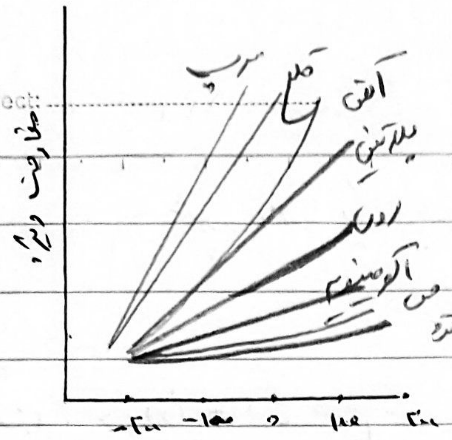
ویژه رشته ریاضی



نمودار مقاومت ویژه چند فلز
در یک گستره دمایی

با افزایش دما، مقاومت ویژه افزایش می‌یابد

نکته: آزمایش نشان می‌دهد که مقاومت ویژه فلزات در یک گستره دمایی نسبتاً بزرگ با دما تقریباً به طور خطی تغییر می‌کند.

$\Omega \cdot m$ ← $K^{-1} = \frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{°C}$

رابطه مقاومت ویژه:

$$\rho = \rho_0 \left[1 + \alpha (T - T_0)\right]$$

$T_0 =$ دمای مرجع، معمولاً دمای اتاق $T_0 = 20°C = 293\,K$

$T =$ دمای رسانا

$\alpha =$ ضریب دمایی مقاومت ویژه

$\Delta T = \Delta\theta$

$\rho_0 =$ مقاومت ویژه در دمای T_0 ($\Omega \cdot m$ ، اهم متر)

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\rho = \rho_0 \left[1 + \alpha (T - T_0)\right]$$

$$\rho \frac{L}{A} = \rho_0 \frac{L}{A} \left[1 + \alpha (T - T_0)\right]$$

$$R = R_0 \left[1 + \alpha (T - T_0)\right]$$

نکته: اگر یک نیم رسانا داشته باشیم در دماهای پایین تعداد حامل‌های بار ناچیز است و نیم رسانا مانند یک نارسانا عمل می‌کند

با افزایش دما بر تعداد این حامل‌ها بار افزوده می‌گردد

افزایش تعداد حامل‌های بار > افزایش برخوردها کاتوره‌ای

* ضریب دمایی نیم رساناها منفی است.

دما ↑ ⟹ مقاومت ↓

سوال ۲۱) در مورد مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته تنگستن کدام جمله درست و کدام نادرست است؟

الف) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد. ✗

ب) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد. ✗

ج) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است. ✗

د) هنگام روشن بودن بیشتر از هنگام خاموش بودن است. ✓

R_0 — در دما

$\uparrow R$ با افزایش دما

سوال ۲۲) مقاومت سیمی از آلیاژ کروم و نیکل در دمای $20^{\circ}C$، $50\,\Omega$ است. مقاومت این سیم در دمای ۱۰۰ چند اهم می‌شود؟ (ضریب دمای این آلیاژ $4\times10^{-4}\,K^{-1}$ است)

$$\rho = \rho_0\left[1+\alpha(T-T_0)\right]$$

$$R = R_0\left[1+\alpha(T-T_0)\right] = 50\left[1+\underbrace{4\times10^{-4}(80)}_{/032}\right]$$

$$\Delta T = \Delta\theta = 100-20 \qquad = 51{,}6\,\Omega$$

$$\rho = \rho_0\left[1+\alpha(T-T_0)\right] \longrightarrow \rho = \rho_0 + \rho_0\alpha\Delta\theta \rightarrow \Delta\rho = \rho_0\alpha\Delta\theta$$

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \alpha\Delta\theta \qquad \boxed{\rho = \rho_0 + \Delta\rho}$$

درصد تغییر ρ $= \frac{\Delta\rho}{\rho_0}\times100 = \alpha\Delta\theta\ 100$

$$\Delta R = \overset{R_0\alpha\,\Delta T}{R_0\alpha\Delta\theta} \longrightarrow \frac{\Delta R}{R_0} = \alpha\Delta T$$

درصد تغییر R $= \frac{\Delta R}{R_0}\times100 = \alpha\Delta T\ 100$

$$\boxed{R = R_0 + \Delta R}$$

سوال ۲۳) مقاومت سیمی در دمای $20^{\circ}C$ برابر $10\,\Omega$ و در صورتی که دمای آن را به $100^{\circ}C$ برسانیم ($\alpha = 2{,}5\times10^{-4}\ {}^{\circ}C^{-1}$)

الف) مقاومت سیم در دمای $100^{\circ}C$ چند اهم است؟

ب) در این تغییر دما مقاومت چند درصد تغییر کرده است؟

$$R = R_0(1+\alpha\Delta T) = R_0 + R_0\alpha\Delta T$$

$$\Delta R = R_0\alpha\Delta T$$

$$= 10\times2{,}5\times10^{-4}\times90$$

$$/225\,\Omega$$

$$R = 10 + /225 = 1{,}225$$

$$\frac{\Delta R}{R_0}\times100 = \frac{/225}{10}\times100 = 2{,}25\%$$

$$\frac{\Delta R}{R_0}\times100 = \alpha\Delta T\times100$$

$$2{,}5\times10^{-4}\times90\times100$$

$$= 2{,}25\%$$

Taj Danesh

سوال ۲۴) المنت سازِ سیمی به طول ۱٫۱ m و سطح مقطع $۳٫۱ \times ۱۰^{-۶} m^۲$ است که داخل ماده عایق قرار گرفته است که خود، درون یک غلاف فلزی است. با عبور جریان المنت داغ می‌شود. مقاومت ویژهٔ مادهٔ سازندهٔ سیم در دمای $T_۰ = ۳۲۰°C$ برابر $۶٫۸ \times ۱۰^{-۵} \Omega m = \rho_۰$ است و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $\alpha = ۲٫۰ \times ۱۰^{-۳} K^{-۱}$ است. مقاومت سیم در دمای $۴۲۰°C$ چقدر است؟

