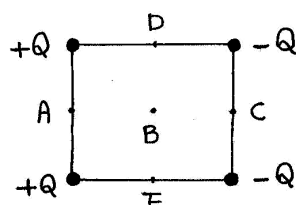


امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. در شکل زیر بارها در چهار رأس یک مربع قرار دارند. در کدام نقطه یا نقاط پتانسیل الکتریکی صفر است؟



الف. B, D, E

ب. A, B, C

ج. A, B, D

د. هیچکدام از نقاط بالا

۲. دو ذره باردار یکدیگر را با نیروی F می ربایند. اگر هر کدام از بارها را دو برابر کرده و فاصله دو بار را نیز دو برابر کنیم نیروی بین دو بار برابر خواهد بود با:

د. $۴F$

ج. $\frac{F}{۲}$

ب. F

الف. $۲F$

۳. اگر در ناحیه ای میدان الکتریکی صفر باشد، آنگاه در مورد پتانسیل الکتریکی در آن ناحیه می توان گفت:

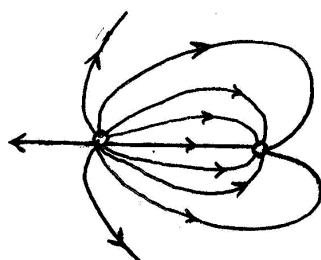
ب. پتانسیل با r تناسب عکس دارد.

الف. پتانسیل با r متناسب است.

د. پتانسیل صفر است.

ج. پتانسیل ثابت است.

۴. خطوط میدان الکتریکی شکل زیر مربوط به کدامیک از گزینه های زیر می تواند باشد؟



الف. دو بار $Q, -Q$

ب. دو بار مثبت یکسان

ج. دو بار نامساوی که بار مثبت بزرگتر است.

د. دو بار نامساوی که بار منفی بزرگتر است.

۵. خازنی با تیغه های موازی از دو ورقه فلزی $۷m$ در $۱۵m$ ساخته شده است و بین آنها لایه ای از هوا به ضخامت $۰/۵cm$

قرار دارد. ظرفیت این سیستم برابر است: $(\frac{F}{m} = ۸/۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \text{ } \epsilon_0)$

د. $۰/۱۸۶ \mu F$

ج. $۲ \mu F$

ب. $۵۰ \mu F$

الف. $۳ \mu F$

۶. خازنی را که بین تیغه‌های آن هوا است، به اندازه Q باردار کرده‌ایم. اگر دی‌الکتریک با ثابت $k = 3$ را بین تیغه‌ها وارد کنیم، در این صورت:

الف. بار هر یک از تیغه‌ها به اندازه ضریب ۳ زیاد می‌شود.

ب. ولتاژ دو سر خازن ۳ برابر می‌شود.

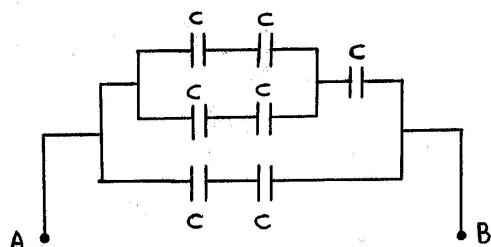
ج. ولتاژ دو سر خازن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

د. ظرفیت خازن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

۷. خازنی با تیغه‌های موازی از دو قرص فلزی به مساحت A تشکیل شده است، که فاصله بین صفحات آن از هوا پر و به عرض d و اختلاف پتانسیل بین صفحات V است. اگر فاصله بین صفحات دو برابر و مساحت صفحات نصف شود، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟ (با فرض اینکه اختلاف پتانسیل ثابت بماند)

الف. $\frac{1}{2}$ برابر ب. ۲ برابر ج. ۴ برابر د. $\frac{1}{4}$ برابر

۸. ظرفیت معادل بین دو نقطه A ، B در مدار زیر برابر است با:



