

## فصل اول فیزیک ۱۱

۱- چندین مثال از طبیعت را به نام ببرید که منشاء الکتریکی دارند؟ (۴ مورد)

۲- واژه الکتریسیته از چه چیزی گرفته شده و معنای آن چیست؟

۳- آزمایشی ساده مثال بزنید که نشان دهد دو بار الکتریکی وجود دارد؟

۴- بارهای الکتریکی توسط چه کسی نامگذاری شد و علت آن نامگذاری چه بود؟

۵- نوع بار در دو جسم مختلف بی اثر مالش به چه عاملی بستگی دارد؟ مثال بزنید (۲ مورد)

۶- در یک اتم خنثی تعداد ذرات به چه صورت است؟ و اندازه آنها؟

۷- بار بنیادی چیست؟ و اندازه آن؟

۸- علت باردار شدن در هنگام مالش اجسام مختلف را توضیح دهید؟

۹- بارهای الکتریکی چند اصل دارند؟ نام برده و توضیح دهید؟

۱۰- انواع نیروهای بارهای الکتریکی را نام ببرید و علت آن را شرح دهید؟

۱۱- نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار به چه عواملی بستگی دارد؟ و اندازه آن از چه رابطه‌ای محاسبه می‌گردد؟

۱۲- قانون کولن را شرح دهید؟ و رابطه ریاضی آن را بنویسید.

۱۳- کار ترازوی پیچشی کولن را توضیح دهید؟

۱۴- رابطه بین ثابت کولن  $k$  و ضریب گندهی الکتریکی  $\epsilon$  را بنویسید.

۱۵- نیروی هسته‌ای را توضیح دهید.

۱۶- مثالی جهت مقایسه نیروی گرانشی و نیروی الکتریکی را بنویسید؟

۱۷- چه عاملی رشته‌های DNA موجودات را به هم زیپ می‌کند؟

۱۸- برآیند نیروهای الکتریکی را توضیح دهید؟

۱۹- اندازه بار الکتریکی هر جسم به چه عاملی بستگی دارد و رابطه آن را بنویسید؟

۲۰- اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی را بنویسید؟ (کامل)

۲۱- اصل پایستگی بار الکتریکی را توضیح دهید؟

۲۲- چگونه می‌توان نوع بارهای ایجاد شده در هنگام مالش اجسام را تشخیص مشخص کرد؟

۲۳- الکتروسکوپ را تعریف کنید و کاربرد آن را بنویسید؟

۲۴- دو کره فلزی یکسان دارای بارهای الکتریکی  $q_1 = 14nc$  و  $q_2 = -2nc$  روی دو پایه عایق نصب شده- اند هر گاه این دو کره به یکدیگر تماس داده و سپس از هم جدا کنیم بار الکتریکی هر کره چند نانوکولن خواهد شد؟ در اثر این تماس چه تعداد الکترون از کره ۲ به کره ۱ منتقل می‌شود؟

۲۵- در هنگام راه رفتن روی فرش  $3nc$  به دوستان هنگام دست دادن شوک وارد کنید در این انتقال بار چند الکترون بین شما و دست دوستان منتقل شده است؟

۲۶- دستگاه منزوی را توضیح دهید؟

۲۷- عدد اتمی- اورانیوم  $Z = 92$  است بار الکتریکی هسته اتم اورانیوم چقدر است؟ مجموع بار الکتریکی الکترون‌ها اتم اورانیوم خنثی چه مقدار است؟ بار الکتریکی اتم اورانیوم (خنثی) چقدر است؟

۲۸- در چه صورت  $q$  می‌تواند بار یک جسم باشد؟

۲۹- کدام یک از مقدارهای زیر می‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19}c)$

(۲)  $3/5 \times 10^{-18}$

(۱)  $2 \times 10^{-18}$

(۴)  $5 \times 10^{-18}$

(۳)  $4 \times 10^{-18}$

۳۰- اجسام از نظر هدایت بار الکتریکی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام برده توضیح دهید و مثال بزنید؟

۳۱- ویژگی و اجسام رسانا الکتریکی را بنویسید توضیح دهید؟ (۲ مورد)

۳۲- مولد وان دوگی اف را توضیح دهید.

۳۳- به چه طرقی می‌توان کلاهک مولد و اندوگی اف را باردار کرد؟

۳۴- علت در امان ماندن مسافران هواپیما یا اتومبیل در هنگام آذرخش چیست؟

۳۵- نحوه توزیع بار الکتریکی را در یک جسم رسانا بنویسید و با شکل توضیح دهید.

۳۶- روش‌های باردار کردن اجسام را بنویسید؟

۳۷- بهترین روش برای باردار کردن دو جسم بدون بار چیست؟

۳۸- اگر یکی از اجزای باردار دیگری بدون بار باشد از چه روش‌هایی می‌توان برای باردار کردن استفاده کرد؟

۳۹- در اثر مالش بار شیشه‌ای با پارچه پشمی در هر دو جسم چه باری ایجاد می‌شود؟

۴۰- در اثر مالش میله پلاستیکی با پارچه پشمی در هر دو چه باری ایجاد می‌شود؟

۴۱- سری تریبوالکتریک چیست؟

۴۲- طبق سری تریبوالکتریک، کهربا نسبت به پشم در هنگام مالش هر کدام چه باری پیدا می‌کند؟ علت؟

۴۳- در اثر مالش یک میله کهربایی با کاغذ، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار الکتریکی کاغذ برحسب

انتهای مثبت سری	کولن به درستی نشان دهد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{c})$ (قلم چی)	
پوست انسان	(۲) $-8 \times 10^{-19}$	(۱) $-4 \times 10^{-19}$
کهربا	(۴) $8 \times 10^{-19}$	(۳) $4 \times 10^{-19}$
برنج		
انتهای منفی سری		

۴۴- روش القایی را توضیح دهید. (با رسم شکل)

۴۵- باردار کردن دو کره رسانا به روش القا را با رسم شکل توضیح دهید؟

۴۶- جسم  $m$  اجسام B و C را با نیروی الکتریکی جذب می کند و جسم D را با نیروی الکتریکی دفع می کند در این صورت (سنجش)

(۱) B و C ممکن است با نیروی جاذبه الکتریکی یکدیگر را جذب کند.

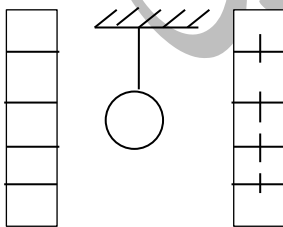
(۲) B و C الزاماً یکدیگر را دفع می کنند

(۳) جسم D ممکن است بدون بار الکتریکی باشد

(۴) بار الکتریکی D الزاماً مخالف بار الکتریکی B است.

۴۷- در شکل زیر گلوله رسانای آونگ در ابتدا بدون بار است و بین دو صفحه رسانای باردار که اندازه بار آنها

برابر است قرار دارد اگر گلوله را به یکی از صفحه‌ها تماس داده و رها کنیم چه اتفاقی می افتد؟



۴۸- الکتروسکوپ یا برق نما را توضیح دهید؟ (کاربرد و روش استفاده از آن)

۴۹- میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک کرده و نگه می‌داریم در این حالت بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ ..... و بار الکتریکی ورقه‌های آن ..... است اگر در این حالت کلاهک الکتروسکوپ را لمس کنیم بار الکتریکی ..... الکتروسکوپ خنثی می‌شود (قلم چی)

۵۰- بار الکتریکی جسمی  $q_1$  است اگر این جسم تعداد  $5 \times 10^{16}$  الکترون از دست بدهد اندازه بار الکتریکی آن چهار برابر شده و علامت بار آن نیز تغییر کند  $q_1$  چند میکرون بوده است.

۵۱- عدد اتمی نئون برابر ۱۰ است بار الکتریکی اتم نئون و هسته اتم نئون را بنویسید.

۵۲- پنج کره رسانا مشابه روی پایه‌های عایق قرار دارد و بارهای کره‌ها به ترتیب  $2 \mu C, -14 \mu C, +8 \mu C, -2 \mu C$  است این پنج کره را با هم تماس می‌دهیم بعد از تعادل بار کره پنجم  $2 \mu C$  خواهد شد بار کره پنجم قبل از تماس چقدر بوده است؟

۵۳- مجموع بار الکترون‌های موجود در ۳۶۰ گرم آب چند کولن است (جرم مولکولی آب  $18q/mol$  و عدد

آووگادرو تقریباً  $10^{23} \times 6$  و اندازه بار هر الکترون  $10^{-19} \times 1/6$  است)؟

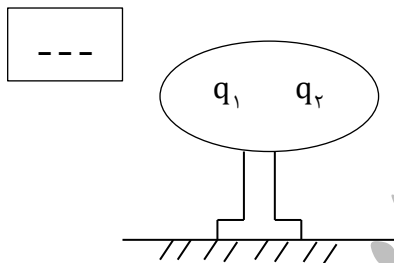


۵۴- عدد اتمی نیتروژن ۷ است اگر از یک اتم نیتروژن ۲ الکترون بگیریم بار الکتریکی این اتم چند کلون

می‌شود؟  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$

۵۵- مطابق شکل یک رسانای دوکی و شکل با پایه‌های نارسانا که در ابتدا خنثی بوده روی سطح افقی قرار دارد اگر یک میله با بار منفی به آن نزدیک کنیم در همان سمت میله بار  $q_1$  و در قسمت نوک تیز رسانه بار

$q_2$  القا می‌شود کدام گزینه درست است؟



(۱)  $|q_1| > |q_2|$       (۲)  $|q_1| = |q_2|$

(۳)  $|q_1| < |q_2|$       (۴) بسته به فاصله از رسانا هر سه ممکن است

۵۶- الکترون در مسیر دایره‌ای به شعاع ۱ آنگستروم بر دو هسته‌ای که  $10$  پروتون دارد می‌چرخد نیروی

وارد بر الکترون تقریباً چند نیوتن است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2, 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m})$

۵۷- دو بار نقطه‌ای  $q_1, q_2 = 5q_1$  در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه  $0.2 \text{ N}$  به یکدیگر وارد

می‌کند  $q_1$  چند میکرو کلون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

۵۸- دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1 = +9mc$  و  $q_2 = -18mc$  در فاصله  $3cm$  از هم قرار گرفته‌اند اندازه و نوع نیروی میان دو بار را تعیین کنید؟

۵۹- بارهای الکتریکی  $q_1 = 4nc$  و  $q_2 = -2nc$  به ترتیب در مختصات  $(0, 3m)$  و  $(0, -3m)$  قرار دارند نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به بار  $q_2$  وارد می‌کند در SI محاسبه کند.  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2})$

۶۰- در دو بار نقطه‌ای روی  $q$  و  $2q$  روی خط راست قرار دارند اگر بار  $4q$  به بار  $q$  نیروی  $\vec{F} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$  را وارد کند بار  $q$  چه نیرویی را به بار  $2q$  وارد می‌کند؟

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -2/5mc$  و  $q_2 = +8mc$  در فاصله  $30m$  از یکدیگر قرار دارند نوع و اندازه نیروی الکتریکی بر حسب N چیست؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2})$

۶۲- دو بار نقطه‌ای  $q_1 = 4nc$  و  $q_2 = -6nc$  بر روی نوع خط راستی به فاصله  $6cm$  از یکدیگر ثابت شده‌اند برآیند نیروی وارد در  $20$  سانتی‌متر بار  $6nc$  اگر بار  $2n$  قرار دهیم. چقدر است؟

۶۳- بار الکتریکی جسمی  $+2nc$  است در این صورت: الف) آیا این جسم الکترون از دست داده یا الکترون

گرفته است؟ ب) چه تعداد بار بنیادی در ایجاد این بار جابجا شده است.  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۶۴- بار نقطه‌ای  $q_1 = 1 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 4 \mu\text{C}$  بر روی خط راستی به فاصله  $9 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند.

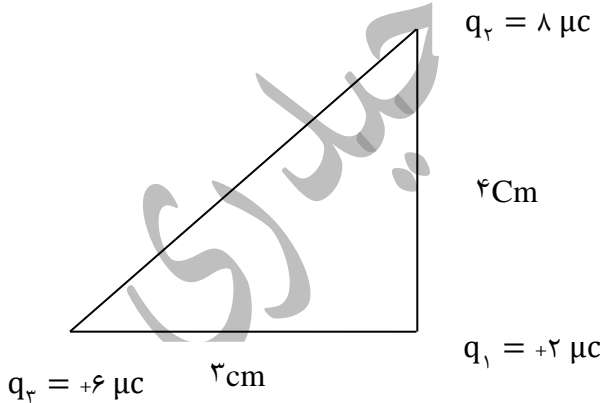
$$\left( k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

الف) در چه فاصله‌ای از بار  $q_1$  برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟ خط‌های میدان این دو

بار را رسم کنید؟

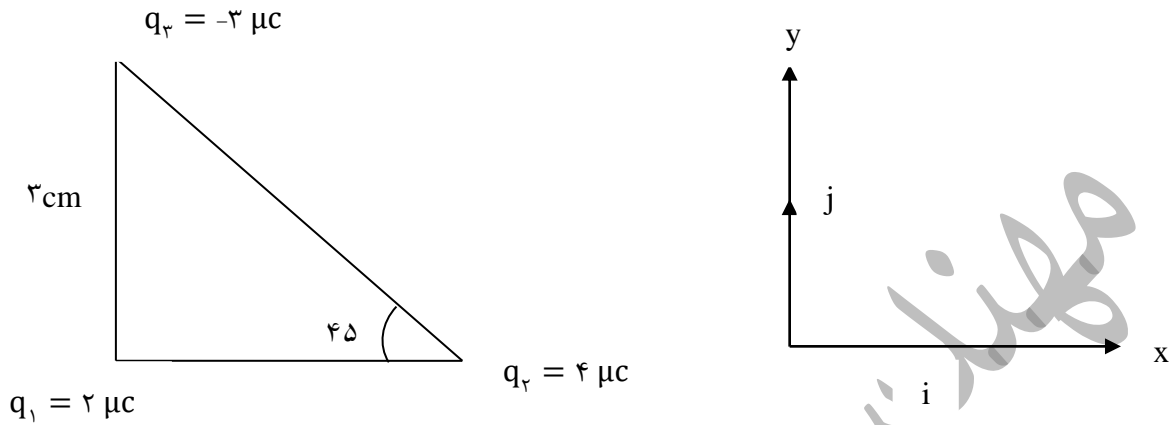
۶۵- مطابق شکل سه ذره باردار در سه راس مثلث قائم‌الزاویه ای ثابت شده‌اند نیروهای الکتریکی وارد بر بار

$q_1$  را بر حسب بردارهای یکه محاسبه کنید.  $\left( k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$



۶۶- سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه راس مثلث قائم الزاویه‌ای ثابت شده‌اند نیروی الکتریکی وارد بر

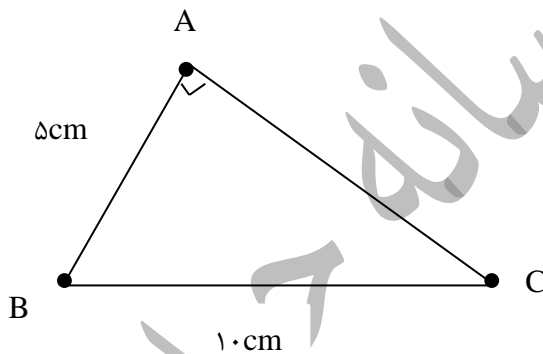
ذره واقع در رأس قائم بر حسب بردارهای یکه  $i$  و  $j$  چند نیوتون است؟  $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$



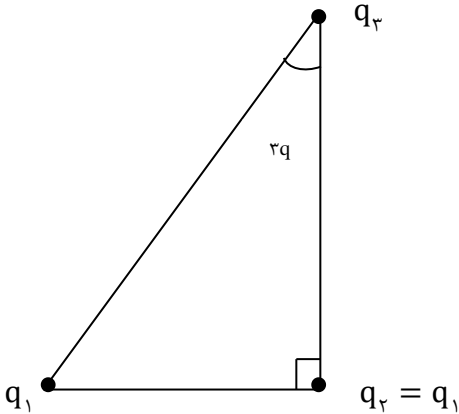
۶۷- در سه راس مثلث ABC سه بار نقطه‌ای قرار دارد اگر اندازه نیروهایی که بارهای A و B برهم وارد