$$\rho = \rho_۰ [۱ + \alpha \Delta T] = ۶٫۸ \times ۱۰^{-۵} [۱ + ۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰۰]$$

$$= ۸٫۲ \times ۱۰^{-۵} \Omega m$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = ۸٫۲ \times ۱۰^{-۵} \frac{۱٫۱ \; m}{\Omega m \;\; ۳٫۱ \times ۱۰^{-۶} m^۲} = ۲۹ \Omega$$

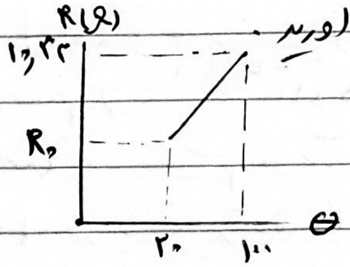
سوال ۲۵) همان طور که در کتاب فیزیک ۱ دیدید دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماست. از دماسنج مقاومت پلاتینی می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق دما در گسترهٔ دمای حدود $۱۴K$ تا $۱۲۳۵K$ استفاده کرد. اساس کار دماسنج‌های مقاومت پلاتینی مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دماست. در این دماسنج از پلاتین استفاده می‌کنند که تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود و نقطه ذوب بالایی دارد.

فرض کنید در دمای $۲۰°C$ مقاومت پلاتینی یک دماسنج برابر با ۱۶۴Ω باشد وقتی این دماسنج در محلول خاصی قرار گیرد، مقاومت آن ۱۸۷Ω می‌شود. دمای این محلول چقدر است؟ (مقدار دقیق α برای پلاتین برابر $۳٫۹۳ \times ۱۰^{-۴} °C^{-۱}$ است)

$$R = R_۰ [۱ + \alpha (T - T_۰)]$$

$$۱۸۷ = ۱۶۴ [۱ + \underline{۳٫۹۲} \times ۱۰^{-۴} (T - ۲۰°C) \Rightarrow T = ۵۵٫۸°C$$

سوال ۲۶) نمودار مقابل برای یک سیم رسم شده است. $R_۰$ را به دست آورید.

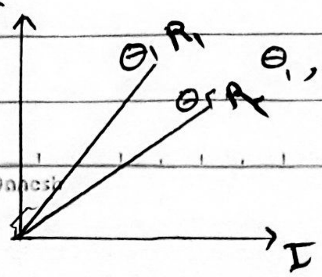


$(\alpha = ۴ \times ۱۰^{-۴} °C^{-۱})$

$$R = R_۰ \{۱ + \alpha \underbrace{(T - T_۰)}_{\Delta T = \Delta \theta}\}$$

$$۱۰٫۳۲ = R_۰ \{۱ + \underbrace{۴ \times ۱۰^{-۴} \times ۸۰}_{۰٫۰۳۲}\} \Rightarrow R_۰ = \frac{۱۰٫۳۲}{۱٫۰۳۲} = ۱۰ \Omega$$

سوال ۲۷) شکل روبه‌رو نمودار $V-I$ را برای یک رسانا در دو دمای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ نشان می‌دهد. با ذکر دلیل معلوم کنید کدام یک از دماها بیشتر است؟



$$R = \frac{V}{I} \rightarrow V = \underbrace{R}_{\text{شیب}} I$$

$R_۱ > R_۲$

$\theta_۱ > \theta_۲$

Taj Danesh

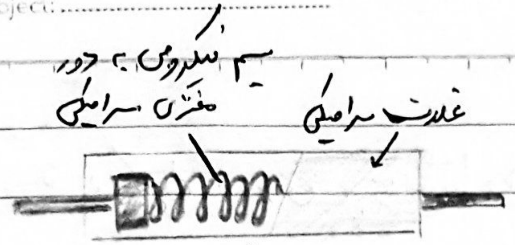
Subject:

جلسه ۳۴ فیزیک ۲: رشته ریاضی

مقاومت های پیچه ای:

شامل پیچه ای از یک سیم نازک اند که معمولاً جنس آنها از آلیاژهای مانند نیکروم یا منگانین است.

← آلیاژ نیکل و کروم ← آلیاژ مس - نیکل - کروم


سیم نیکرومی به دور مغزی سرامیکی
غلاف سرامیکی

نمونه ای از ساختار یک مقاومت پیچه ای

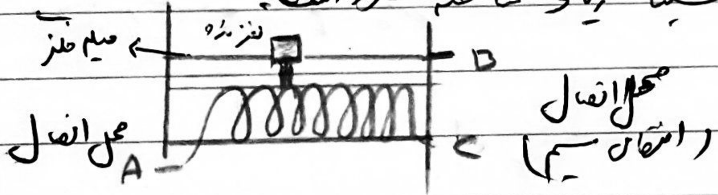
این مقاومت ها برای به دست آوردن مقاومت های پایین بسیار دقیق و همچنین توان های بالا ساخته می شوند.

بیشینه توان الکتریکی که این مقاومت ها می توانند تحمل کنند، بدون آنکه بسوزند روی آنها نوشته شده است.

مقاومت های پیچه ای:

رئوستا: (یک مقاومت متغیر است)

از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است.

