقاومت شان کم میشود از LDR ها در زنگیرها استفاده می شود

دیودها: دیودها، قطعه هایی هستند که وقتی در مدار قرار می گیرند جریان را فقط در یك سو از خود عبور میدهند. مقاومت دیود ها در مقابل عبور به جریان الکتریکی ناچیز می باشد. آنها را با نماد نشان میدهند. پیکان جهتی را نشان می دهد که جریان می تواند عبور کند. یك نوع از اونها دیودهای نور گسیل یاLED می باشد.در این دیودها، نیم رسانا هایی استفاده می‌شود که با عبور جریان از آنها،LED از خود نور گسیل می‌کند و بخشی از انرژی الکتریکی را به نور تبدیل میکند. نور گسیل شده ازLED ها بسته به نوع نیم رساناهایی که در آنها به کار میرود از قرمز تا بنفش هستند.

مثال۷٤) بررسی موشکافانه خط به خط کتاب درسی : درستی و نادرستی گزاره های زیر را مشخص کنید

۱) الکترون ها ی آزاد با تندی ها یی از مرتبه $10^{6}\ \frac{m}{s}$ با حرکت کاتوره ای در همه ی جهت ها دررسانا در حال حرکت هستند

۲) با ایجاد اختلاف پتانسیل بین دو نقطه سیم مسی ، الکترون ها در خلاف جهت میدان ، با سرعت بسیار کمی سوق $10^{-4}\ \frac{m}{s}$ یا $10^{-5}\ \frac{m}{s}$ خواهند یافت

۳) نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای دیود نور گسیل (LED) به صورت غیرخطی است و مقاومت آن ثابت نیست

٤) در یك دمای ثابت ، مقاومت ویژه اجسام رسانا ، کم و اجسام نیم رسانا ، متوسط و اجسام نارسانا بسیار زیاد می باشد

۵) با افزایش دما ، در یك رسانا ، مقاومت ویژه در رساناها ، **افزایش** می یابد

چرا ؟ چون **تعداد حامل ها بار تقریبا ثابت** و ارتعاشات کاتوره ای اتم ها و یون ها و تعداد برخورد بین حامل های بار **افزایش** می یابد

٦) با افزایش دما ، مقاومت ویژه در نیم رساناها ، کاهش می یابد

چرا ؟ چون **تعداد حامل ها بار خیلی زیاد** و ارتعاشات کاتوره ای اتم ها و یون ها و تعداد برخورد بین حامل های بار **افزایش** می یابد

۷) از مقاومت های پیچه ای ، برای به دست آوردن مقاومت های پایین بسیار دقیق و توان های بالا استفاده میشود

۸) در برخی فلزات مانند جیوه ، قلع ، تنگستن با کاهش دما و کاهش مقاومت ویژه در دمای خاصی (معروف دمای بحرانی) که نزدیك صفر کلوین است (برای جیوه مثلا ٤ کلوین است) مقاومت ویژه صفر می شود و از ان پس اگر دما را کم کنیم مقاومت ویژه روی صفر می ماند به این پدیده ابر رسانایی می گویند

۹) رئوستا نوعی مقاومت ومتغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه ی نسبتا زیاد ساخته شده است و بر روی استوانه ای نارسانا پیچیده شده است

۱۰) در مدارهای الکتریکی باتری مشابه تلمبه آب و کلید همانند یك شیر آب عمل می کند

۱۱) اگر یکی از لامپ های درخت زینتی که به صورت متوالی بسته شده اند ، بسوزد ، بقیه لامپها خاموش می شوند

۱۲) تمامی چراغ های خودرو به صورت موازی به بسته میشوند تا با سختن یکی از آنها بقیه خاموش نشوند

۱۳) مقاومت درونی مولد را **نمیتوان** به کمك اهم متر اندازه گیری کرد و بافرسوده شدن باطریها مقاومت درونی آنها افزایش می یابد

۱٤) قانون ولتاژ (قاعده ی حلقه) همان **قانون پایستگی انرژی** است و قاعده ی انشعاب همان **قانون پایستگی بار** است

@Gamma_Buy

جمع بندی و خلاصه نویسی

رنه دکارت : (یادگیری چیزی نیست ، به جز طبقه بندی مطالب)

این یعنی اینکه طبقه بندی باعث می شه مطالب در کشوهای ذهن بهتر بشینه و دسترسی به اونها هم راحت تر باشه

شرایط مسئله	برای حل این سوالات یادت باشه	مثال مرتبط

در انتهای مطالعه ی این جزوه و یا در انتهای تستهایی که از کتاب تست خود میزنید

اگر ریشه حل یا نکته ی مهم و یا گام اولی برای حل (اول بزن ...) به چشمتان خورد که ارزش مرور کردن دارد

در جاهای خالی این جدول وارد کنید

@Gamma_Buy

استفاده از این جزوه برای دوستان که خریداری نکردند حرام است و مولف به هیچ عنوان رضایت ندارد