می‌کنند ۵ نیوتن و اندازه نیروهایی که بارهای B و C برهم وارد می‌کنند برابر ۳ نیوتن باشد نسبت

اندازه‌های A و C را به دست آورید.  $\left(\frac{|q_A|}{|q_C|}\right)$



۶۸- سه ذره باردار در سه راس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند بزرگی نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به  $q_2$  وارد می‌کند  $F_1$  و بزرگی نیروی الکتریکی که  $q_2$  به  $q_3$  وارد می‌کند  $F_2$  است در صورتی که  $F_1 = F_2$  باشد بزرگی نیرویی که  $q_2$  به  $q_3$  وارد می‌کند چند برابر  $F_1$  است؟ (سراسری خارج از کشور ۹۸)



۶۹- نیروی بین دو بار  $q_1$  و  $q_2$  که به فاصله  $r$  از هم قرار دارند  $F$  می‌باشد اگر اندازه یکی از بارها نصف و فاصله بین دو بار ربع گردد نیروی بین آنها چند برابر می‌شود؟

۷۰- دو بار الکتریکی در فاصله  $r$  به یکدیگر نیروی  $F$  وارد می‌کند در چه فاصله‌ای از هم نیروی الکتریکی بین این دو بار دو برابر می‌شود؟

۷۱- دو بار الکتریکی در فاصله  $n$  به یکدیگر نیروی  $F$  وارد می‌کنند در چه فاصله‌ای از هم نیروی الکتریکی بین این دو بار ۴۴ درصد افزایش می‌یابد؟

سوالات فیزیک ۱۱ (رشته ریاضی، تجربی) گرد آورنده: مهندس افسانه حیدری

۷۲- نیروی دافعه بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصله  $r$  از هم برابر  $۰/۰۲N$  است اگر به یکی از این بارها  $۲\mu C$  اضافه کنیم این نیروی دافعه در همین فاصله  $۰/۰۳N$  می‌شود اندازه اولیه هر یک از این بارهای الکتریکی چند میکرو کولن بوده است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور ۸۵)

۷۳- دو بار الکتریکی هم نام  $q_1, 8\mu C$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  نیروی  $F$  را برهم وارد می‌کنند اگر ۲۵ درصد از بار  $q_1$  را برداشته و به  $q_2$  اضافه کنیم بدون تغییر فاصله بارها، نیروی متقابل بین آنها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد مقدار اولیه  $q_2$  میکرو کولن است؟ (سراسری ریاضی ۸۹)

۷۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 2q_1$  در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند چند درصد از بار  $q_2$  را به  $q_1$  منتقل کنیم تا در همان فاصله نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۵)

(۱) ۱۵      (۲) ۲۵      (۳) ۴۰      (۴) ۵۰

نکته:

اگر دو بار هم نام داشته باشیم که مجموع بار آنها ثابت باشد نیروی الکتریکی بین آنها زمانی بیشینه است که اندازه بار آنها برابر باشد.

۷۵- دو ذره با بارهای الکتریکی  $+q$  و  $-q$  در فاصله معین به یکدیگر نیروی  $F$  وارد می‌کند اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگر اضافه کنیم نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند تا  $F$  می‌شود؟ (سراسری تجربی ۸۸)

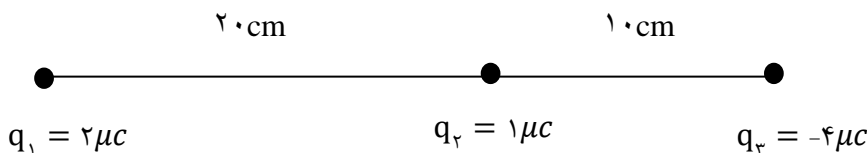
- (۱) ۱      (۲) ۴      (۳)  $\frac{15}{16}$       (۴)  $\frac{16}{15}$

۷۶- دو ذره با بارهای الکتریکی  $+q$  و  $-q$  در فاصله معین به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی  $F$  وارد می‌کنند اگر ۲۵ درصد از بارها برداشته و به دیگری اضافه کنیم دو بار جدید در همان فاصله مثل به هم نیروی الکتریکی  $F$  را وارد می‌نماید نسبت  $\frac{F'}{F}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{15}{16}$       (۲)  $\frac{9}{16}$       (۳)  $\frac{3}{4}$       (۴)  $\frac{5}{4}$

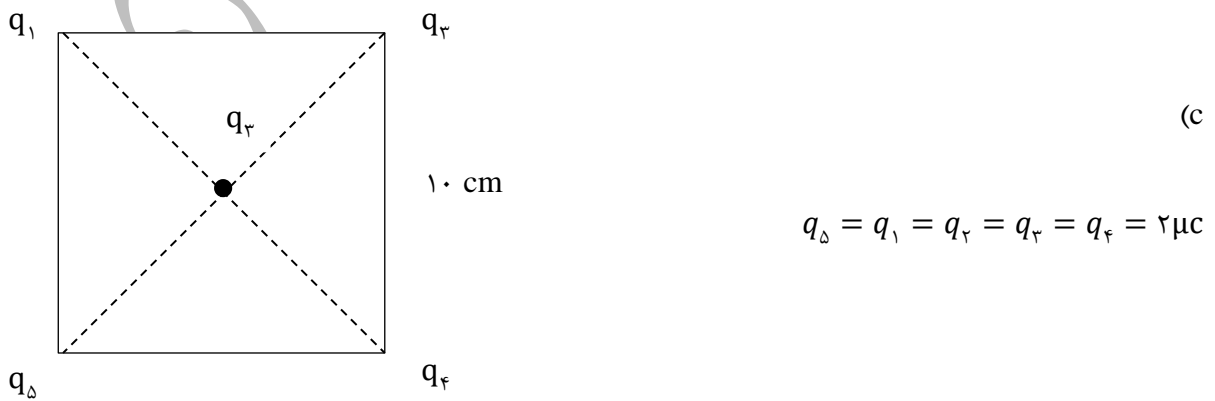
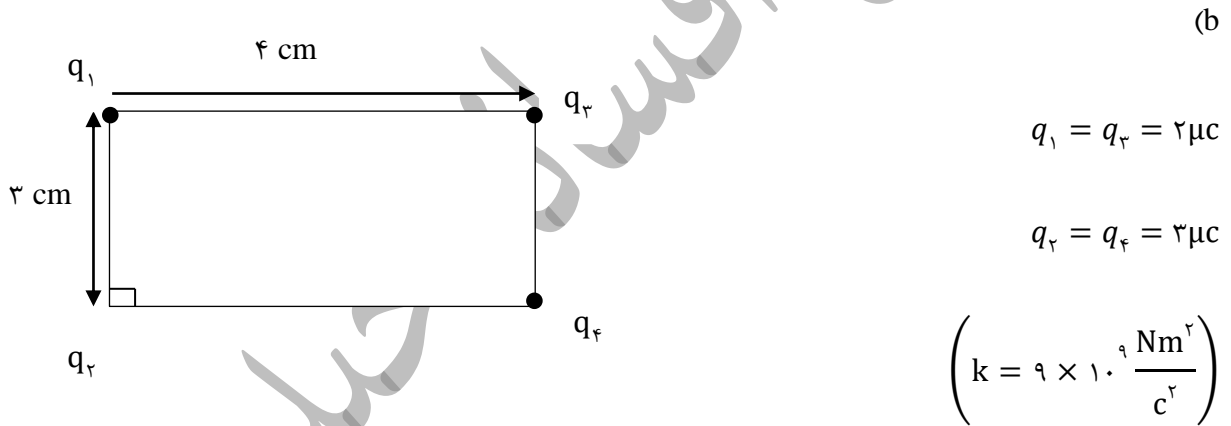
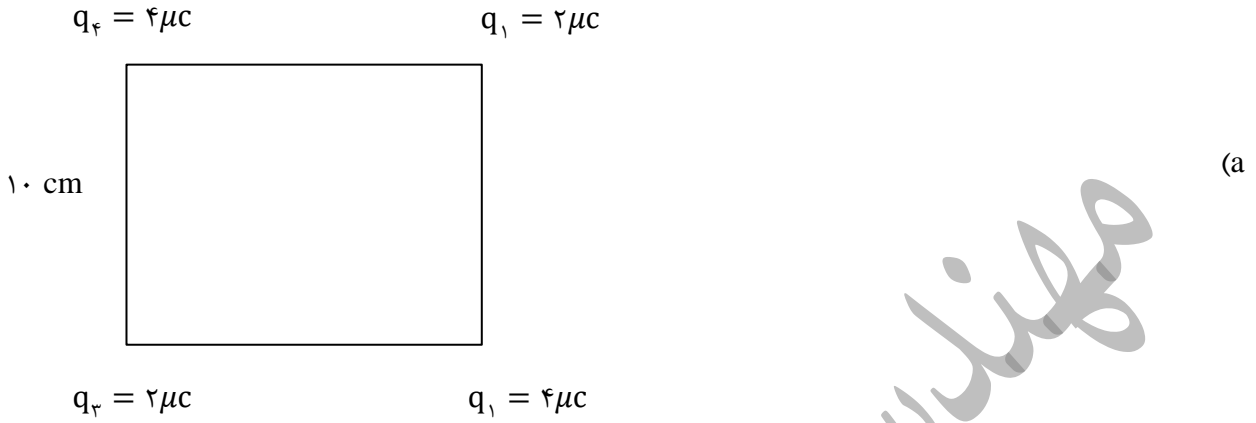
۷۷- دو ذره باردار که اندازه هر کدام یک میکروکولن و جرم هر کدام ۱۰۰ گرم است در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و هر کدام به اثر نیرویی که دیگری به آن وارد می‌کند شتاب  $a = 45 \cdot \sqrt{2}(\vec{i} + \vec{j})$  بر حسب متر بر جذر ثانیه می‌گیرد  $r$  چند سانتی‌متر است؟

۷۸- در شکل مقابل اندازه نیروهای وارد بر بار  $q_3$  را محاسبه کنید.

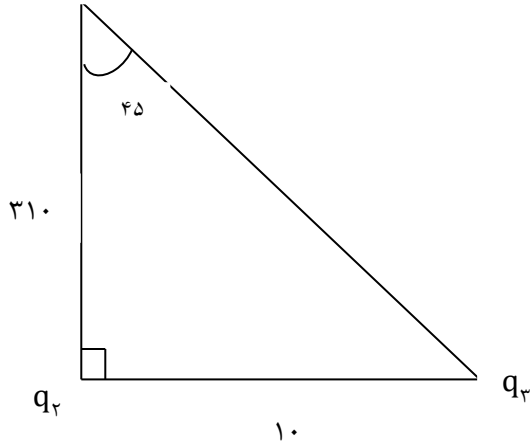


۷۹- برابند نیروی وارد بر بار  $q_3$  چند برابر نیروی وارد بر  $q_1$  است؟

۸۰- برآیند نیروهای وارد بر  $q_r$  بار محاسبه کنید.





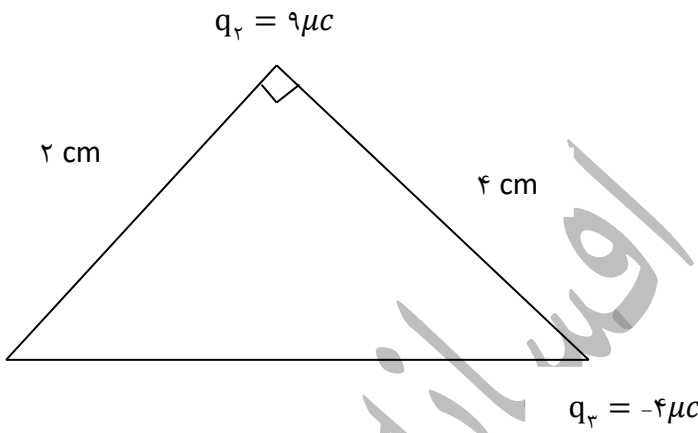


(d)

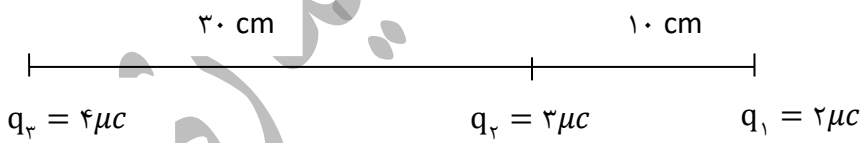
$$q_1 = q_2 = 4\mu C$$

$$q_3 = 6\mu C$$

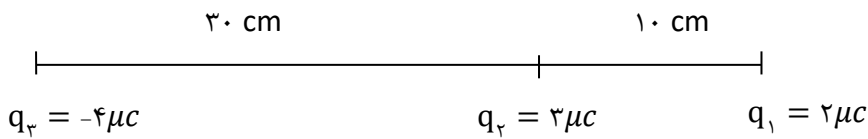
$$k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$



(e)



(f)



(g)

۸۱- ترازوی پیچشی کولن را شرح دهید؟

۸۲- در ترازوی پیچشی کولن نیروی مؤثر بین بارها از چه طریقی محاسبه می‌شود؟

۸۳- دو بار الکتریکی که در فاصله  $n$  از هم قرار دارند چگونه برهم نیرو وارد می‌کنند؟

۸۴- میدان الکتریکی را تعریف کنید؟ رابطه ریاضی آن را بنویسید؟

۸۵- جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

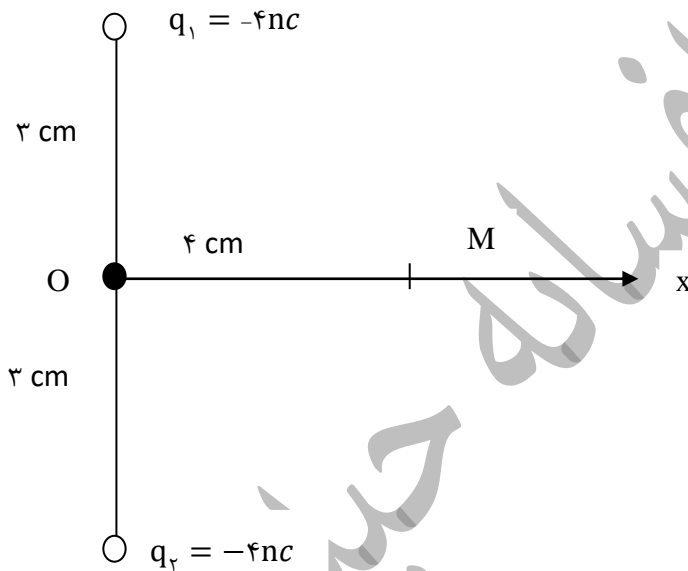
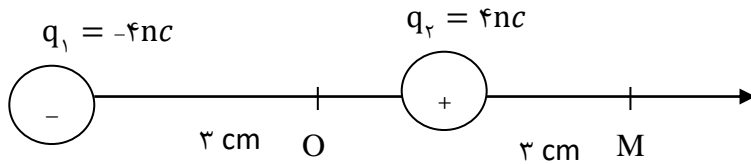
۸۶- بار آزمون چیست؟ چه کاربردی دارد؟

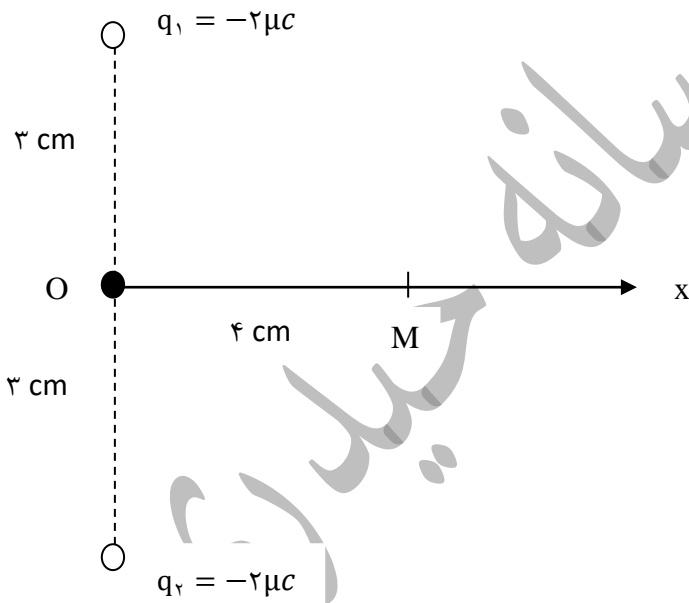
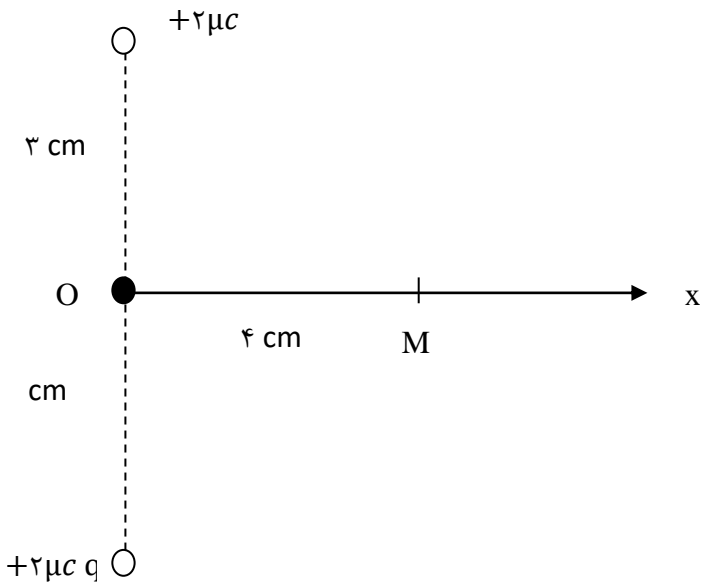
۸۷- عوامل مؤثر بر بزرگی میدان الکتریکی ذره‌ای با بار  $q$  را بنویسید؟

۸۸- برای محاسبه میدان الکتریکی خالص حاصل از چند ذره باردار در نقطه‌ای از فضا چه باید کرد؟

۸۹- دوقطبی الکتریکی را تعریف کنید.

