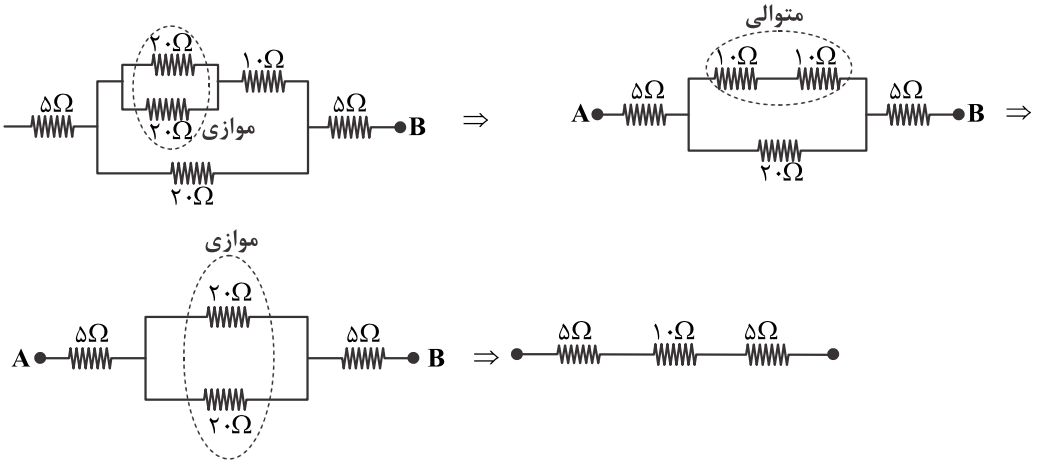
فیزیک ۲

۱- گزینه «۲» ـ مدار را به صورت زیر مرحله به مرحله ساده می‌کنیم تا مقاومت معادل را محاسبه کنیم:



$$R_T = ۵ + ۱۰ + ۵ = ۲۰\Omega$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (آسان)

۲- گزینه «۳» ـ همان‌طور که می‌دانیم بیشترین مقاومت هنگامی به‌دست می‌آید که مقاومت‌ها را به‌صورت سری بـه هـم وصـل کنـیم و کمتـرین مقاومت هنگامی به‌دست می‌آید که مقاومت‌ها را به‌صورت موازی به هم وصل کنیم.

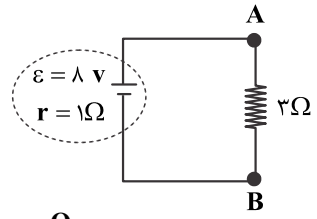
به هم بستن سری مقاومت‌ها : $R_T = R_۱ + R_۲ + R_۳ = ۳۰ + ۲۰ + ۱۵ = ۶۵\Omega$

به هم بستن موازی مقاومت‌ها : $\frac{۱}{R'_T} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳} = \frac{۱}{۳۰} + \frac{۱}{۲۰} + \frac{۱}{۱۵} \Rightarrow \frac{۱}{R'_T} = \frac{۴+۶+۸}{۱۲۰} = \frac{۱۸}{۱۲۰} \Rightarrow R'_T = \frac{۱۲۰}{۱۸} = \frac{۲۰}{۳}$

$$\Rightarrow \frac{R_T}{R'_T} = \frac{۶۵}{\frac{۲۰}{۳}} = \frac{۳۹}{۴}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (متوسط)

۳- گزینه «۲» ـ از خازن پرشده جریانی عبور نمی‌کند، پس مدار را به شکل زیر در نظر می‌گیریم:



$$I = \frac{۸}{۱+۳} = \frac{۸}{۴} = ۲(A)$$

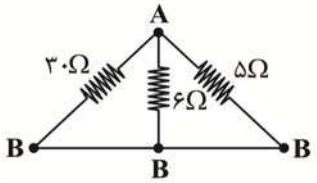
$$V_A - V_B = RI = ۳ \times ۲ = ۶(v)$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن، همان اختلاف پتانسیل بین A و B یعنی برابر ۶v است.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = ۶ \times ۶ = ۳۶\mu C$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ بهم بستن مقاومت‌ها در مدار الکتریکی) (آسان)

۴- گزینه «۲» ـ در اصل سه مقاومت موجود در مدار با هم موازی‌اند.