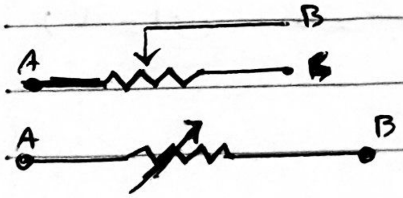

میله فلز
لغزنده
B
محل اتصال (انتهای سیم)
C
محل اتصال
A

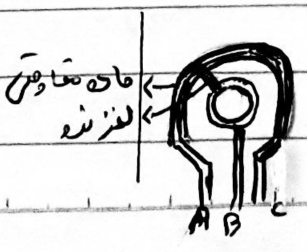
در رئوستای خطی سیم روی استوانه ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه ای لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است می تواند قسمت دلخواه از سیم را در مسیر جریان قرار دهد، و بنابراین مقدار مقاومت را تغییر داده و جریان را در مدار کنترل نماید.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

مقاومت ها پیچه ای رئوستا

نماد یک رئوستا یا پتانسیومتر در مدار الکتریکی




ماده مقاومتی
لغزنده
A
B
C

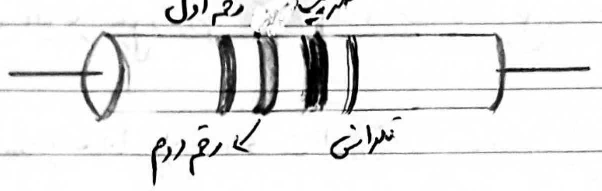
پتانسیومتر

Taj Danesh

مقاومت‌های ترکیبی

معمولاً از کربن، برخی نیم‌رساناها و یا لایه‌های نازک فلز ساخته شده‌اند.

در بعضی مقاومت‌ها روی آنها مقدار مقاومت را می‌نویسند و در بعضی‌ها مقدار با رنگ مشخص می‌شوند

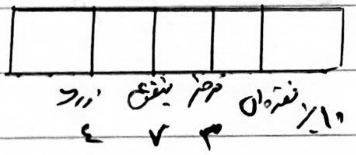

رقم اول
ضریب
رقم دوم
تلرانس

$۲۵ \times ۱۰^{۲} = ۲۵۰۰\ \Omega$

تلرانس	رنگ طلایی	۵٪
	نقره‌ای	۱۰٪
	بی‌رنگ	۲۰٪

تلرانس: مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت را برحسب درصد مشخص می‌کند.

سوال ۲۸) مقدار مقاومت نشان داده شده در شکل و مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت، برحسب اهم چقدر است؟


زرد
بنفش
قرمز
نقره‌ای
۱۰٪
۴
۷
۳

$R = ۴۷ \times ۱۰^{۲} = ۴۷۰۰\ \Omega$

$\frac{۱۰}{۱۰۰} \times ۴۷۰۰ = ۴۷۰\ \Omega$ تلرانس

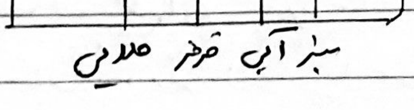
$R = ۴۷۰۰ \pm ۴۷۰ \qquad ۴۷۰۰ - ۴۷۰ \leq R \leq ۴۷۰۰ + ۴۷۰$

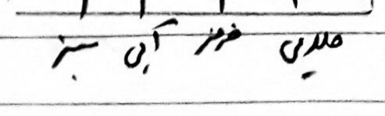
$۴۲۳۰ \leq R \leq ۵۱۷۰$

کمترین مقدار ممکن — بیشترین مقدار مقاومت در مدار

سوال ۲۹) مقدار مقاومت نشان داده شده در شکل، و مقدار انحراف از مقدار دقیق مقاومت برحسب اهم چقدر است؟

(قرمز ≡ ۲ سبز ≡ ۵ آبی ≡ ۶)


سبز
آبی
قرمز
طلایی


سبز
آبی
قرمز
طلایی

$۵۶ \times ۱۰^{۲} = ۵۶۰۰\ \Omega$

$\frac{۵}{۱۰۰} \times ۵۶۰۰ = ۲۸۰\ \Omega$

$۵۶۰۰ - ۲۸۰ \leq R \leq ۵۶۰۰ + ۲۸۰$

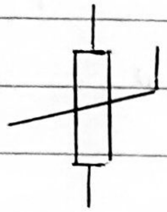
$۵۳۲۰ \leq R \leq ۵۸۸۰$

Subject: ویژه رایمن ادامه جلسه ۳۴ فیزیک Date:

مقاومت ها خاص:

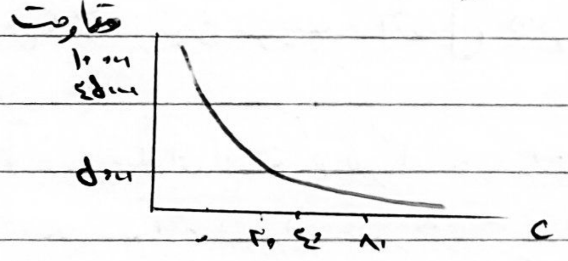
ترمیستور: ترمیستور نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما با مقاومت های الکتریکی معمولی تفاوت دارد.

اغلب از ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارها حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دما پاها و نیز در دماسنج ها استفاده می شود.


نماد ترمیستور در مدار الکتریکی

ترمیستورها به دو نوع NTC و PTC تقسیم بندی می شوند

NTC ها از نیم رساناها خالص مانند سیلیسیم یا ژرمانیوم ساخته شده اند با افزایش دما بر تعداد حامل های بار آن ها افزوده می گردد و بدین ترتیب از مقاومت آن ها کاسته می شود. به عبارت دیگر، ضریب دمای مقاومت ویژه α در آن ها منفی است.