۹۰- میدان الکتریکی در نقاط O و M به دست آورید؟

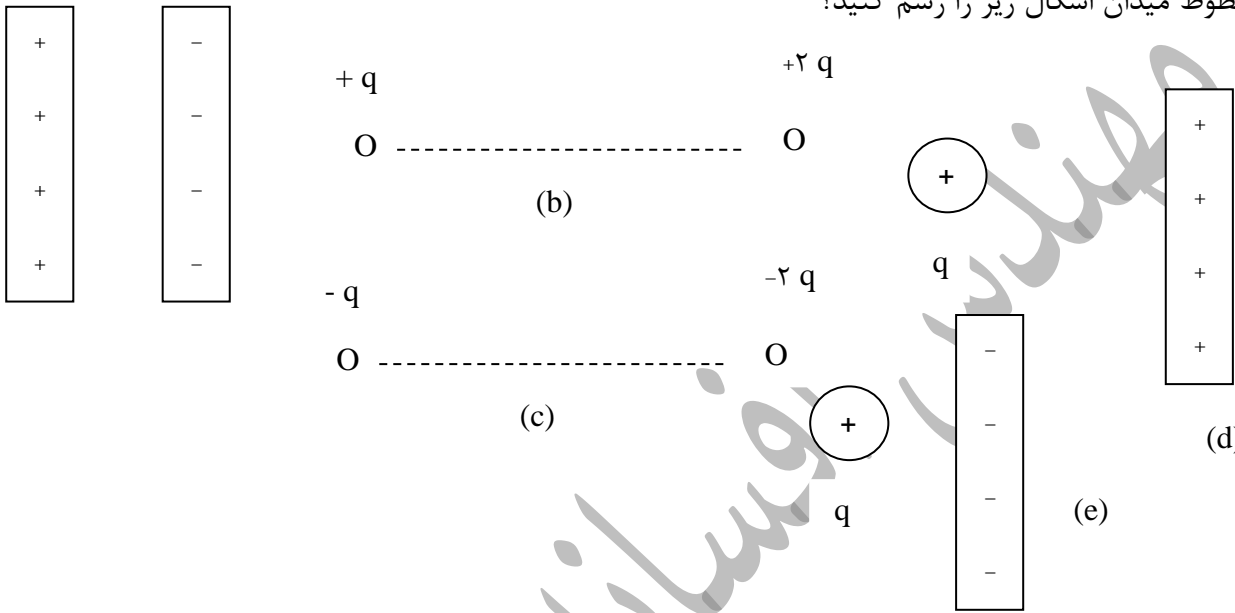




۹۱- میدان الکتریکی سال ۸۰ را در نقطه  $q_2$  به دست آورید؟

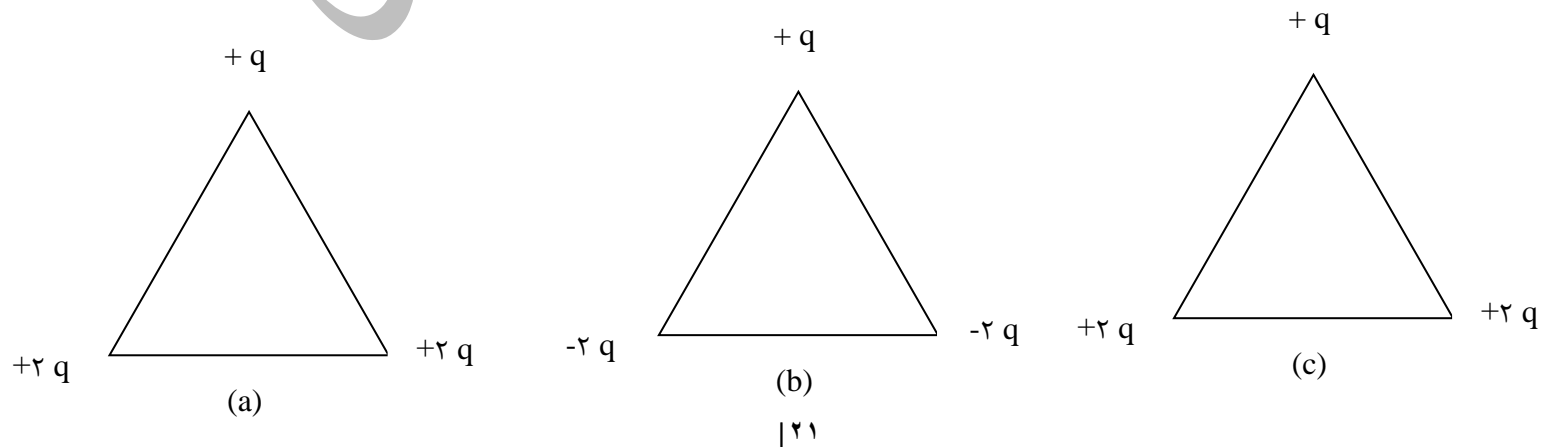
۹۲- خطوط میدان الکتریکی برای ذره‌ای با بار + و ذره‌ای با بار منفی (-) و یک دوقطبی الکتریکی رسم کنید.

۹۳- خطوط میدان اشکال زیر را رسم کنید؟



۹۴- ویژگی جهت خطوط میدان الکتریکی توضیح دهید.

۹۵- شدت میدان در مرکز هر یک از مثلث‌های زیر چقدر است؟ (مثلث‌ها متساوی اضلاع می‌باشند)



۹۶- بار الکتریکی  $+0.4 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $2 \times 10^5 \text{ N/C}$  قرار دارد نیرویی که از طرف این میدان بر بار الکتریکی وارد می شود چند نیوتن است؟

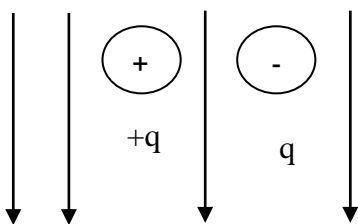
۹۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بار  $q = 2 \mu\text{C}$  نیروی الکتریکی  $F = 10/8 \vec{N}_i - 14/4$  وارد می شود بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتن کولن است (سراسری تجربی ۹۸)

- (۱)  $36 \times 10^6$       (۲)  $18 \times 10^6$       (۳)  $9 \times 10^6$       (۴)  $4/5 \times 10^6$

۹۸- ذره‌ای به جرم ۴ گرم و بار الکتریکی  $2 \mu\text{C}$  را در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $4 \times 10^4 \text{ N/C}$  قرار می دهیم اندازه شتاب حاصل از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰      (۳) ۳۰      (۴) ۴۰

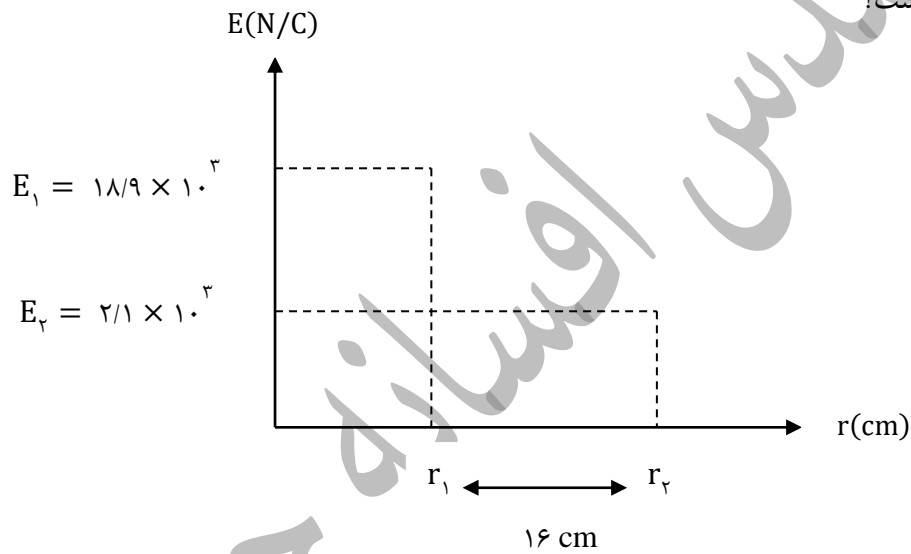
۹۹- مطابق شکل دو ذره با جرم‌های یکسان  $60q$  و یکی با بار  $+q$  و دیگری  $-q$  را درون یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به پایین با اندازه  $3 \times 10^5 \text{ N/C}$  قرار می دهیم اگر ذره  $+q$  با شتاب  $2a$  به سمت پایین و ذره  $-q$  با شتاب  $a$  به سمت بالا شروع به حرکت کند  $q$  چند میکروکولون است ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) قلمچی؟



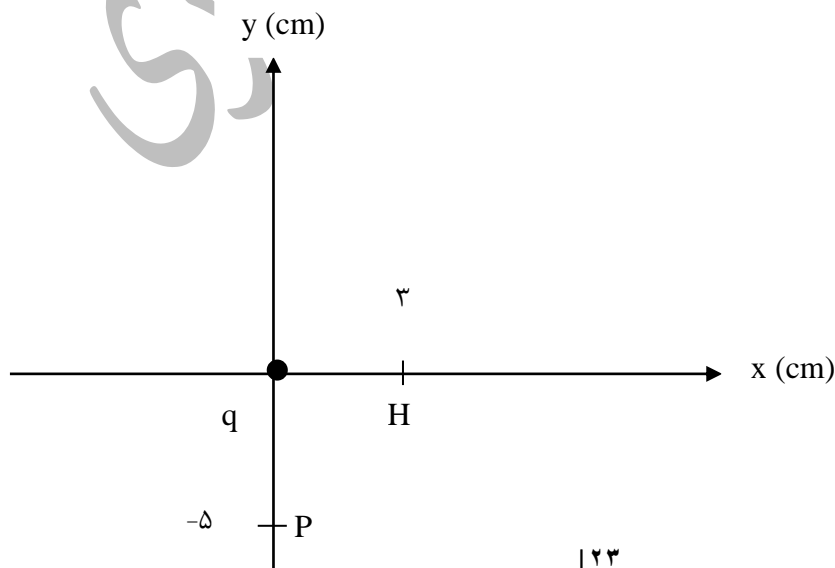
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۰۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بار الکتریکی  $q = 2 \mu C$  نیروی  $F = 6\sqrt{2}\vec{i} + 12\vec{j}$  وارد می‌شود بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن است؟

۱۰۱- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار بر حسب فاصله به صورت شکل مقابل است  $r_1$  چند سانتی متر است؟



۱۰۲- مطابق شکل بار الکتریکی  $q = 2 \mu C$  در مبدأ مختصات قرار دارد میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقاط H و P در SI کدام است؟



۱۰۳- میدان الکتریکی در فاصله  $r$  از یک بار نقطه‌ای  $250 \text{ N/C}$  است اگر فاصله را  $10 \text{ cm}$  بیشتر کنیم میدان الکتریکی  $160 \text{ N/C}$  می‌شود  $r$  چند سانتی‌متر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۲)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳)  $\frac{40}{9}$  (۴)  $\frac{160}{9}$

۱۰۴- میدان الکتریکی در فاصله  $20 \text{ cm}$  از بار  $q$  برابر  $E$  است چند سانتی‌متر دیگر از این بار دور شوید تا میدان الکتریکی ۷۵ درصد کاهش یابد؟

۱۰۵- نمودن بزرگی میدان الکتریکی اطراف بار نقطه‌ای را بر حسب فاصله از بار رسم کنید؟

۱۰۶- میدان حاصل از هسته اتم هیدروژن در فاصله  $0.5$  آنگستروم از هسته چند نیوتن بر کولن است؟

$$\left( e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

۱۰۷- اگر شدت میدان حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  را در نقاط  $B$  و  $C$  به ترتیب با  $E_B$  و  $E_C$  نشان

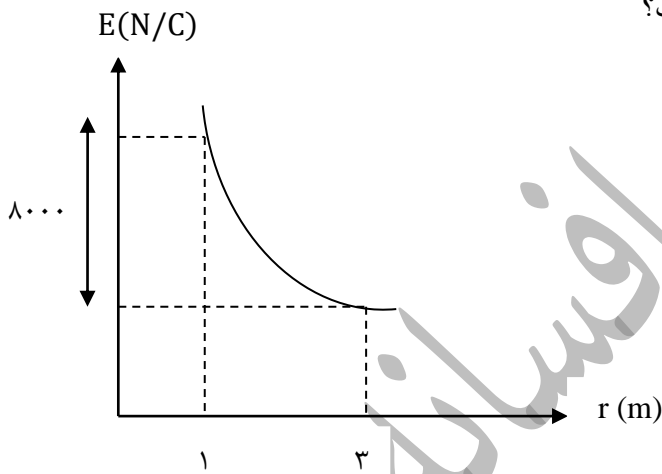


دهیم و  $\frac{AB}{BC} = \frac{3}{2}$  باشد نسبت  $\frac{EB}{EC}$  را محاسبه کنید؟



۱۰۸- شدت میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  در فاصله  $r$  برابر  $E$  است شدت میدان الکتریکی حاصل از  $3q$  در فاصله  $2r$  چند  $E$  است؟

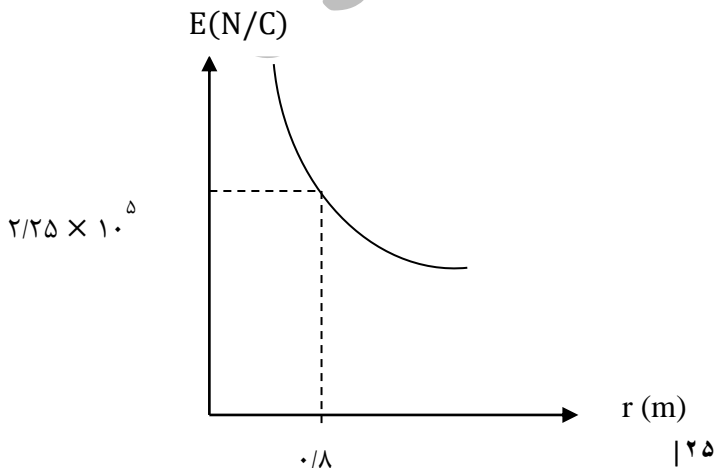
۱۰۹- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  بر حسب فاصله از بار مطابق شکل است اندازه میدان الکتریکی در فاصله ۵ متری از این بار چند  $N/C$  است؟



۱۱۰- نمودن تغییر است میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  بر حسب فاصله از آن به صورت شکل روبه‌رو است اگر بار الکتریکی  $q' = 9 \mu C$  را در فاصله ۹۰ سانتی‌متر بار  $q$  قرار دهیم نیرویی که در ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور ۹۸)