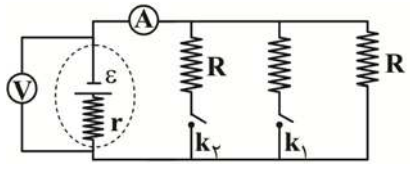


$$\frac{۱}{R_T} = \frac{۱}{۵} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۳۰} = \frac{۶+۵+۱}{۳۰} = \frac{۱۲}{۳۰}$$

$$\Rightarrow R_T = \frac{۳۰}{۱۲} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵\Omega$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (متوسط)

۵- گزینه «۴» ـ اگر کلیدهای $k_۱$ و $k_۲$ را ببندیم مقاومت‌هایی به صورت موازی به مدار اضافه می‌شوند و مقاومت معادل کاهش می‌یابد بـا کـاهش مقاومت معادل طبق رابطه (۱)، جریان افزایش می‌یابد. از طرفی $v = \varepsilon_۰ - Ir$ پس با افزایش جریان، v کاهش می‌یابد.



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \quad (۱)$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ براساس قاعده انشعاب، جریان عبوری از مقاومت‌های موازی با اندازه مقاومت‌ها نسبت عکس دارد. اگر جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی را I' بگیریم:

$$I_۶ = I' , I_۲ = ۳I' , I_۳ = ۲I'$$

جریان کل برابر جمع جریان‌های عبوری : $I_T = I_۶ + I_۳ + I_۲ \Rightarrow I' + ۳I' + ۲I' = ۱۲ \Rightarrow ۶I' = ۱۲(A) \Rightarrow I' = ۲(A)$

$$I_۲ - I_۶ = (۳ \times ۲) - ۲ = ۶ - ۲ = ۴(A)$$

(یادگاری) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها و قاعده انشعاب) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ مقاومت‌های ۳۰ و ۶۰ اهمی موازی هستند پس مقاومت R_T معادل در مدار را حساب کنیم.

$$\frac{۱}{R_T} = \frac{۱}{۳۰} + \frac{۱}{۶۰} = \frac{۲+۱}{۶۰} = \frac{۳}{۶۰} \Rightarrow R_T = \frac{۶۰}{۳} = ۲۰\Omega$$

$$R_T I^۲ = ۳rI^۲ \Rightarrow R_T = ۳r \Rightarrow r = \frac{۲۰}{۳}\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{۴۰}{۲۰ + \frac{۲۰}{۳}} = \frac{۴۰}{\frac{۸۰}{۳}} = ۱/۵(A)$$

قاعده انشعاب : $\frac{I_{۶۰}}{I_{۳۰}} = \frac{R_{۳۰}}{R_{۶۰}} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{I_{۶۰}=۱/۵-I_{۳۰}} I_{۶۰} = ۰/۵ \ (A)$

مقاومت ۶۰ اهمی $P = ۶۰ \times (۰/۵)^۲ = ۱۵(w)$

(یادگاری) (فصل سوم ـ جریان الکتریکی ـ قاعده انشعاب) (دشوار)

۸- گزینه «۳» ـ مقاومت‌های ۴ و ۱۲ اُهمی موازی‌اند.

$$R_{eq} = \frac{۴ \times ۱۲}{۴ + ۱۲} = ۳\Omega$$

اختلاف پتانسیل‌های دو سر هر مقاومت و همچنین مولد که با آن‌ها موازی است، یکسان‌اند.

$$V = \frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq} + r} = \frac{۶ \times ۳}{۳ + ۲} = ۳/۶v$$

شدت جریان در مقاومت ۴ اُهمی $I = \frac{V}{R_۱} = \frac{۳/۶}{۴} = ۰/۹A$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم ـ جریان الکتریکی ـ به هم بستن مقاومت‌ها) (متوسط)

۹- گزینه «۴» ـ عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

«ب»: با این کار میله به آهن‌ربای موقت تبدیل می‌شود و نه دائمی.

«پ»: کلمه شیب مغناطیسی باید به کلمه میل مغناطیسی تغییر یابد و همچنین این کمیت مستقل از مکان نیست.

«ت»: بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه، در جهت قطب N عقربه مغناطیسی است. (یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ میدان مغناطیس زمین) (متوسط)

۱۰- گزینه «۴» ـ تسلا یکای SI برای میدان مغناطیسی است.