الف. C

ب. $2C$

ج. $\frac{C}{2}$

د. $4C$

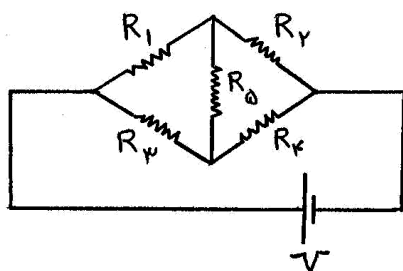
۹. سیمی به طول l و سطح مقطع A مفروض است. اگر سیم را نصف کنیم و از پهلوی دو قطعه را به هم بچسبانیم مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟

الف. $\frac{1}{2}$ ب. $\frac{1}{4}$ ج. ۲ د. ۴

۱۰. دو مقاومت یکسان را به طور متوالی به یک باتری می‌بندیم، توانی که تلف می‌کنند W است. اگر این دو مقاومت را به طور موازی به همان باتری ببندیم، توان تلف شده کل برابر است با:

الف. $20W$ ب. $80W$ ج. $5W$ د. $40W$

۱۱. در مدار زیر در چه حالتی جریان مدار R_5 صفر است؟



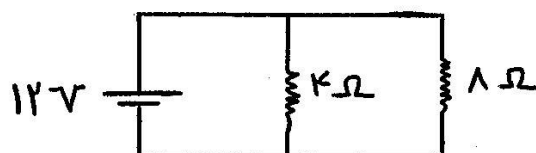
الف. $R_1 R_2 = R_3 R_4$

ب. $R_1 R_4 = R_2 R_3$

ج. $R_2 R_4 = R_1 R_3$

د. هیچگاه صفر نمی شود.

۱۲. در مدار زیر چه جریانی از مقاومت ۸ اهمی عبور می کند؟



الف. $1/5 A$

ب. $3 A$

ج. $4/5 A$

د. $6 A$

۱۳. ذره ای با بار q و به جرم m با سرعت v به طور عمود وارد یک منطقه که میدان مغناطیسی B در آنجا وجود دارد، می شود. شعاع مسیر حرکت این ذره برابر است با:

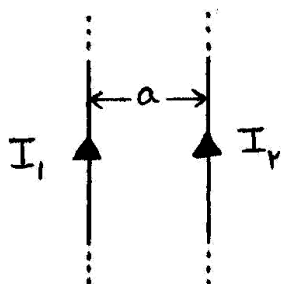
د. $r = \frac{mv}{qB}$

ج. $r = \frac{mv}{qB}$

ب. $r = \frac{Bq}{mv}$

الف. $r = \frac{qm}{vB}$

۱۴. دو سیم بینهایت بلند به طول L و حامل جریانهای I_1 و I_2 مطابق شکل به فاصله a از هم قرار گرفته اند. نیرویی که سیم ۱ به یک متر از سیم ۲ وارد می کند، برابر است با:



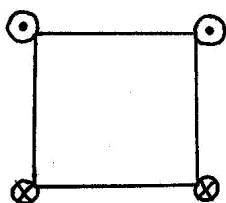
ب. $\frac{\mu_0 L I_1 I_2}{2 \pi a}$

الف. $\frac{\mu_0}{4 \pi} \frac{I_1 I_2}{a}$

د. $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2 \pi a}$

ج. $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2 \pi a^2}$

۱۵. چهار سیم دراز موازی چنان آرایش یافته اند که نمای عمود بر راستای سیمها، چهار رأس یک مربع را تشکیل می دهد (مطابق شکل)، جریان یکسانی از سیمها عبور می کند. جهت میدان مغناطیسی در مرکز مربع کدام است؟ (⊗ جریان به داخل صفحه و ⊙ جریان به بیرون صفحه)



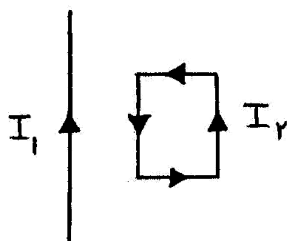
الف. به طرف پایین صفحه است.

ب. به طرف چپ صفحه است.

ج. به طرف راست است.

د. به طرف بالای صفحه است.