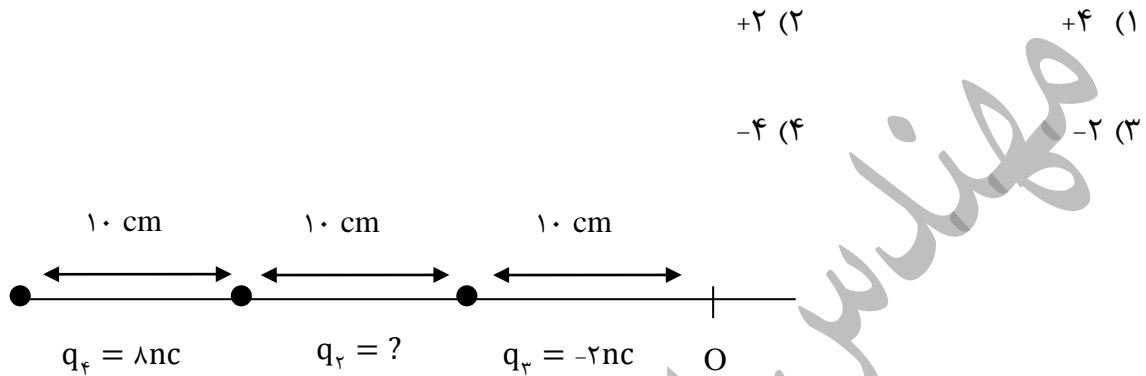
(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۲

(۳) ۱/۶ (۴) ۳/۲



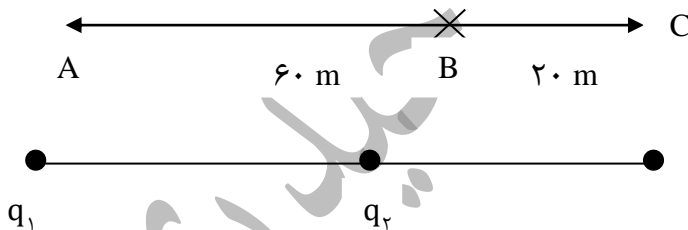
۱۱۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O

برابر  $100 \text{ N/C}$  است بار  $q_2$  چند نانو کلون می‌تواند باشد ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$ ) (سراسری ریاضی ۹۸)



۱۱۲- در شکل روبه‌رو میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه C برابر صفر است نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  را به

دست آورید.



۱۱۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $+2 \mu\text{C}$  و  $+8 \mu\text{C}$  در فاصله ۳۰ سانتی‌متری هم قرار دارند بار q را در نقطه-

ای قرار داده‌ایم که میدان الکتریکی در محل هر سه بار صفر شود بار الکتریکی q چند میکرو کولن است؟

(سراسری تجربی ۸۸)

$$\frac{16}{9} \text{ (۴)}$$

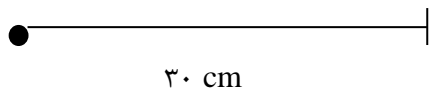
$$-\frac{16}{9} \text{ (۳)}$$

$$\frac{8}{9} \text{ (۲)}$$

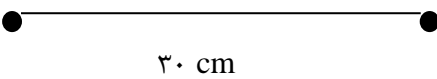
$$-\frac{8}{9} \text{ (۱)}$$

۱۱۴- دو بار  $q_1$  و  $q_2$  مطابق شکل قرار دارند بار  $q_3$  را در کجا قرار دهیم تا بار  $q_3$  در حال تعادل باشد؟

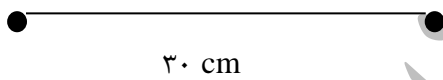
$$q_1 = 2\mu\text{C} \qquad q_2 = 4\mu\text{C}$$



$$q_1 = 2\mu\text{C} \qquad q_2 = -4\mu\text{C}$$

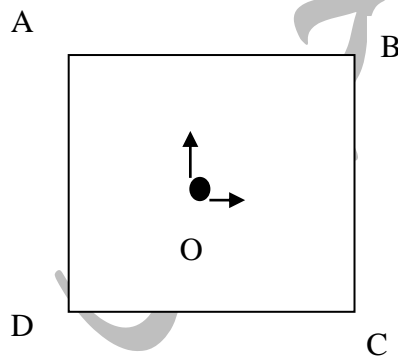


$$q_1 = -2\mu\text{C} \qquad q_2 = -4\mu\text{C}$$

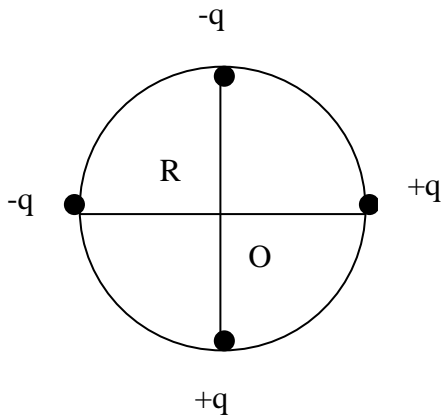


۱۱۵- در نقاط A و B و C و D واقع در رأس مربعی به ترتیب بارهای مثبت  $q$ ،  $1q$ ،  $1q$ ،  $4q$  قرار دارند

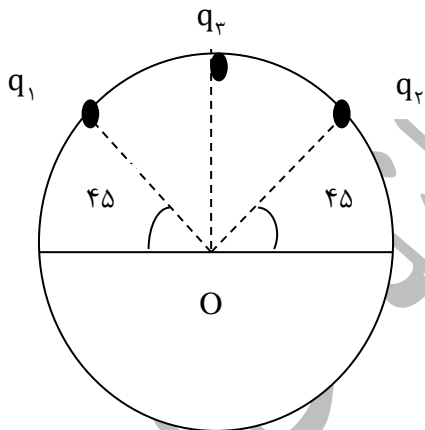
میدان الکتریکی کل را در نقطه D در کدام جهت است؟



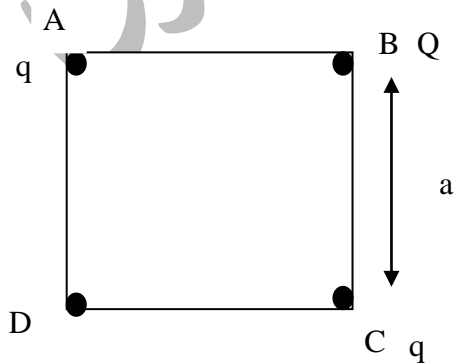
۱۱۶- اگر بار نقطه‌ای  $q$  روی محیط دایره‌ای به شعاع  $R$  قرار گیرد شدت میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز دایره برابر  $E$  می‌شود در شکل مقابل اندازه شدت میدان در مرکز دایره را به دست آورید.



۱۱۷- در شکل روبه‌رو اگر  $q_1 = q_2 = -2\mu\text{C}$  باشد  $q_3$  چقدر باشد تا شدت میدان الکتریکی در نقطه  $O$  صفر گردد.

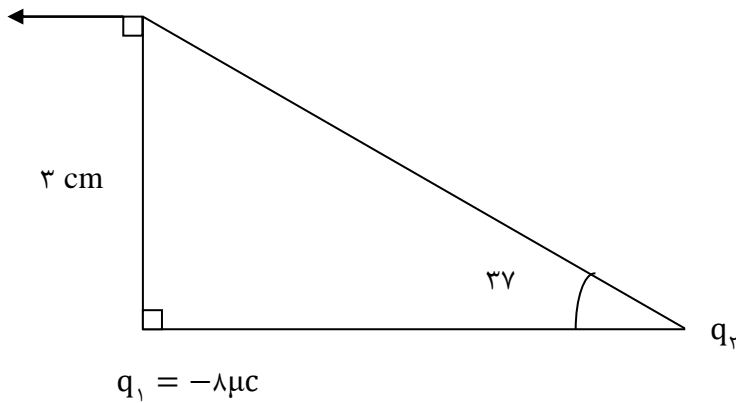


۱۱۸- در شکل مقابل دو بار نقطه‌ای  $q$  را روی رئوس  $A$  و  $C$  از مربع به ضلع  $R$  و بار نقطه‌ای  $Q$  در رأس  $B$  قرار دارد اگر شدت میدان در رأس چهارم  $D$  صفر باشد  $\frac{Q}{q}$  چقدر است؟



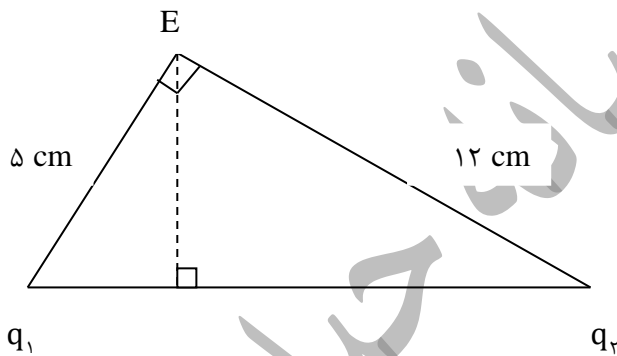
۱۱۹- در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی برآیند در رأس سوم مثلث مشخص شده است بار  $q_2$  را محاسبه

کند.  $(\sin 37 = 0.6)$



۱۲۰- دو ذره باردار مطابق شکل در دو رأس یک مثلث قرار دارند میدان الکتریکی خالص این دو ذره در این

رأس دیگر مطابق شکل مقابل است  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟ (سراسری ریاضی ۹۷)



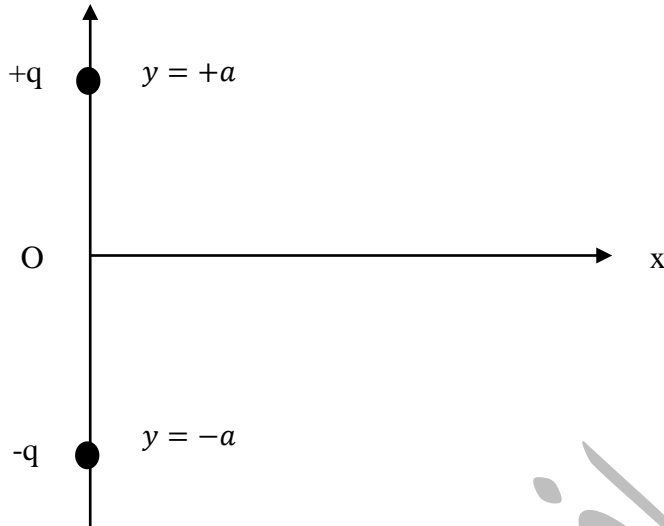
$$\frac{12}{5} \quad (2)$$

$$\frac{25}{144} \quad (1)$$

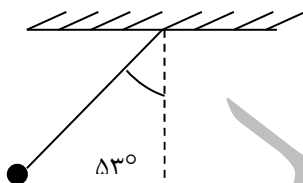
$$\frac{144}{25} \quad (4)$$

$$\frac{5}{12} \quad (3)$$

۱۲۱- شکل روبه‌رو یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد اگر روی محور  $x$  از  $+\infty$  تا مبدا مختصات حرکت کنیم برآیند میدان‌های الکتریکی خالص حاصل از دو بار چگونه تغییر می‌کند.



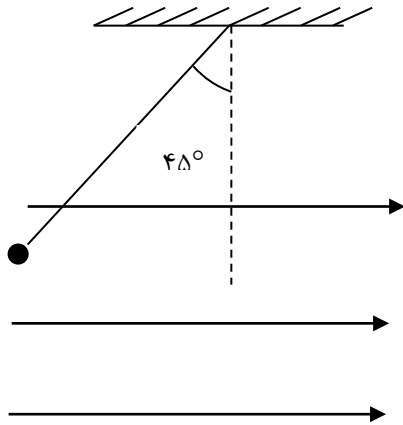
۱۲۲- گلوله‌ای کوچک با بار  $5\mu\text{C}$  و جرم  $3$  گرم توسط ریسمانی از نقطه‌ای آویزان است و تحت تاثیر یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی در حال تعادل است بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون و کولن است؟



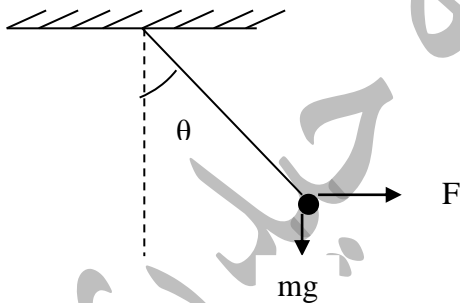
$$\begin{cases} \sin 30^\circ = 0.5 \\ g = 10 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$

۱۲۳- در شکل روبه‌رو گلوله‌ای به جرم ۶ گرم و بار الکتریکی  $q$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $1/3 \times 10^5 \text{ N/C}$  به کمک نخ سبک و عایقی در حال تعادل است  $q$  برحسب میکرو کولن کدام است؟

$$\left( g = 10 \text{ N/kg} \quad \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$



نکته: هر گاه در اثر یک نیروی افقی یک اونگ از حالت تعادل خارج شود



$$\frac{E}{mg} = \tan \theta$$

$$F = E|q|$$

$$\tan \theta = \frac{E|q|}{mg}$$

اگر بار اونگ مثبت باشد در جهت میدان و اگر بار اونگ منفی باشد در خلاف جهت میدان منحرف می‌شود.

## فصل دوم

### جریان‌های الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

- ۱- قطب‌های باتری‌های لیتیومی از چه موادی می‌باشند؟
- ۲- معایب و مزایای خودروهای هیبریدی را با خودروهای بنزینی مقایسه کنید؟
- ۳- جهت کم کردن زمان شارژ باتری‌ها در خودروهای هیبریدی دانشمندان چه راهکاری را پیشنهاد کرده‌اند؟
- ۴- چرا هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک لزوماً جریان الکتریکی ایجاد نمی‌کنند؟
- ۵- جریان الکتریکی ناشی از ..... است.
- ۶- جریان الکتریکی چگونه ایجاد می‌گردد؟



۷- اجسام از نظر عبور بار یا جریان الکتریکی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام برده توضیح دهید؟

۸- الکترون‌ها درون رسانا چگونه حرکت می‌کنند؟

۹- الکترون‌ها در درون رسانا در دو حالت زیر چگونه حرکت می‌کنند؟

الف) وقتی در دو سر رسانا اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد گردد؟

ب) وقتی در تعادل الکتروستاتیکی باشد (یعنی به هیچ اختلاف پتانسیلی وصل نباشد)

۱۰- سرعت سوق (drift velocity) را تعریف کنید.

۱۱- جهت جریان الکتریکی  $I$  ..... جهت سوق الکترون‌ها است.

۱۲- جریان الکتریکی متوسط را تعریف کرده و رابطه ریاضی آن را بنویسید و واحدهای پارامترهای آن را

ذکر کنید.

۱۳- روی یک باتری قلمی ۱۰۰۰ mAh نوشته شده است اگر این باتری جریان متوسط ۱۰۰ mAh را فراهم

سازد چه مدت طول می‌کشد تا خالی شود؟

۱۴- روش یون رانی را توضیح دهید؟

۱۵- مقاومت الکتریکی را تعریف کنید؟

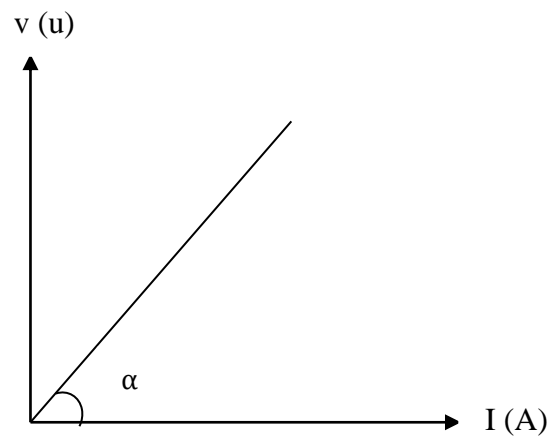
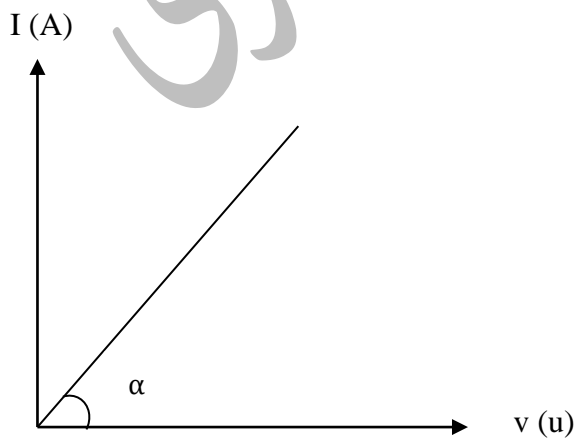
۱۶- علت گرم شدن رسانا در هنگام عبور جریان الکتریکی از آن رسانا را شرح دهید؟

۱۷- قانون اهم را با ذکر رابطه و واحد تعریف کنید؟

۱۸- وسیله‌ای را نام ببرید که از قانون اهم پیروی نمی‌کند؟

۱۹- نمودار شدت جریان بر حسب اختلاف پتانسیلی دو سر مدار را برای رسانای اهمی رسم کنید.