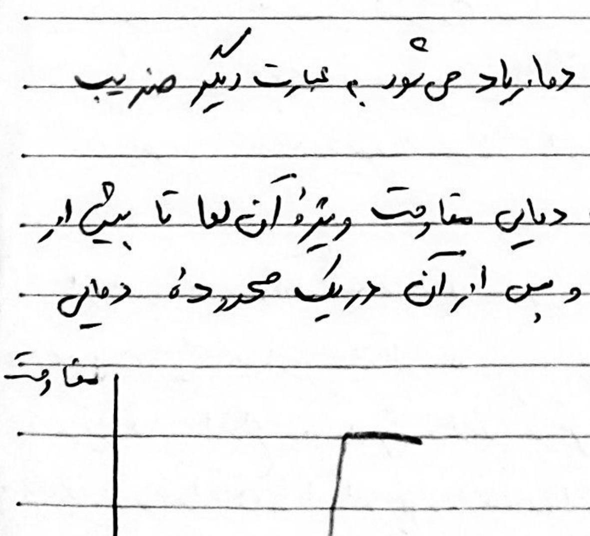


PTC ها: خود بر دو نوع اند

یک نوع که به نام سیلیستور شناخته شده اند در واقع از سیلیسیم غیرخالص ساخته شده است که با افزودن یک ناخالصی به سیلیسیم، ویژگی رسانش الکتریکی پیدا کرده است. این نوع PTC ها مانند فلزات رفتار کرده و مقاومت آن ها با افزایش دما زیاد می شود به عبارت دیگر ضریب دمای مقاومت ویژه آن ها مثبت است.

نوع دیگر آن ها، رفتار ویژه ای دارد. به طوری که ضریب دمای مقاومت ویژه آن ها تا پیش از دمای خاص موسوم به دمای گذار اندکی منفی است و پس از آن در یک محدوده دمای تغییر چشمگیری می کند و به شدت مثبت می گردد

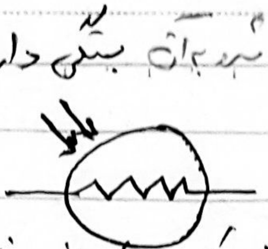
به این نوع PTC ها، نوعی تقویتی گفته می شود

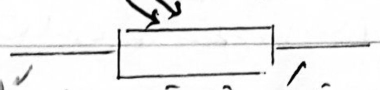


از PTC ها برای تنظیم جریان و جلوگیری از افزایش آن در مدارهای الکتریکی استفاده می شود.

مقاومت های نوری LDR

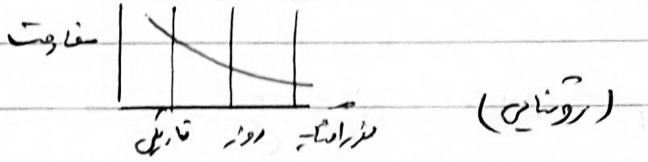
مقاومت نوری، نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد.
به طوری که با افزایش شدت نور، از مقاومت آن کاسته می شود.





مثلاً یک LDR نوعی در تاریکی مقاومتی چند مگا اهمی دارد، در حالی که در یک نور مناسب مقاومت آن به چند صد اهم می رسد.

نوعی از این مقاومت ها از جنس نیم رسانای خالص، مانند سیلیسیم هستند که با افزایش شدت نور تابیده شده به تعداد حامل های بار الکتریکی آنها افزوده شده و در نتیجه از مقاومت آنها کاسته می شود

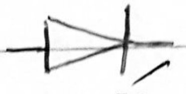


فناوری و کاربرد

در یک نوع از چراغ های روشنایی، اساس کار به این ترتیب است که با تابش نور به LDR و ایجاد جریان در آن، یک ترم کن الکتریکی فعال شده و با استفاده از یک دماپا، اتصال لامپ ها روشنایی به منبع اصلی جریان را قطع می کند. در شب که نوری به LDR برخورد نمی کند، ترم کن خاموش می ماند و بدین ترتیب، اتصال لامپ های روشنایی قطع نمی شود و لامپ ها روشن می مانند.

دیودها

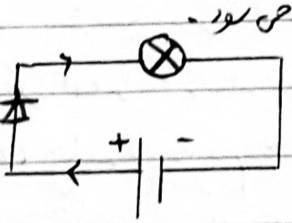
دیود قطعه ای است که هرگاه در مداری قرار گیرد جریان را تنها از یک سو عبور می دهد و مقاومت آن در برابر عبور جریان در این سو ناچیز است.

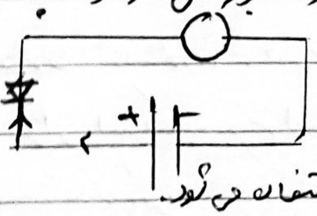


دیود را اغلب به عنوان یک سوکننده جریان در نظر می گیرند

پیکان در این نماد جهتی را نشان می دهد که جریان می تواند از دیود عبور کند.

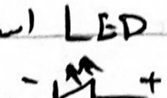
با تعویض جهت دیود، جریان از مدار عبور نمی کند و لامپ خاموش می شود.

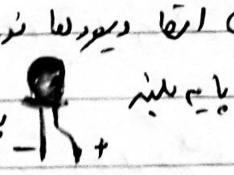




از دیود در مدارها یک سوکننده برای تبدیل جریان متناوب به جریان های مستقیم استفاده می شود.