۱۶. حلقه جریانی مطابق شکل در نزدیکی سیم راست دراز حامل جریانی قرار دارد. کدام عبارت درست است؟



الف. سیم حلقه جریان را جذب می کند.

ب. سیم حلقه را دفع می کند.

ج. حلقه و سیم نیرویی به هم وارد نمی کنند.

د. میدان حلقه در محل سیم صفر است.

۱۷. در شکل زیر اگر قطب N آهن ربا به سمت پیچه باشد و آهن ربا نسبت به پیچه حرکتی نکند جریان در مقاومت R:



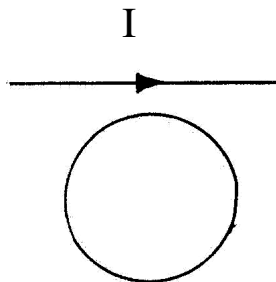
الف. از چپ به راست است.

ب. صفر است.

ج. از راست به چپ است.

د. با این اطلاعات نمی توان چیزی گفت.

۱۸. در شکل زیر اگر جریان I که از سیم دراز عبور می کند در حال افزایش باشد:



الف. جریان حلقه برابر صفر است.

ب. جریان حلقه ساعتگرد است.

ج. جریان حلقه پادساعتگرد است.

د. جهت جریان در حلقه به ابعاد حلقه بستگی دارد.



۱۹. واحد خود القایی چیست؟

- الف. هانری ب. ژول ج. $\frac{\text{ولت آمپر}}{\text{ثانیه}}$ د. فاراد

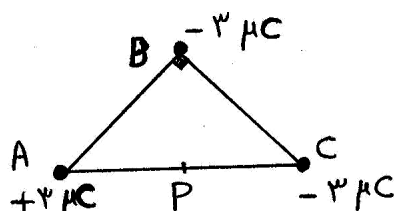
۲۰. سیم لوله ای دراز با سطح مقطع A ، تعداد دور N و طول L را در نظر بگیرید. خودالقایی آن برابر است با:

- الف. $\frac{\mu_0 N^2 A I}{L}$ ب. $\frac{\mu_0 N^2 A}{L}$ ج. $\frac{\mu_0 N I}{L}$ د. $\frac{\mu_0 N^2}{A L}$

«سوالات تشریحی»

(بارم هر سوال تشریحی ۱/۷۵ نمره)

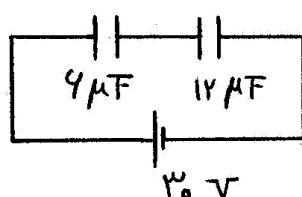
۱. بارهای نقطه ای $3 \mu C$ ، $-3 \mu C$ ، $-3 \mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به طول ساق $a = 0.4 \text{ m}$ قرار دارند.



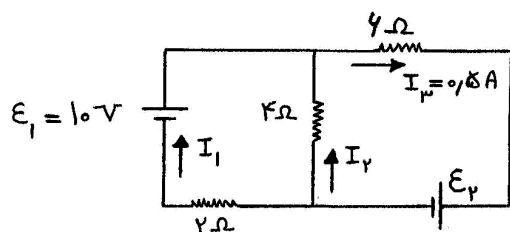
الف. اندازه میدان را در نقطه P پیدا کنید. (P وسط A ، C است)

ب. نیروی را که دو بار دیگر بر بار نقطه ای واقع در B وارد می آورند، محاسبه کنید.

۲. یک خازن $12 \mu F$ و یک خازن $6 \mu F$ مطابق شکل به طور متوالی به یک باتری 30 V بسته شده اند. ظرفیت معادل این ترکیب متوالی، بار هر خازن، و ولتاژ هر خازن را بیابید.



۳. در مدار زیر نیروی محرکه الکتریکی باتری دوم را بدست آورید.



۴. انرژی جنبشی پروتونی به شعاع مداری 2 m در میدان مغناطیسی 0.8 T چقدر است؟

$$(q = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}, m_p = 1.67 \times 10^{-27}\text{ kg})$$