۲۰- شیب نمودارهای زیر نشانه کدام پارامتر می‌باشد؟



۲۱- طبق قرارداد قدیمی در مدارهای الکتریکی جهت جریان الکتریکی ..... جهت حرکت الکترون ها می باشد یعنی از پایانه ..... به پایانه ..... مولد در نظر گرفته می شوند.

۲۲- جریان الکتریکی مدار را با وسیله به نام ..... اندازه می گیریم که باید بصورت ..... در مدار قرار می گیرد و آن را با نماد ..... نشان می دهیم.

۲۳- چگونه نصب آمپرسنج را در مدار ساده الکتریکی رسم کنید.

۲۴- اخلاف پتانسیل دو نقطه از مدار را به کمک وسیله ای به نام ..... اندازه می گیریم که بصورت ..... بین دو نقطه از مدار قرار می گیرد و آن را با نماد ..... نشان می دهیم.

۲۵- چگونه نصب ولت سنج را در مدار ساده الکتریکی رسم کنید؟

۲۶- چرا با وجود این که اندازه سرعت سوق الکترون بسیار کم است وقتی کلید برق را می زنیم بلافاصله لامپ (که در فاصله دوری از کلید قرار دارد) روشن می شود؟

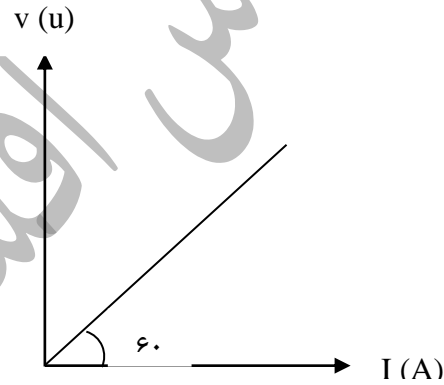
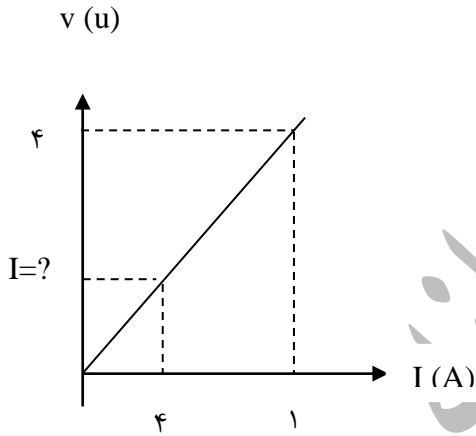
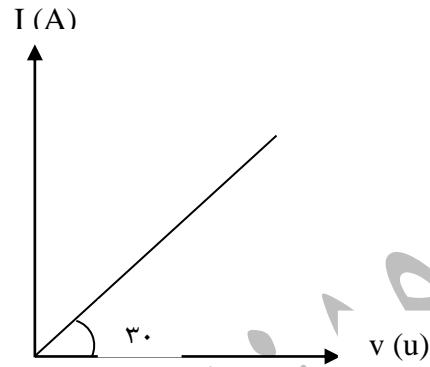
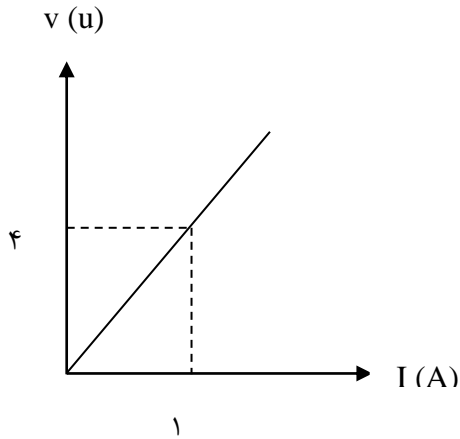
۲۷- ولتاژ یک اسباب بازی کودکان ۳۷ است اگر این اسباب بازی جریان  $A \ 0/5$  عبور کند در مدت یک دور چرخیدن و بازی کردن که ۱ ساعت طول می کشد باتری چند ژول انرژی به مدار وسیله داده است؟

۲۸- منظور از آمپر ساعت باتری، ..... مقدار ..... خالصی است که باتری می تواند از مدار عبور دهد تا بطور ایمن تخلیه شود.

۲۹- باطری خودرو (استاندارد)  $Ah \ 60$  است اگر جریان متوسطی که این باتری از مدار عبور می دهد  $A \ 3$  باشد حداکثر چند ساعت طول می کشد تا کاملاً تخلیه شود؟

۳۰- در بعضی از باتری قلمی ها (AA) نوشته شده  $mAh \ 500$ ، حال اگر این باتری در مداری در مدت ۱۰ دقیقه بطور کامل تخلیه شود چه جریان متوسطی از مدار عبور می دهد؟

۳۱- نمودار  $V - I$  مطابق شکل های زیر است مقاومت چند اهم است.



۳۲- یک لامپ LED در مدار ی بسته شده است کلید را بسته تا اختلاف پتانسیل دو سر LED افزایش یابد

مطلوبست تغییرات مقاومت و جریان الکتریکی عبوری از آن؟

۳۳- درباره ترمیستورها به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) تفاوت ترمیستورها با مقاومت‌های معمولی در چیست؟

ب) دو وسیله را نام ببرید که از ترمیستورها در ساختمان آنها استفاده شده است.

پ) دو شکل رایج ترمیستور چیست؟

۳۴- عبارات زیر را کامل کنید.

الف) در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌های آزاد یک فلز با سرعت متوسطی موسوم به ..... در خلاف جهت میدان رانده می‌شوند.

ب) در مقاومت‌های ترکیبی، حلقه چهارم که طلایی یا نقره‌ای است، ..... نامیده می‌شود.

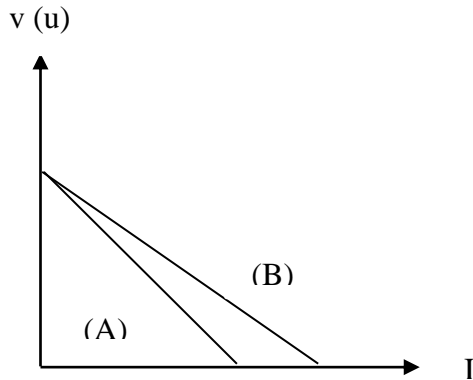
پ) ضریب دمایی مقاومت ویژه ..... منفی است.

ت) در سیم‌کشی منازل همه مصرف‌کننده‌ها بطور ..... بهم متصل می‌شوند.

ث) ..... ها را اغلب یک سوکننده‌های جریان در نظر می‌گیرند.

ه) ..... ها نقش رنوستاها را در مدار ایفا می‌کنند.

۳۵- نمودار (VI) برای دو باتری A و B داده شده است. نیروی محرکه و مقاومت درونی آنها را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



۳۶- سه وسیله که در ساختمان آن از ترمیستور استفاده شده است را نام ببرید.

۳۷- عوامل مؤثر در مقاومت الکتریکی را با ذکر رابطه ریاضی آن بنویسید؟

۳۸- مقاومت دایره یک ماده به ..... و ..... آن بستگی دارد؟

۳۹- دو ماده را نام ببرید که مقاومت ویژه آنها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناها می باشد؟

۴۰- رساناهای الکتریکی خوب مقاومت ویژه ..... و عایق‌های خوب الکتریکی مقاومت ویژه ..... دارند.

۴۱- مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما ..... می شود.

- مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما ..... می یابد.

۴۲- با افزایش دما مقاومت ویژه رساناها و نیمه رساناها چه تغییری می کنند؟

۴۳- مقاومت ویژه جیوه و قلع با کاهش دما و در دمای خاصی چه تغییری می کنند؟

۴۴- دو ماده نام ببرید که در دمای خاصی مقاومت ویژه آنها به صفر افت می کند؟

۴۵- پدیده ابرسانی را توضیح دهید و مثال بزنید؟

۴۶- دو ماده ابرسانا را نام برده و علت آن را توضیح دهید.

۴۷- مقاومت سیمی از آلیاژ کروم و نیکل در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برابر  $10$  اهم است مقاومت این قطعه در چه

دمایی برابر  $10/32$  اهم می شود؟ ( $\alpha = 0.0004 \text{ k}^{-1}$ )



۴۸- مقاومت سیمی در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برابر  $10\ \Omega$  اهم و در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  برابر  $10/2\ \Omega$  است ضریب دمایی مقاومت ویژه آن را محاسبه کنید؟

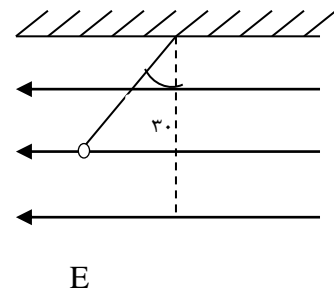
۴۹- با وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد مقاومت رسانای اهمی در دمای ثابت به جنس رسانا بستگی دارد (شکل مداد - شرح) وسایل: منبع تغذیه - سیم رابط - سیم‌هایی از جنس تنگستن و نیکروم با طول و سطح مقطع مشخص و یکسان - آمپرسنج - ولت سنج - کلید

۵۰- شکل زیر دو سیم مسی استوانه‌ای را نشان می‌دهد سطح مقطع سیم (۲) نصف سیم (۱) و طول سیم (۱) نصف طول (۲) است نسبت مقاومت سیم (۲) به مقاومت سیم (۱) چقدر است؟



۱۲۴- در شکل روبرو گلوله‌ای به جرم است  $10\ \text{g}$  و بار  $3\ \text{mC}$  میلی کولن در میدان یکنواخت الکتریکی  $E$  به کمک نخ سبک و عایقی در حال تعادل است میدان الکتریکی چند  $\text{N/C}$  - است؟

$$\begin{cases} \text{tg } 30^{\circ} = 0.5 \\ g = 10\ \text{N/kg} \end{cases}$$



۱۲۵- ویژگی های خطوط میدان الکتریکی را بنویسید؟ (۵) مورد

۱۲۶- انرژی پتانسیل الکتریکی را تعریف کنید.

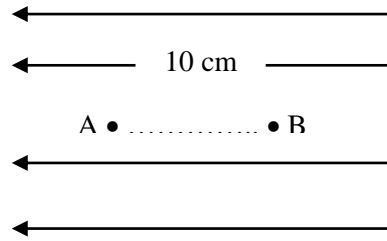
۱۲۷- وضعیت بار الکتریکی مثبت ( $+q$ ) را (صرف نظر از نیروی گرانش آن) که در میدان الکتریکی  
یکنواخت؟؟؟؟ می دهیم را شرح دهید؟

۱۲۸- تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی چه رابطه ای با کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان  
الکتریکی  $E$  دارد؟

۱۲۹- انرژی پتانسیل الکتریکی ذره با بار مثبت با حرکت در خطوط میدان و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره با  
بار منفی با حرکت خطوط میدان کاهش می یابد.

۱۳۰- در شکل زیر بار الکتریکی  $q = -2 \mu\text{C}$  به جرم  $1 \text{ mg}$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 10^3 \text{ N/C}$

از حال سکون از نقطه A رها می شود و تا نقطه B تحت اثر میدان و به موازات آن جابجا می شود:



الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی در این جابجایی چند میکروژول است؟

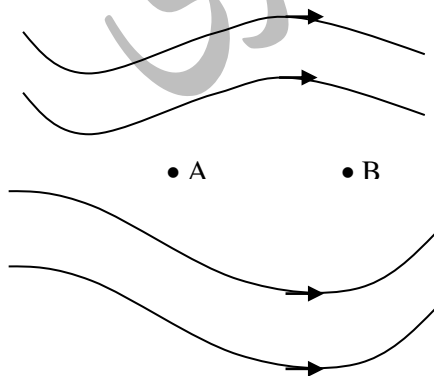
ب) اگر بار فقط تحت تاثیر نیروی میدان حرکت کند در نقطه B دارای چه تندی  $m/g$  خواهد بود؟

۱۳۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $2 \times 10^4 \text{ N/C}$  که جهت آن قائم و رو به پائین است.

ذره بارداری به جرم  $4 \text{ g}$  معلق و در حال سکون قرار دارد اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید.

$$(g = 10 \text{ N/kg})$$

۱۳۲- در شکل زیر الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابجا می کنیم:



الف) بردار میدان الکتریکی را در این نقاط رسم کنید.

ب) در این جابجایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد یا کاهش؟

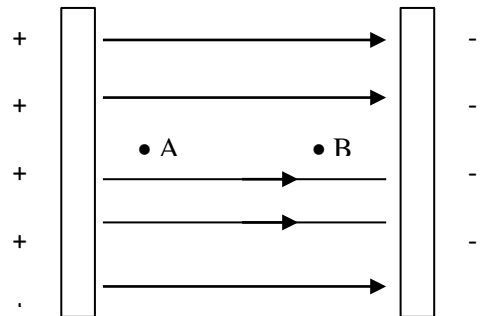
پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید؟

ت) کار انجام شده توسط میدان الکتریکی بر روی الکترون در جابجایی از A تا B مثبت است یا منفی؟

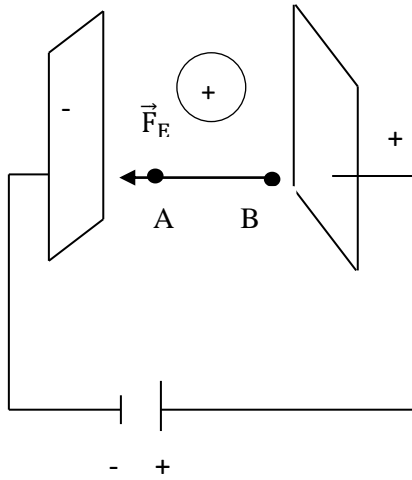
۱۳۳- در میدان الکتریکی یکنواخت مقابل بار الکتریکی  $q = 2 \times 10^{-15} \text{ C}$  از نقطه A تا B جابجا می‌شود.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را در این جابجایی محاسبه کنید.

$$\left( \begin{array}{l} E = 1/2 \times 10^5 \text{ N/C} \\ AB = 4 \text{ cm} \end{array} \right)$$



۱۳۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^4 \text{ N/C}$  پروتونی از نقطه A با سرعت  $\vec{V}_0$  در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است پروتون در نقطه B متوقف می‌شود.



$$AB = d = 10 \text{ cm}$$

$$q_p = 1/6 \times 10^{-19}$$

$$m_p = 1/67 \times 10^{-27}$$

الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون در این جابجایی چقدر است؟

ب) تندی پرتاب پروتون را پیدا کنید؟ (از وزن پروتون و مقاومت هوا صرف نظر می‌شود)

پ) اگر جای قطب‌های باتری عوض شود و پروتون را از نقطه A از حالت سکون رها کنیم پروتون با چه سرعتی به نقطه B می‌رسد؟

۱۳۵- تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار به ..... بستگی دارد.

۱۳۶- نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره مستقل از ..... و ..... است.

۱۳۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی را تعریف کرده و رابطه آن را بنویسید.

۱۳۸- پتانسیل الکتریکی یک کمیت ..... است.

۱۳۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با ..... منهای ..... است.

۱۴۰- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت ..... پتانسیل پایانه منفی است.