دیودها انواع متفاوتی دارند که یکی از معروف ترین آنها دیودهای نور گسیل یا LED است.



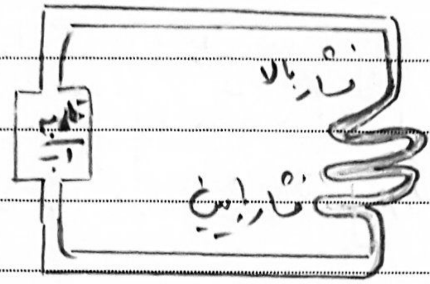


در این دیودها LED از نیم رسانا های استفاده می شود
که با عبور جریان از آنها LED از خود نور گسیل می کند
و بنابراین مقداری از انرژی الکتریکی به نور تبدیل می شود - بسته به نوع نیم رساناهای به کار رفته رنگ نور گسیل شده می تواند از فروسرخ تا فرابنفش باشد. نخستین LED های ساخته شده قرمز رنگ بودند. فناوری LED در دهه ۹۰ میلادی با تولید LED که قابلیت تولید نور آبی، سفید داشتند دستخوش تحول بزرگی شد.

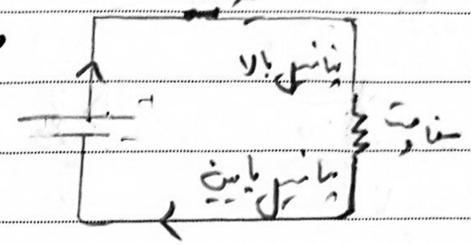
LED - توان الکتریکی کم مصرف کرده - نور قابل توجهی تولید می کند - عمر طولانی - انرژی گرمایی زیاد تولید نمی کند

Subject : جلسه ۲۵ فیزیک ۲ Date :

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها



انرژی پتانسیل گرانشی
وقتی آب گذرگاه پیچ را از دست
می‌دهد فشارش کاهش
می‌یابد



* دستگاهی که با انجام کار روی بار الکتریکی، جریان ثابتی از بارهای الکتریکی در یک مدار ایجاد می‌کند، منبع نیروی محرکه الکتریکی گفته می‌شود.

* منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی بارهای مثبت را خلاف جهت میدان الکتریکی از پتانسیل پایین‌تر به پتانسیل بالاتر می‌برند و با افزایش انرژی پتانسیل آنها جریان ثابتی را در مدار برقرار می‌کنند.

انواع منبع‌ها: باتری‌ها، پیل‌های سوختی، سلول‌های خورشیدی و مولدهای الکتریکی نمونه‌هایی از منبع‌های نیروی محرکهٔ الکتریکی‌اند.

نیروی محرکه الکتریکی: (emf) electromotive force

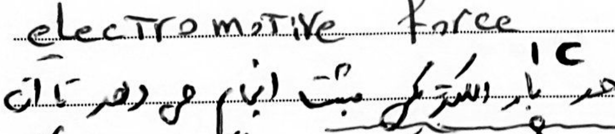
کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت (1C) انجام می‌دهد تا آن را از پایانهٔ با پتانسیل کمتر، به پایانهٔ با پتانسیل بیشتر ببرد اصطلاحاً نیروی محرکهٔ الکتریکی (emf) نامیده می‌شود.

$$\text{ولت}\ V \leftarrow \varepsilon = \frac{\Delta W \rightarrow J}{\Delta q \rightarrow C}$$

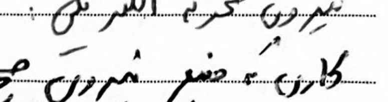
$$1V = 1\,J/C$$

نماد ε صورت خاصی از حرف E یونانی است.

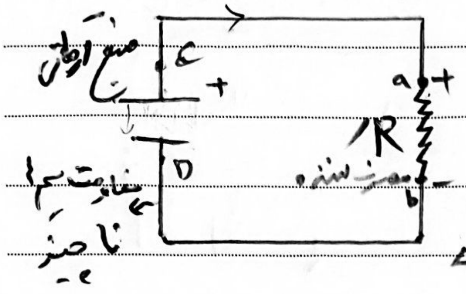
منبع ایده‌آل: منبع آرمانی در واقعیت وجود ندارد و منبع‌ها نیروی محرکهٔ الکتریکی همواره دارای مقاومت داخلی (r) هستند
یعنی درون آنها مقاومتی در برابر حرکت بارها وجود دارد.



نمادها منبع واقعی



نماد منبع آرمانی



بررسی افت یا افزایش پتانسیل در مدار

مقاومت الکتریکی مصرف کننده انرژی الکتریکی می باشد

انرژی را به گرما و نور تبدیل می کند

$\Delta V = \frac{\Delta U}{\Delta q}$

مقاومت باعث تغیر پتانسیل می شود یعنی پتانسیل [illegible]
می باشد.

$R = \frac{V}{I} \rightarrow V = IR$

از a تا b پتانسیل به اندازه RI کاهش می یابد.

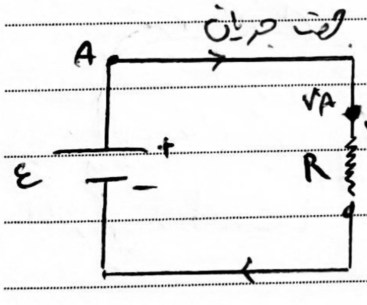
اما باطری انرژی پتانسیل را تولید می شود. لذا پتانسیل $C > D$ خواهد شد

باطری چقدر کار انجام می دهد $\frac{\Delta w}{\Delta q} = \varepsilon \Leftarrow$ ولت پس دو سر باطری اختلاف پتانسیل وجود دارد به اندازه ε (اختلاف پتانسیل دو سر منبع)

قاعده حلقه (قانون ولتاژها)

در هر دور زدن کامل حلقه ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل ها اجزای مدار صفر است.