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$B = \frac{F}{qv \sin a} \xrightarrow{\sin\alpha \text{ واحد ندارد}} [B] = \frac{[N]}{[C][\frac{m}{s}]} \Rightarrow [T] = \frac{N.S}{c.m} \ (۱)$$

اما در گزینه‌ها چنین واحدی را نداریم. پس یک مرحله دیگر هم می‌رویم:

$$q = It \Rightarrow [C] = [A][S]$$

جایگذاری در (۱) : $[T] = \frac{N.s}{A.S.m} = \frac{N}{A.m}$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ میدان مغناطیسی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» ـ

$$F = qvB\underbrace{\sin\alpha}_{۱} \Rightarrow ۱/۲۸\times۱۰^{-۱۶} = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times v\times۲۰\times۱۰^{-۳}$$

$$v = \frac{۱/۲۸\times۱۰^{-۱۶}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۲\times۱۰^{-۲}} = ۰/۴\times۱۰^{-۱۶}\times۱۰^{+۲۱} = ۰/۴\times۱۰^{۵}(\frac{m}{s})$$

$$k = \frac{۱}{۲}mv^{۲} = \frac{۱}{۲}\times۱/۷\times۱۰^{-۲۷}\times(۰/۴\times۱۰^{۵})^{۲} = ۱۳۶\times۱۰^{-۲۰}J = ۱/۳۶\times۱۰^{-۱۸}J$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۵ با تغییر) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار متحرک) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ـ

$$F = qvB\underbrace{\sin\alpha}_{۱} \Rightarrow |F| = |q||v||\vec{B}|$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{(۰/۱)^{۲} + (۰/۲۴)^{۲}} = \sqrt{۰/۰۱ + ۰/۰۵۷۶} = \sqrt{۰/۰۶۷۶} = ۰/۲۶\ (T)$$

$$|F| = ۲۰\times۱۰^{-۶}\times۳\times۱۰^{۴}\times۰/۲۶ = ۱۵/۶\times۱۰^{-۲}(N) = ۱۵۶\times۱۰^{-۳}(N) = ۱۵۶(mN)$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک) (دشوار)

۱۳- گزینه «۳» ـ

$$F = |q||v||B|\underbrace{\sin\theta}_{۱}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{۳\times۱۰^{۱۰} + ۱۰^{۱۰}} = \sqrt{۴\times۱۰^{۱۰}} = ۲\times۱۰^{۵}(\frac{m}{s})$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{\frac{۱}{۴} + \frac{۳}{۴}} = \sqrt{\frac{۴}{۴}} = ۱\ (T)$$

$$F = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱\times۲\times۱۰^{۵} = ۳/۲\times۱۰^{-۱۴}(N) = ۳/۲\times۱۰^{-۱۱}(mN)$$

(سراسری خارج از کشور ـ ۹۶ با تغییر) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی) (دشوار)

۱۴- گزینه «۲» ـ

$$۰/۵۵G = ۰/۵۵\times۱۰^{-۴}T$$

$$F = BIL\underbrace{\sin\alpha}_{۱} = ۰/۵۵\times۱۰^{-۴}\times۳\times۲ = ۳/۳\times۱۰^{-۴}(N)$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیس وارد بر سیم حامل جریان) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ قرار است که ۳ نیرو به این ذره وارد شود. نیروی وزن که به سمت پایین است. نیروی مغناطیسی که بنابر قاعده دست راست به سمت پایین است و نیروی الکتریکی. برای اینکه برآیند نیروهای وارد بر ذره صفر باشد، نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد و چون ذره دارای بار منفی است پس میدان الکتریکی هم به سمت پایین است.

$$|F_E| = mg + |F_B| \Rightarrow Eq = mg + qvB\underbrace{\sin\alpha}_{۱}$$

$$E\times۲\times۱۰^{-۳} = \underbrace{۶\times۱۰^{-۳}\times۱۰}_{۰/۰۶} + \underbrace{۲\times۱۰^{-۳}\times۰/۸\times۳۰۰}_{۰/۴۸} \Rightarrow E\times۲\times۱۰^{-۳} = ۰/۵۴ \Rightarrow E = ۲۷۰(\frac{N}{C})$$

(یادگاری) (فصل سوم ـ مغناطیس ـ نیروی مغناطیسی) (دشوار)