۱۴۱- وقتی می‌گوییم باتری خودرو ۱۲ ولت است این به چه معناست؟

۱۴۲- نقطه زمان در مبحث برق به چه معناست و با چه نمادی نشان می‌دهند؟ اندازه آن چقدر است؟

۱۴۳- اگر اختلاف پتانسیل باتری خودرو ۱۲ ولت باشد و بار ۱۰۰- کولنی از پایانه منفی به پایانه مثبت آن جابجا شود پتانسیل الکتریکی بار چقدر تغییر می‌کند؟

۱۴۴- عملکرد مغز بر چه اساسی می‌باشد؟

۱۴۵- آزمایش فاراده را با رسم شکل شرح دهید.

۱۴۶- بار در جسم رسانا چگونه توزیع می‌گردد؟ (علت آن)

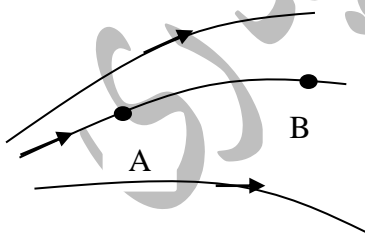
۱۴۷- تراکم بار در اشکال نامتقارن رسانا چگونه است؟ با شکل مثال بزنید.

۱۴۸- در قسمت نوک تیز اجسام رسانای باردار تراکم بار الکتریکی ..... است.

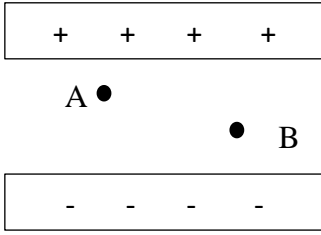
۱۴۹- تخلیه هاله‌های (آتش سنت المو) چگونه رخ می‌دهد؟

۱۵۰- مطابق شکل اگر در میدان الکتریکی E الکترونی را از نقطه A تا B حرکت دهیم انرژی الکترون

چگونه تغییر می‌کند؟ هرگاه ذره‌ای با بار + باشد چطور؟



۱۵۱- در شکل مقابل اگر نیروی وارد بر بار نقطه‌ای ( $-q$ ) و انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در نقاط A و B به ترتیب  $F_A$  و  $F_B$  و  $U_A$  و  $U_B$  باشد کدام رابطه درست است؟



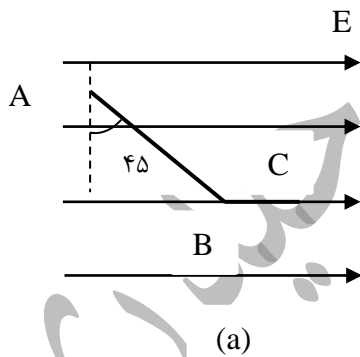
(۱)  $U_A > U_B$  و  $F_A = F_B$

(۲)  $U_A \geq U_B$  و  $F_A < F_B$

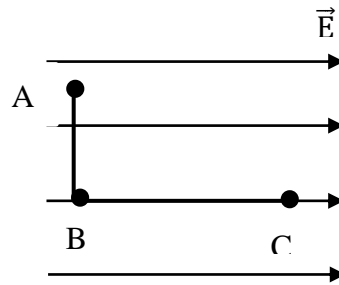
(۳)  $U_A \leq U_B$  و  $F_A > F_B$

(۴)  $U_A < U_B$  و  $F_A = F_B$

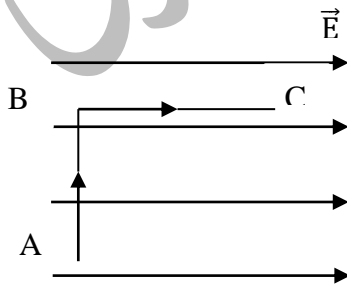
۱۵۲- در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت برابر  $20 \text{ V/m}$  است برای حرکت بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -2 \mu\text{C}$  با سرعت ثابت در مسیر ABC چند ژول کار باید انجام دهیم ( $AB = BC = 10 \text{ cm}$ )



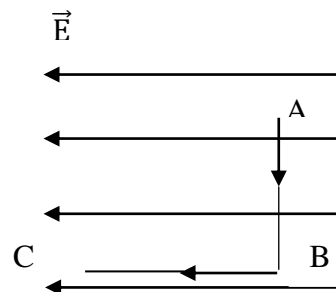
(a)



(b)



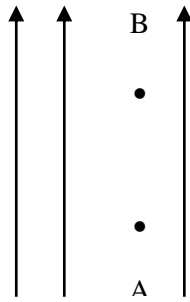
(c)



(d)



۱۵۳- در شکل مقابل بار الکتریکی  $q = -5 \mu\text{C}$  را از نقطه A و هم راستا با میدان به نقطه B می‌بریم اگر



$AB = 20 \text{ cm}$  باشد تغییری انرژی بار چند میلی ژول است؟

$$E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$$

۱۵۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$  پروتونی با تندی اولیه  $3 \times 10^5 \text{ m/s}$  هم

راستا و خلاف جهت میدان پرتاب شده و پس از طی مسافت d متوقف می‌شود. d چند سانتی‌متر است؟ در

صورتی که از اثر جاذبه زمان صرف‌نظر شود  $mp = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$  و  $q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  باشد.

۱۵۵- با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل آن ..... می‌یاد و کار

انجام شده توسط میدان بر دمای آن ..... است.

۱۵۶- ذره‌ای به جرم  $2 \text{ mg}$  با بار  $q = -8 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی تحت اثر نیروی الکتریکی و یک

نیروی خارجی از نقطه A به B جابجا می‌شود اگر تندی ذره در این نقاط  $V_A = 10 \text{ m/s}$  و

$V_B = 30 \text{ m/s}$  باشد. و در این جابجایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره  $560 \mu\text{J}$  کاهش می‌یابد کار نیروی

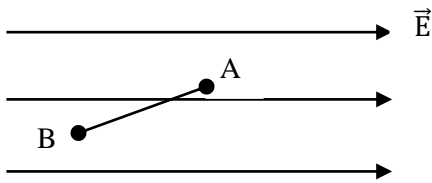
خارجی وارد بر این ذره طی این جابجایی چند میکروژول است؟

۱۵۷- یک الکترون در یک میدان الکتریکی از A به B منتقل می‌شود و در نتیجه انرژی جنبشی آن

$3/2 \times 10^{-19} \text{ J}$  افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی  $(V_B - V_A)$  چند ولت است.

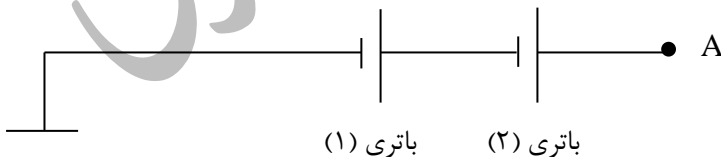
$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ c})$$

۱۵۸- بار الکتریکی  $q = -50 \mu\text{c}$  از نقطه A به پتانسیل الکتریکی  $120 \text{ V}$  به نقطه B شکل مقابل می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $5 \text{ mJ}$  تغییر می‌کند پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (سراسری ریاضی ۹۸)



۱۵۹- بار الکتریکی  $-300 \text{ mc}$  از پایانه منفی یک باتری به پایانه مثبت آن جابجا می‌شود اگر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی باتری  $13 \text{ J}$  باشد باتری موردنظر چند ولتی است؟

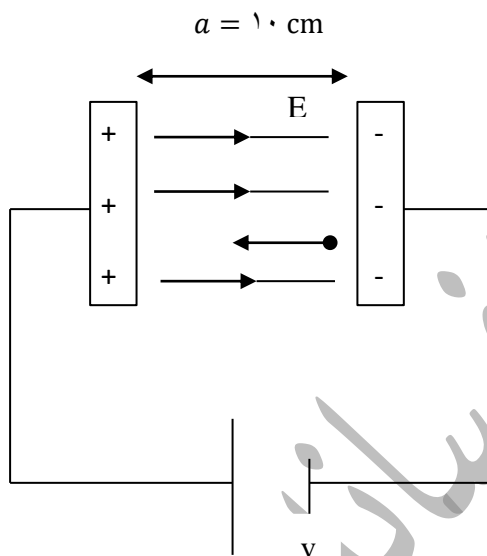
۱۶۰- در شکل‌های مقابل باتری‌های (۱) و (۲) به ترتیب  $24 \text{ V}$  ولتی و  $12 \text{ V}$  ولتی هستند پتانسیل نقطه A \_\_\_\_\_ ولت و اختلاف پتانسیل دو سر باتری \_\_\_\_\_ بیشتر از باتری دیگر است.



۱۶۱- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$  ذره‌ای با بار الکتریکی  $C$

۱- و جرم  $0.8 \text{ g}$  را از کنار صفحه منفی با تندی اولیه  $10^3 \text{ m/s}$  به سمت صفحه مثبت پرتاب می‌کنیم. تندی ذره هنگامی که با صفحه مثبت برخورد می‌کند چند متر بر ثانیه است.

( $1/4 \sim \sqrt{2}$ ) و از نیروی گرانش و اصطکاک صرف نظر کنید)

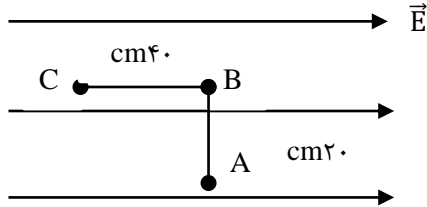


۱۶۲- ذره‌ای به جرم  $1/5 \times 10^{-20} \text{ kg}$  با تندی  $V_0$  در یک میدان الکتریکی پرتاب می‌شود و نیروی

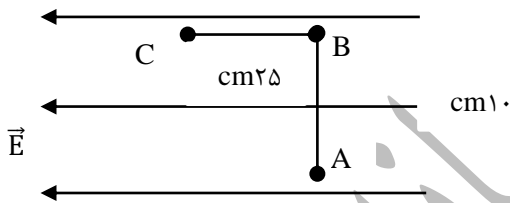
الکتریکی، تنها نیروی وارد بر ذره است این ذره پس از طی مسافتی متوقف می‌شود اگر انرژی پتانسیل

الکتریکی در این جابجایی  $3 \times 10^{-10} \text{ J}$  افزایش یابد تندی اولیه ذره چند متر بر ثانیه است؟ (گزینه ۲)

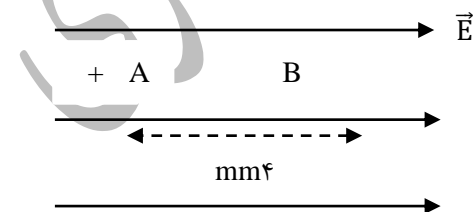
۱۶۳- بار الکتریکی  $+4 \mu\text{C}$  در شکل مقابل از نقطه A تا نقطه B و سپس به نقطه C در میدان الکتریکی یکنواخت  $5 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$  جابه‌جا می‌شود کار الکتریکی در مسیر ABC چند ژول است.



۱۶۴- ذره بارداری با اندازه  $20 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا C در مسیر شکل مقابل نشان داده شده حرکت می‌کند اگر کار نیروی الکتریکی در این جابجایی  $1/5 \text{ J}$  باشد اندازه میدان الکتریکی چند  $\text{N/C}$  است. (گزینه ۲)



۱۶۵- ذره باردار  $+q$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 360 \text{ N/C}$  از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود اگر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابجایی  $2/6 \mu\text{J}$  کاهش یابد بار الکتریکی  $q$  چند میکروکولن است؟

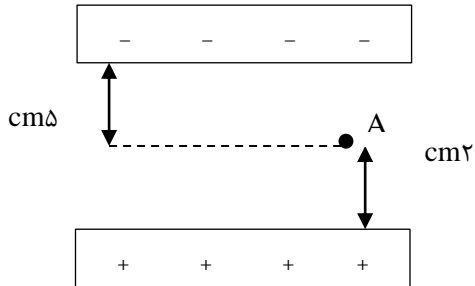


۱۶۶- مطابق شکل یک ذره غبار با بار الکتریکی  $2 \times 10^{-11} \text{ C}$  و جرم  $2 \times 10^{-7} \text{ g}$  در میدان الکتریکی

$4 \times 10^5 \text{ N/C}$  بین دو صفحه باردار افقی قرار گرفته است و از نقطه A، تحت اثر میدان شروع به حرکت

می کند این ذره به کدام صفحه خواهد رسید و سرعت آن در برخورد با این صفحه کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(قلم چی)

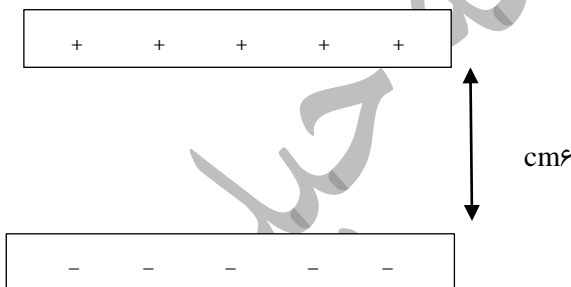


۱۶۷- مطابق شکل زیر، ذره ای با بار الکتریکی  $0.1 \mu\text{C}$  و جرم  $10^{-8} \text{ g}$  در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی

$1/2 \times 10^5 \text{ N/C}$  بین دو صفحه افقی موازی قرار گرفته است. اگر این ذره در ابتدا ساکن و در مجاورت

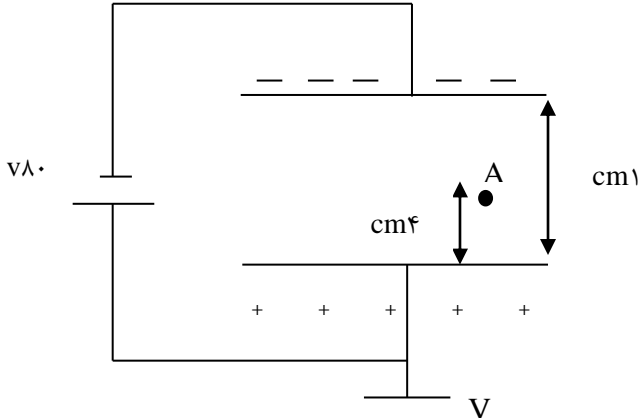
صفحه پائینی قرار داشته باشد چه مدت زمانی برحسب میکرو ثانیه طول می کشد تا به صفحه بالایی برسد؟

(از اتلاف و وزن ذره صرف نظر می شود) (گزینه ۲)

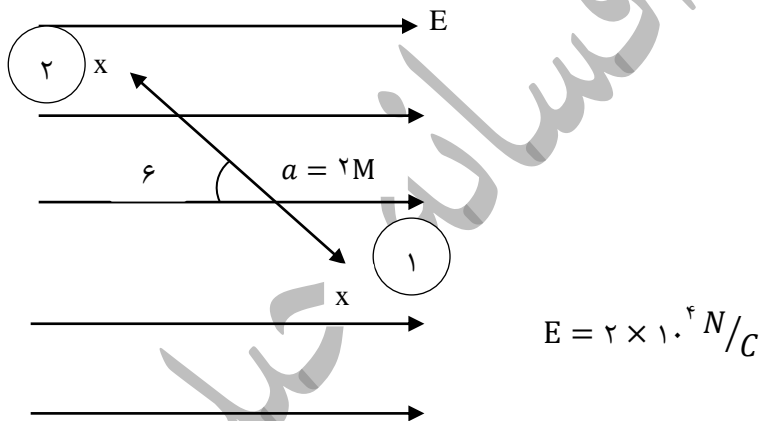


۱۶۸- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم پتانسیل نقطه

A چند ولت است؟ (تجربی ۹۹)

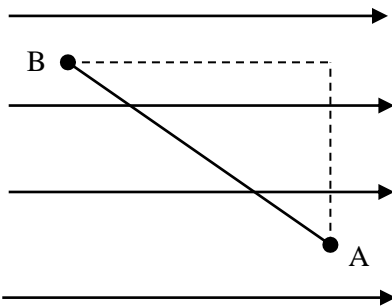


۱۶۹- در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده است در شکل  $V_1 - V_2$  چند ولت است؟ گزینه (۲)



۱۷۰- ذره‌ای با بار الکتریکی  $2 \mu\text{C}$  درون میدان یکنواختی به بزرگی  $5 \text{ N/C}$  از نقطه A تا نقطه B جابجا

می‌شود اختلاف پتانسیلی بین این دو نقطه  $(V_B - V_A)$  چند ولت است.