قاعده حلقه چیزی جز پایستگی انرژی نیست.



تغییر پتانسیل دو سر مقاومت $= IR$

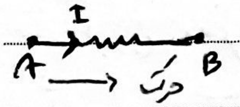
در جهت جریان از پتانسیل بیشتر به کمتر حرکت می کنیم.

دو سر مقاومت پتانسیل را به اندازه IR کاهش می دهد

دو سر باطری به اندازه ε افزایش می یابد

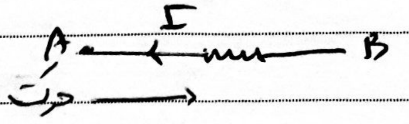
$\cancel{V_A} - IR + \varepsilon = \cancel{V_A}$

$-IR + \varepsilon = 0 \Rightarrow \varepsilon = IR$



هر وقت در جهت جریان حرکت کنیم پتانسیل به اندازه IR کاهش می یابد

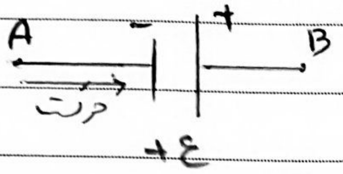
هر وقت در خلاف جهت جریان حرکت کنیم پتانسیل به اندازه IR اضافه می شود.

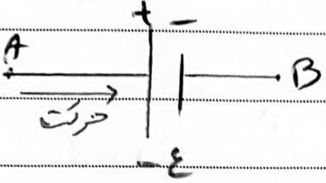


$+IR$

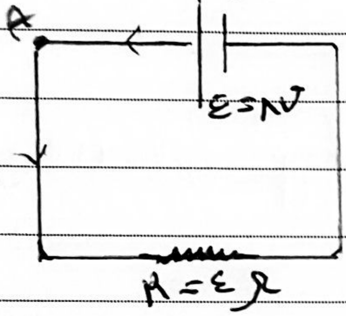
Subject: ادامه جلسه ۲۵ فیزیک ۲ Date:

اما در باطری (منبع الکتریکی) جهت حرکت مهم نیست اگر از قطب منفی به قطب مثبت حرکت کنیم اختلاف پتانسیل زیاد و از مثبت به منفی کم می‌شود





سوال ۳۱) در مدار مقابل جهت و مقدار جریان را به دست آورید.

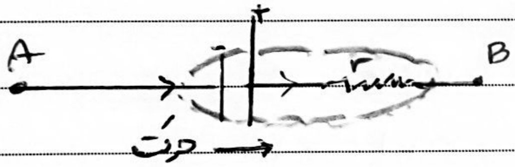


جهت جریان از قطب مثبت به منفی می‌باشد.

جریان پادساعتگرد

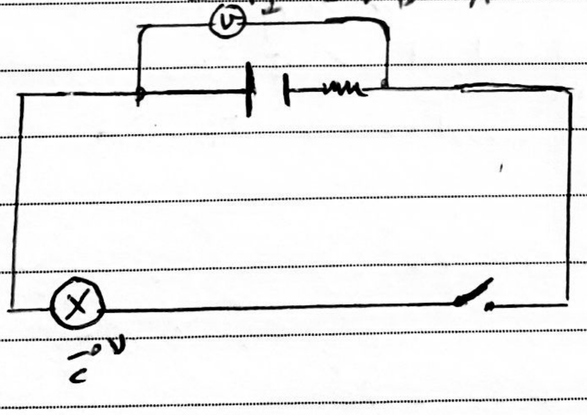
کافی است از یک نقطه شروع کنیم، هیچ فرقی ندارد به کدام جهت حرکت کنیم. فرض می‌کنیم حرکت نیز پادساعتگرد است.

$$\cancel{V_A} - IR + \varepsilon = \cancel{V_A}$$
$$-IR + \varepsilon = ۰$$
$$-I \times ۴ + ۸ = ۰ \Rightarrow I = ۲A$$

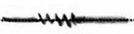


اختلاف پتانسیل دو سر منبع واقعی

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



وقتی کلید خاموش می‌باشد جریانی از مدار نمی‌گذرد لذا اختلاف پتانسیل در حالت اول برابر ε می‌شود.

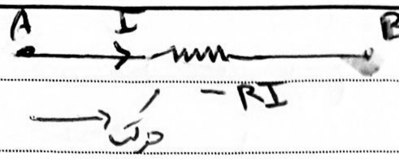
 $\Rightarrow rI = ۰$

$rI = ۰$

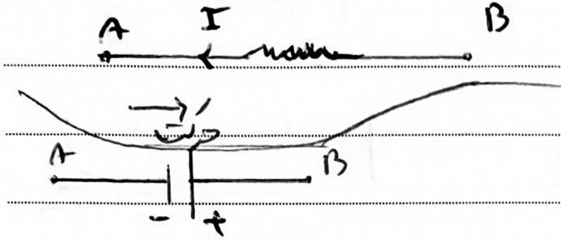
در حالت ۲ کلید را وصل می‌کنیم

اختلاف پتانسیل دو سر باتری $= \varepsilon - \underline{rI}$

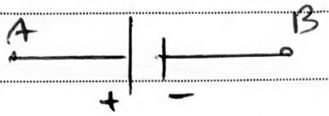
جلسه ۳۶ فیزیک ۲



$V_A - RI = V_B$



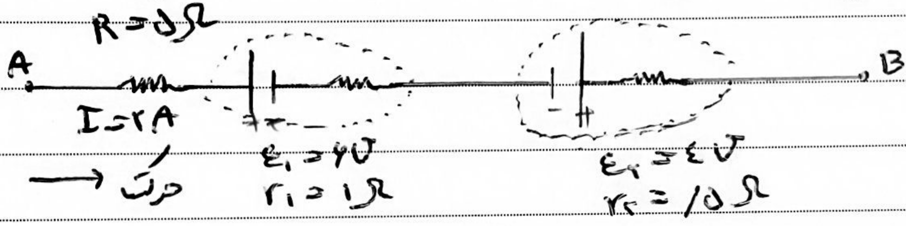
$V_A + RI = V_B$



$V_A + \varepsilon = V_B$

$V_A - \varepsilon = V_B$

سوال ۳۲) مطابق شکل، اگر پتانسیل نقطهٔ A برابر ۱۰ ولت باشد، پتانسیل نقطه B چه قدر است؟

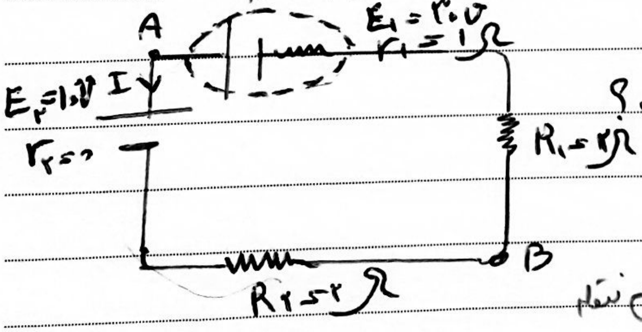

$R = 5\Omega$
A
B
$I = 2A$
حرکت
$\varepsilon_1 = 6V$
$r_1 = 1\Omega$
$\varepsilon_2 = 4V$
$r_2 = 0.5\Omega$

$V_A - RI - \varepsilon_1 - r_1 I + \varepsilon_2 - r_2 I = V_B$

$V_A - 5\times2 - 6 - 1\times2 + 4 - 0.5\times2 = V_B$

$V_A - V_B = 10 + 6 + 2 - 4 + 1 = 15$

$10 - V_B = 15 \Rightarrow V_B = -5\ V$


A
$E_1 = 30V$
$r_1 = 1\Omega$
$E_2 = 10V$
I
$r_2 = 0$
$R_1 = 2\Omega$
B
$R_2 = 2\Omega$

سوال ۳۳) در مدار شکل روبه‌رو:

الف) جریان الکتریکی I چند آمپر است؟

ب) $V_B - V_A$ را بدست آورید.

باید از یک نقطه شروع کنیم و دوباره برگردیم به همان نقطه
در جهت جریان حرکت می‌کنیم.

$\cancel{V_A} - \varepsilon_1 + r_1 I + R_1 I + R_2 I + \varepsilon_2 = \cancel{V_A}$

$-30 + I + 2I + 2I + 10 = 0 \quad 5I = 20 \quad I = 4A$

ب) از یک نقطه شروع می‌کنیم، به نقطه دیگر می‌رویم فرقی نمی‌کند از کدام یک حرکت کنیم.

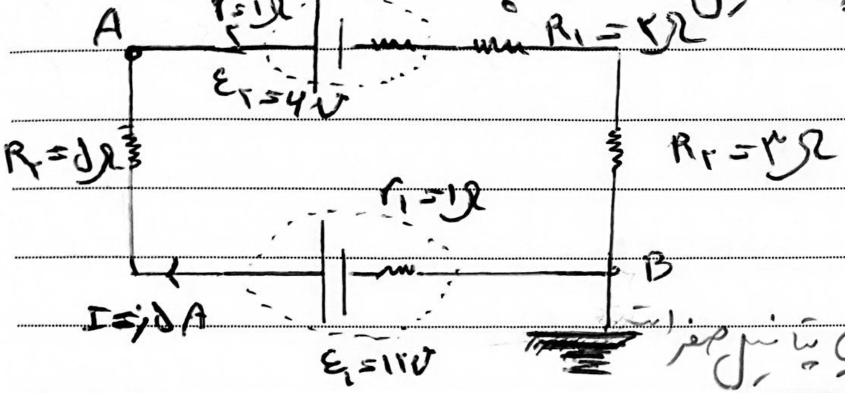
$V_A - \varepsilon_2 - R_2 I = V_B$

$V_A - 10 - 2\times4 = V_B$

$V_A - 18 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = -18$ ولت

Subject : ادامه جلسه ۲۶ فیزیک ۲ Date :

سوال ۳۴) در مدار شکل روبرو پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟


A
$r_2 = ۱\Omega$
$R_1 = ۲\Omega$
$\varepsilon_2 = ۶V$
$R_3 = ۵\Omega$
$R_2 = ۳\Omega$
$r_1 = ۱\Omega$
B
$I = ٫۵A$
$\varepsilon_1 = ۱۲V$

اتصال به زمین پتانسیل صفر است

$V_A - \varepsilon_2 - r_2 I - R_1 I - R_2 I = V_B$

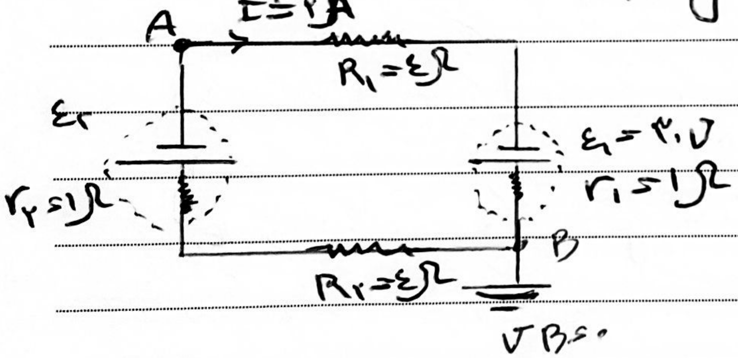
$V_A - ۶ - ۱ \times ٫۵ - ۲ \times ٫۵ - ۳ \times ٫۵ = ۰$