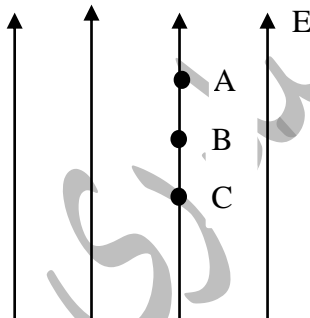
۱۵۴

۱۷۱- مطابق شکل زیر، یک ذره‌ی باردار به جرم  $0.1 \text{ g}$  و بار  $+2 \mu\text{C}$  را در شرایط خلاء از نقطه  $A$  با سرعت  $500 \text{ m/s}$  به سمت بالا و در خلاف جهت میدان الکتریکی قائم یکنواختی به بزرگی  $200 \text{ N/C}$  پرتاب می‌کنیم چند ثانیه پس از پرتاب، ذره مجدداً به نقطه  $A$  بازمی‌گردد؟ (قلم‌چی)

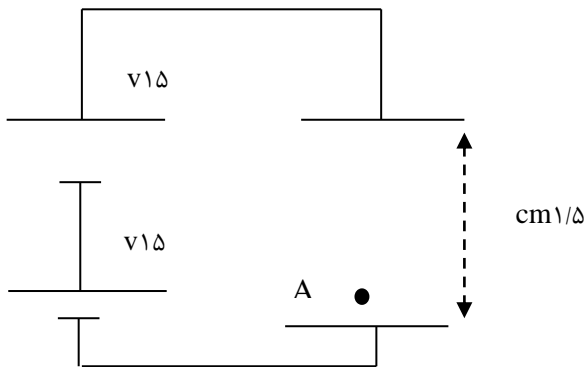


۱۷۲- یک  $e\text{V}$  الکترون ولت معادل چند ژول است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

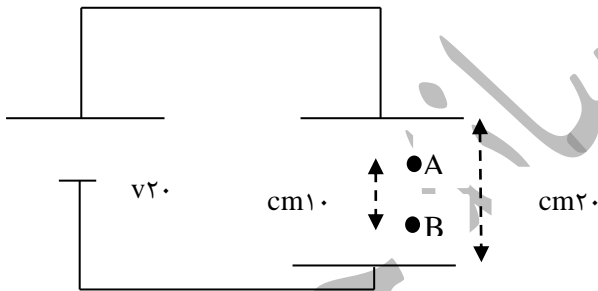
۱۷۳- در شکل مقابل  $AB = 5 \text{ cm}$  و  $BC = 10 \text{ cm}$  است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر  $30$  ولت باشد  $(V_A - V_B)$  چند ولت است؟



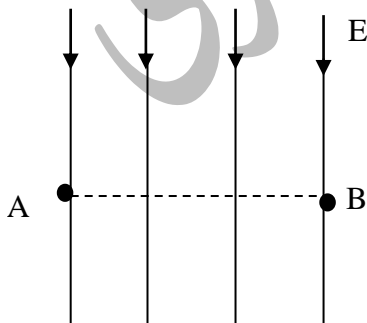
۱۷۴- میدان الکتریکی در نقطه A بین دو صفحه موازی چند نیوتن بر کولن است؟



۱۷۵- در شکل مقابل ذره‌ای با بار  $8 \times 10^{-19} \text{ C}$  در بین دو صفحه موازی از A تا B منتقل می‌شود در این انرژی پتانسیل آن چه تغییری می‌کند؟



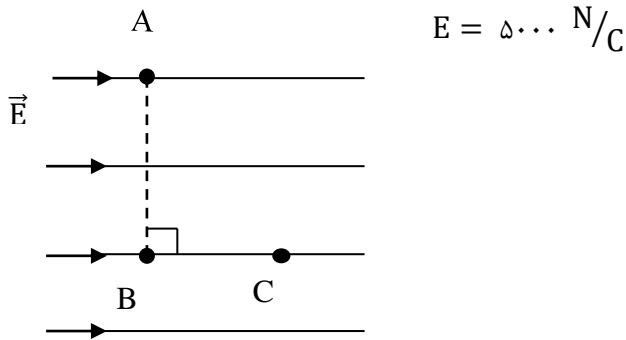
۱۷۶- در شکل مقابل اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B چند ولت است؟



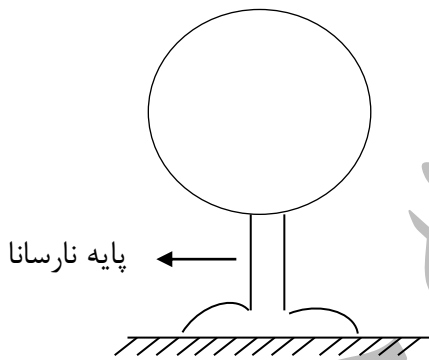
$$E = 4 \times 10^2 \text{ N/C}$$



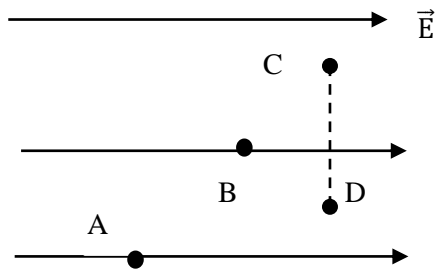
۱۷۷- در شکل مقابل  $AB = 4 \text{ cm}$  و  $BC = 3 \text{ cm}$  است اختلاف پتانسیل چند ولت است.



۱۷۸- اگر یک رسانای دوکی شکل باردار شود تراکم بار را در نقاط مختلف آن را با هم مقایسه کنید؟



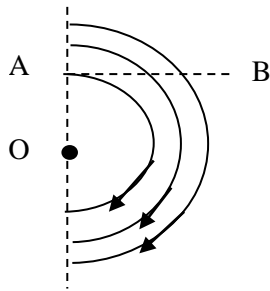
۱۷۹- پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را مقایسه کنید.



+	+	+	+
---	---	---	---

- A
- B
- C

-	-	-	-
---	---	---	---



۱۸۰- تعداد  $10^8$  الکترون بین دو پایانه فک باکتری  $50$  ولتی جابجا می‌شوند انرژی پتانسیل الکتریکی این مقدار بار به اندازه چند ژول تغییر می‌کند.

۱۸۱- یک کره فلزی با بار الکتریکی  $+6Q$  را برون تماس در مرکز یک پوسته فلزی توخالی با بار  $-3Q$  قرار می‌دهیم در این حالت بار الکتریکی در سطح داخلی و سطح خارجی پوسته فلزی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲)  $3Q, -6Q$

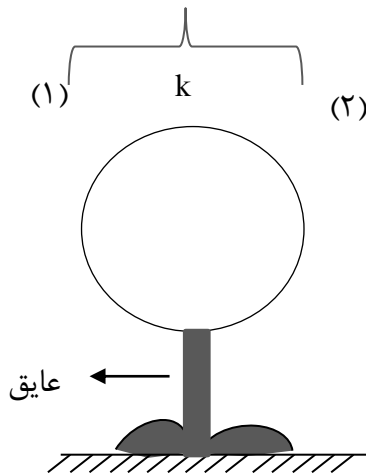
(۱)  $3Q$  و  $-3Q$

(۴) صفر،  $3Q$

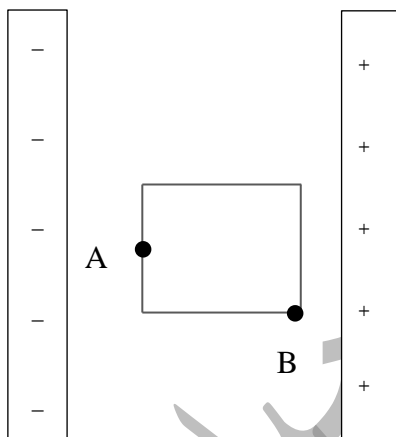
(۳) صفر،  $6Q$

۱۸۲- یک رسانای مخروطی شکل را که روی پایه عایق قرار دارد با بار منفی باردار کرده‌ایم اگر کلید  $k$  را

ببندیم چه اتفاقی می‌افتد؟



۱۸۳- تراکم بار در شکل زیر را در نقاط  $A$  و  $B$  مقایسه کنید.



۱۸۴- چگونگی عملکرد برق‌گیری‌ها در ساختمان‌های بلند را در برابر مقابله با گزند آذرخش را توضیح

دهید.

۱۸۵- دو کره هادی  $A$  و  $B$  به شعاع‌های  $R$  و  $3R$  دارای بار الکتریکی  $+100 \mu C$  و  $+500 \mu C$  می‌باشند اگر دو

کره را با سیمی رسانا به یکدیگر وصل کنیم پس از ایجاد تعادل بار هر کره را تعیین کنید؟

هرگاه نیرویی که دو کره بهم وارد می‌کنند برابر  $F$  باشد پس از وصل در همان فاصله چه نیرویی بهم وارد می‌کنند؟

نکته: بار کل به نسبت مستقیم شعاع‌های دو کره تقسیم می‌شود زیرا اگر پس از برقراری تعادل بار دو کره

$$\frac{kq'_A}{R_A} = \frac{kq'_B}{R_B}$$

را  $q'_A$  و  $q'_B$  بنام می‌توان نوشت

$$\frac{q'_A}{q'_B} = \frac{R_A}{R_B}$$

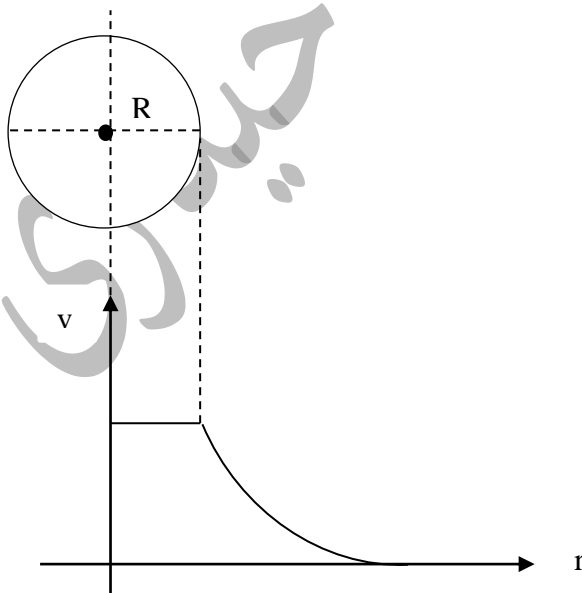
$$q'_A = \frac{q_A + q_B}{R_A + R_B} \times R_A$$

$$q'_B = \frac{q_A + q_B}{R_A + R_B} \times R_B$$

نکته: در تمام نقاط داخلی و سطح خازنی کره‌ای به شعاع  $R$  که دارای بار  $q$  می‌باشد پتانسیل از رابطه

$V = \frac{kq}{R}$  بدست می‌آید و در نقاط خارج از کره پتانسیل از رابطه  $V = \frac{kq}{r}$  بدست می‌آید ( $r > R$ ) و نمودار

تغییرات آن بر حسب فاصله مطابق شکل است.



نکته: کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در یک میدان الکتریکی E در یک جابجایی مشخص برابر

با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابجایی است.  $W_E = \Delta U_E$

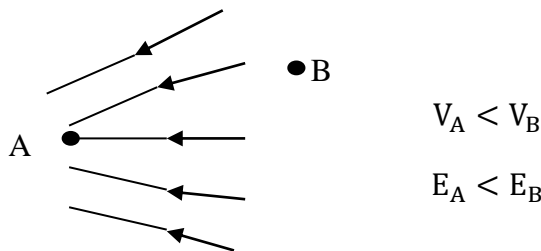
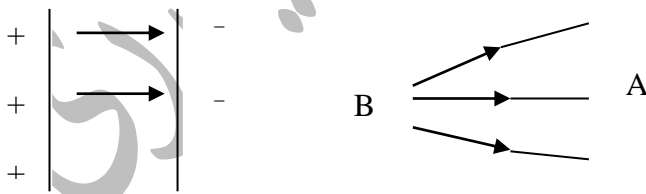
از طرفی طبق قضیه کار و انرژی  $\Delta k = w$  است پس  $\Delta U_E = -\Delta k$

$\Delta U_E = -W_E = -|q| Ed \cos \theta$  → E و d بین  $\theta$  زاویه بین E و d است.

رابطه $\Delta u$	وضعیت جابجایی در میدان الکتریکی یکنواخت
0	جابجایی d عمود بر خطوط میدان الکتریکی
- Ed	جابجایی d هم جهت با خطوط میدان E
+ Ed	جابجایی d در خلاف جهت با خطوط E

جهت خطوط میدان همیشه از پتانسیل بیشتر به کمتر است.

از پتانسیل بیشتر به کمتر است.



چگالی سطحی: نسبت بار الکتریکی جسم رسانا به مساحت سطح آن جسم

$$\delta = \frac{|Q|}{A} \Rightarrow \text{اگر جسم کروی باشد} \quad \delta = \frac{|Q|}{4\pi R^2}$$

$$\delta = \frac{|Q|}{A} \leftarrow \text{C/m}^2$$

۱۸۶- به کره رسانایی به شعاع ۲ cm بار الکتریکی  $Q = -9/6 \mu\text{C}$  داده شده است چگالی سطحی بار کره چند  $\text{C/m}^2$  است؟ ( $\pi = 3$ )

نکته: شرط انتقال بارهای الکتریکی از نقطه‌ای به نقطه دیگر وجود اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه است که بارها + از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر می‌روند و بارهای منفی به عکس.



## خازن

۱۸۷- عملکرد خازن چیست؟

۱۸۸- تفاوت خازن با مولد یا باتری در چه می باشد؟

۱۸۹- اجزای اصلی یک خازن را بنویسید؟

۱۹۰- ساختمان خازن تحت را بنویسید؟ با رسم شکل.

۱۹۱- موارد استفاده خازن را بنویسید؟ ۴ مورد

۱۹۲- چگونگی باردار کردن (شارژ) خازن را شرح دهید.

۱۹۳- ظرفیت خازن را تعریف کنید و با کمک رابطه ریاضی بنویسید که ظرفیت یک خازن به چه عواملی بستگی دارد.

۱۹۴- واحد ظرفیت خازن را نوشته و تعریف کنید؟

۱۹۵- هرگاه ولتاژ دو سر خازن را افزایش دهیم آیا تأثیری در ظرفیت خازن ایجاد می گردد؟ چگونه؟

۱۹۶- قدیمی ترین خازن چه نام داشت و در کجا ساخته شد؟ اساس ساختار آن را شرح دهید.

۱۹۷- ظرفیت یک خازن به چه عواملی بستگی دارد رابطه ریاضی آن را بنویسید.

۱۹۸- ویژگی یک دی الکتریک مناسب برای خازن چه می باشد؟

۱۹۹- عملکرد ثابت دی الکتریک در خازن را بنویسید؟

۲۰۰- چگونگی تایپ در کیبورد رایانه و عملکرد خازن را در آن مختصراً توضیح دهید؟

۲۰۱- پدیده فرو ریزش الکتریکی یا شارژ را توضیح دهید؟

۲۰۲- چگونگی ذخیره انرژی در خازن را توضیح دهید؟ رابطه ریاضی آن را بنویسید.

۲۰۳- اساس کار دستگاه‌های رفع لرزشی جهت توقف لرزش بطنی افراد دچار حمله قلبی را بنویسید؟

### «نکات خازن»

اگر صفحات خازنی که شارژ شده است از مولد جدا کنیم با هر تغییری در خازن بار آن ثابت می‌ماند.

هر گاه خازن به مولد متصل باشد و در آن تغییر ایجاد کنیم (مثلاً دی الکتریک در بین صفحات قرار دهیم) اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند.

$$C = \frac{\overset{\text{بار ذخیره شده}}{\bar{Q}}}{\underset{\text{اختلاف پتانسیل دو سر خازن}}{V}}$$

ظرفیت خازن

با تغییر  $Q$ ،  $V$  نیز تغییر می‌کند.

پس با تغییر  $Q$  و یا  $V$  مقدار  $C$  ثابت می‌ماند.

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

ظرفیت خازن به ساختمان آن بستگی دارد.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{d_1}{d_2}$$

نکته: تغییر در ویژگی ساختاری خازن می‌تواند در دو حالت ایجاد گردد.

الف) خازن به مولد وصل باشد  $\Leftarrow$  ثابت می‌ماند



ب) خازن باردار و از مولد جدا شده باشد  $\Leftarrow Q$  ثابت می ماند.