$V_A = ۶ - ٫۵ - ۱ - ۱٫۵ = ۰ \Rightarrow V_A = ۹\,V$

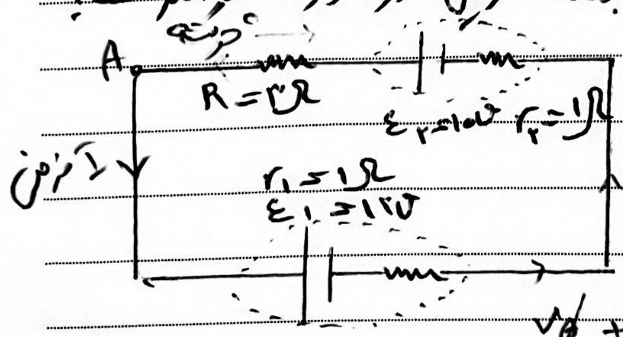
سوال ۳۵) شدت جریان در مدار شکل روبرو ۲A است، مطلوب است:

الف) پتانسیل نقطه A = ۲۰V

ب) نیروی محرکه ε_2 ۱۰V


A
$I = ۲A$
$R_1 = ۴\Omega$
ε_2
$\varepsilon_1 = ۳۰V$
$r_2 = ۱\Omega$
$r_1 = ۱\Omega$
B
$R_2 = ۴\Omega$
$V_B = ۰$

سوال ۳۶) با توجه به مدار روبه‌رو، شدت جریان الکتریکی در مدار چند آمپر است؟


جریان
A
$R = ۳\Omega$
$\varepsilon_2 = ۱۰V$
$r_2 = ۱\Omega$
I فرضی
$r_1 = ۱\Omega$
$\varepsilon_1 = ۱۲V$

روش اول: حرکت ما در مدار دلخواه

ابتدا جهت جریان را در جهتی دلخواه فرض می‌کنیم

اگر I مثبت شد آنگاه جهت فرض ما درست است.

جهت فرض ما نادرست است ⟸ منفی = I

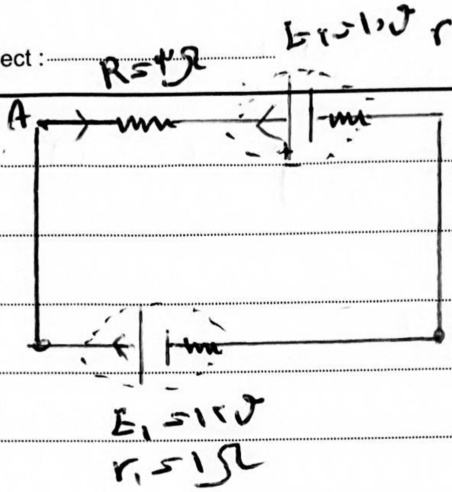
$\cancel{V_A} + ۳I - \varepsilon_2 + r_2 I + r_1 I + \varepsilon_1 = \cancel{V_A}$

$۳I - ۱۰ + I + I + ۱۲ = ۰$

$۵I = -۲ \rightarrow I = -\frac{۲}{۵} = -۰٫۴$ چون منفی شده است جهت جریان فرضی ما

اشتباه است و جهت جریان ساعتگرد می‌شود و اندازه آن ۰٫۴ می‌شود.

Subject : Date :



بعضی وقت‌ها اختلاف پتانسیل $V_A - V_B$ یا $V_B - V_A$ را می‌خواهند باید جهت صحیح جریان را در نظر بگیریم [ساعتگرد I

روش دوم

$$\cancel{V_A} - RI - \varepsilon_2 - r_2 I - r_1 I + \varepsilon_1 = \cancel{V_A}$$

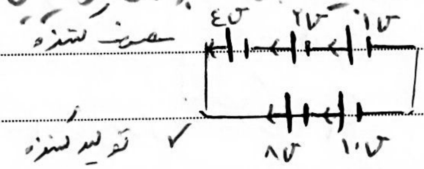
$$-(R + r_2 + r_1) I = \varepsilon_2 - \varepsilon_1$$

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_2 + r_1} = \frac{12 - 10}{3 + 2} = 0/4$$

اگر باطری ۱ در مدار فقط بود جریان ساعتگرد تولید می‌کرد

اگر باطری ۲ 〃 جریان پادساعتگرد 〃 〃

حال هر دو جریان‌ها خنثی یکدیگر تولید و آن که ε زورش بیشتر جهت جریان را تعیین می‌کند.



اگر هر دو ساعتگرد بودند یکدیگر را تقویت می‌کردند

جهت جریان را پایینی‌ها تعیین می‌کرد (۸+۱۰) − (۴+۲+۱)

۱۰ ولت

در واقع E_2 به عنوان مصرف کننده (مثل شارژ کردن گوشی موبایل) بین جریان برعکس وارد آن می‌شود و آنرا شارژ می‌کند.

$$\boxed{I = \frac{\overbrace{\sum \varepsilon}^{\text{منبع}} - \overbrace{\sum \varepsilon'}^{\text{مصرف کننده}}}{\sum R + \sum r}}$$