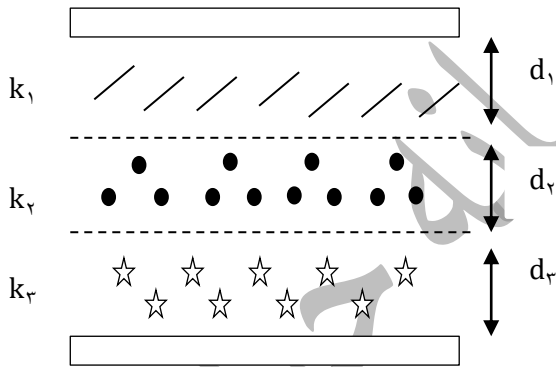
انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن  $U = \frac{1}{2} qv = \frac{1}{2} Cv^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$  هر kwh معادل  $10^6 \times 3.6$  ژول می باشد.

میدان الکتریکی بین صفحات خازن یکنواخت است و از رابطه زیر محاسبه می گردد.

$$E = \frac{u}{d} \quad E = \frac{Q}{k\epsilon_0 A}$$

نکته: اگر بین صفحات خازن از چند دی الکتریک متفاوت استفاده شود.

الف) طبق این شکل به مانند این است که سه خازن متوالی بهم بسته شده باشند.



$$C_1 = \frac{k_1 \epsilon_0 A_1}{d_1}$$

$$C_2 = \frac{k_2 \epsilon_0 A_2}{d_2}$$

$$C_3 = \frac{k_3 \epsilon_0 A_3}{d_3}$$

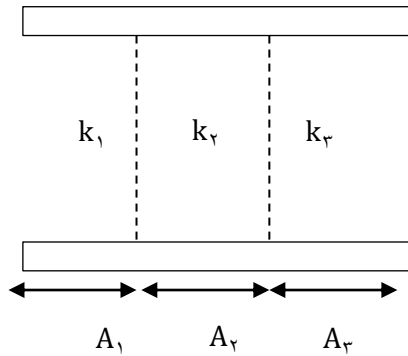
$$q_{\text{کل}} = q_1 = q_2 = q_3$$

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

ب) هرگاه دی الکتریک‌های متفاوت مانند شکل روبرو در بین صفحات خازن قرار گیرد مانند چند خازن

موازی عمل می‌کند.



$$C_1 = \frac{k_1 \epsilon_0 A_1}{d_1}$$

$$C_2 = \frac{k_2 \epsilon_0 A_2}{d_2}$$

$$C_3 = \frac{k_3 \epsilon_0 A_3}{d_3}$$

در خازن‌های موازی

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

$$q_T = q_1 + q_2 + q_3$$

$$C_T = C_1 + C_2 + C_3$$

نکته:

$$C_T = \frac{C}{n}$$

هرگاه n خازن مشابه سری بسته شوند

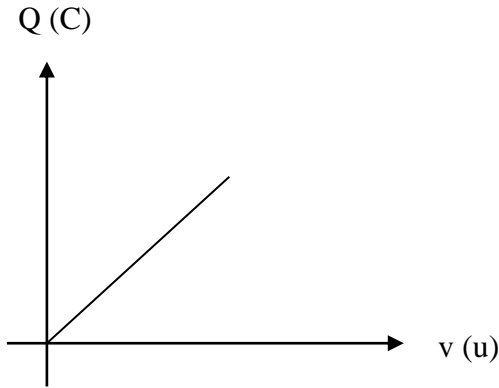
$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

اگر دو خازن موازی بسته شوند

$$C_T = n C_1$$

هرگاه n خازن مشابه موازی بسته شوند.

نمودار بار ذخیره شده در خازن بصورت شکل زیر است. (نمودار Q بر حسب V)



۲۰۴- دو صفحه مربعی شکل به ضلع ۱۰ cm در فاصله ۲ mm از یکدیگر قرار دارند. فضای بین دو صفحه از ماده‌ای با ثابت دی الکتریک ۵ پر شده است ظرفیت خازن حاصل را محاسبه کنید.

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C}{Nm^2}$$

۲۰۵- مساحت صفحات موازی خازن تختی ۴ cm<sup>۲</sup> و فاصله میان آنها ۲ mm است اگر میدان الکتریکی بین

$$\text{صفحات } 500 \text{ N/C} \text{ باشد و بین صفحات هوا قرار داشته باشد } (\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C}{N.m^2})$$

الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن چند ولت می‌باشد؟

۲۰۶- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن را از ۲۲ به ۲۷ ولت افزایش می‌دهیم اگر با این کار ۲۵ نانو

کولن به بار ذخیره شده در خازن افزوده شود:

الف) ظرفیت خازن چند نانو فاراد است؟

ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل  $20\text{ V}$  وصل کنیم بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب چند نانو کولن و نانوذول است؟

۲۰۷- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی  $0.2\text{ m}^2$  و فاصله جدایی صفحات  $2\text{ cm}$  است فضای بین صفحه‌ها را با نوعی دی الکتریک با ثابت‌ها پر می‌کنیم ظرفیت خازن چند فاراد است؟

$$\left(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}\right)$$

۲۰۸- روی خازنی که دو عدد  $12\text{ nF}$  و  $6\text{ V}$  نوشته شده است.

الف) بیشترین بار الکتریکی که می‌توان در این خازن ذخیره کرد چند نانو کولن است؟

ب) بیشترین انرژی الکتریکی که می‌توان در این خازن ذخیره کرد چند نانو ژول است؟

پ) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل  $7/5\text{ V}$  وصل کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

۲۰۹- خازن تختی با دی الکتریک شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده و سپس دی الکتریک خازن را خارج می‌کنیم پارامترهای زیر چه تغییری خواهند کرد؟

الف) بار الکتریکی

ب) اختلاف پتانسیل

پ) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها

۲۱۰- ظرفیت خازنی  $8 \mu\text{F}$  و بار الکتریکی آن  $q$  است اگر  $4 \text{ mC}$  بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کنیم و به صفحه مثبت منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه  $4 \text{ J}$  زیاد می‌شود  $q$  چند میلی کولن است؟

۲۱۱- دو صفحه رسانای موازی و هم اندازه به فاصله  $0.02 \text{ m}$  از هم واقع‌اند و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آنها  $12 \text{ V}$  است یک ذره با بار بار الکتریکی  $q = -2 \mu\text{C}$  از صفحه مثبت تا صفحه منفی جابجا می‌شود.

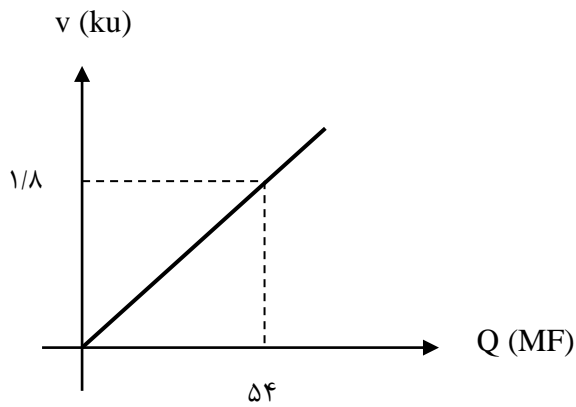
الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند میکرو ژول تغییر می‌کند؟

ب) اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب کنید.

۲۱۲- ظرفیت یک خازن تخت با صفحه‌های مربعی شکل با فاصله صفحه‌های  $1 \text{ mm}$  و با دی الکتریک هوا بین صفحه‌ها برابر  $1 \text{ F}$  است مساحت صفحه‌های این خازن و طول ضلع صفحه‌ها چند متر است؟

$$\left( \epsilon_0 = 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{N.m}^2} \right)$$

۲۱۳- شکل مقابل، نمودار تغییرات  $V$  بر حسب بار روی یک خازن را نشان می‌دهد اگر بیشینه‌ی اختلاف پتانسیل قابل تحمل برای این خازن  $4 \text{ kv}$  باشد بیشترین انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره کرد چند میلی ژول است؟



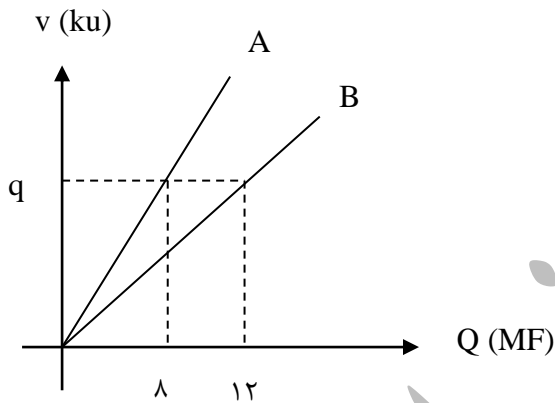
۲۱۴- ظرفیت یک خازن تخت بدون دی الکتریک  $20 \text{ pF}$  است اگر بین صفحات خازن یک عایق به عنوان دی الکتریک به اندازه ۲ اضافه کنیم ظرفیت خازن چند پیکو فاراد افزایش می‌یابد؟

۲۱۵- با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۲۱۶- به بیمار قلبی توسط دستگاه شوک، شوک الکتریکی وارد می‌کنیم اگر این دستگاه شامل خازن ۹ میکرو فارادی باشد که انرژی آن با توان  $10 \text{ kw}$  در مدت  $1 \text{ ms}$  بار تخلیه کند. در این مدت چند میکرون کولن بار از بدن عبور کرده است؟

۲۱۷- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن به دو سر منبع برق با ولتاژ متغیر وصل باشد و ۴ برابر گردد بار الکتریکی و ظرفیت آن هر کدام چند برابر می شود؟

۲۱۸- نمودار بار Q ذخیره شده در دو خازن A و B بر حسب ولتاژ دو سر آنها مطابق شکل روبرو است ظرفیت خازن B چند برابر A است؟



۲۱۹- خازن مسطحی که دارای بار اولیه Q و ظرفیت  $12 \mu F$  است اگر  $12 \text{ mC}$  بار را از صفحه منفی خازن جدا کنیم و به صفحه مثبت منتقل کنیم افزایش خازن ۹ تغییر می کند بار اولیه خازن چند میلی کولن بوده است. (با جابجا کردن بار علامت بار صفحات تغییر نمی کند)

۲۲۰- بار خازنی به ظرفیت  $5 \mu F$  ، ۲۵ درصد افزایش می یابد و در اثر آن  $90 \mu J$  به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می شود ولتاژ اولیه خازن چند ولت بوده است؟ (سراسری تجربی ۹۹)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۸ (۱)

۲۲۱- با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟ (ریاضی ۹۴)

۹۶ (۴)

۸۰ (۳)

۶۴ (۲)

۴۰ (۱)

۲۲۲- خازنی به اختلاف پتانسیل ۲ kv متصل شده و  $10^{-6}$  kwh انرژی در آن ذخیره می‌گردد ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

۲۲۳- خازنی  $10 \mu F$  را به مولد متصل کرده و ولتاژ ۲۰ ولت به آن داده می‌شود مطلوبست؟

الف) بار ذخیره شده در خازن

ب) هرگاه سطح صفحات  $10 \text{ mm}^2$  و فاصله آن d ضریب دی الکتریک ۲ باشد فاصله صفحات را بدست

آورید.  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

پ) انرژی ذخیره شده در خازن

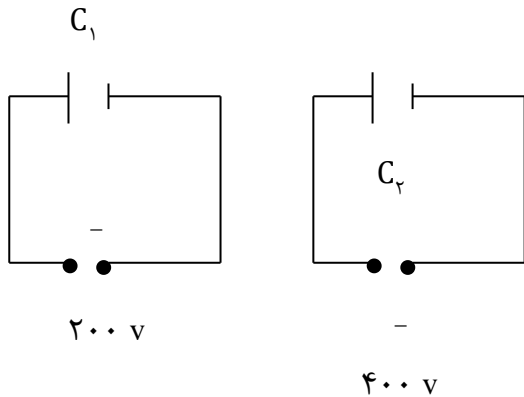
۲۲۴- اگر نوری را بصورت خازنی با ظرفیت ۰/۳ pF مدل سازی کنیم برای این که اختلاف پتانسیل دو

طرف غشا ۸۵ mv شود تعداد یون‌های لازم چه تعداد است؟ (هر یون را یک بار یونیزه در نظر بگیرید)

$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$



۲۲۵- در مدارهای زیر انرژی خازن  $C_1$ ، ۱۰ درصد انرژی خازن  $C_2$  است  $\frac{C_2}{C_1}$  چقدر است.



۲۲۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه موازی که فاصله آنها از یکدیگر  $2\text{ cm}$  است چند ولت باید باشد تا اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $0.01\text{ }\mu\text{C}$  بین آنها قرار گیرد نیروی  $10^{-4}\text{ N}$  بر آن وارد شود؟

۲۲۷- مطابق شکل ذره‌ای با بار  $q$  و جرم  $m$  در فضای بین دو صفحه رسانا موازی، معلق و در حال تعادل است نسبت جرم این ذره به بار الکتریکی آن در SI چقدر است؟ ( $g = 10\text{ }\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲۲۸- اگر دو صفحه خازنی را به اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  وصل کرده سپس فاصله بین دو صفحه را  $25\%$  افزایش دهیم بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ..... درصد ..... می‌یابد.

۲۲۹- سطح مشترک خازن مسطحی A و دی الکتریک آن هوا و بار ذخیره شده در هر صفحه Q است میدان الکتریکی بین دو صفحه برابر کدام است؟

$$E = \frac{\varepsilon_0 Q}{A} \quad (۱)$$

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 A} \quad (۲)$$

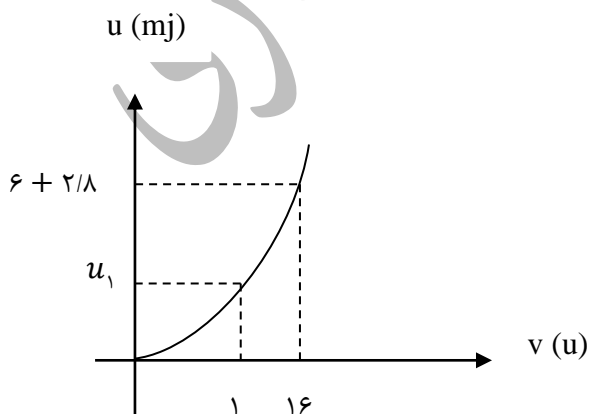
$$E = \frac{A Q}{\varepsilon_0} \quad (۳)$$

$$E = \frac{\varepsilon_0 A}{Q} \quad (۴)$$

۲۳۰- برای ساختن یک خازن، دو صفحه فلزی یک ورقه میکا (به ضخامت ۰/۳ mm و  $K = 7$ ) یک ورقه شیشه‌ای (۰/۲ cm و  $K = 5$ )، یک لایه پارافین (به ضخامت ۰/۱ cm و  $K = 2$ ) و یک لایه پلاستیک (به ضخامت ۰/۲ mm و  $K = 3$ ) در اختیار داریم برای بدست آوردن ظرفیت با کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟ (ریاضی ۹۷)

- (۱) میکا      (۲) شیشه      (۳) پارافین      (۴) پلاستیک

۲۳۱- نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن بصورت شکل زیر است به ترتیب از راست به چپ در این نمودار  $u_1$  چند میلی ژول و ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است.



۲۳۲- خازن سطحی را که دی الکتریک آن هوا است با اختلاف پتانسیل  $V$  باردار کرده و آن را از مولد جدا می کنیم اگر فاصله دو صفحه خازن را به  $\frac{1}{4}$  قبل برسانیم اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر  $V$  می شود؟

۲۳۳- خازن پر شده ای را از مولد جدا می کنیم اگر خازن در اثر تغییر در ساختمان آن  $\frac{1}{4}$  انرژی خود را از دست بدهد اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر می شود؟

۲۳۴- فاصله بین صفحات خازنی  $5 \text{ mm}$ ، مساحت هر یک از صفحات آن  $40 \text{ cm}^2$  و بین صفحات آن هوا است اگر فاصله صفحات خازن  $4 \text{ mm}$  کاهش دهیم ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می یابد؟ (سراسری

ریاضی خارج ۹۸)  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{N.m}^2}$

۳۶ (۴)

۲۸/۸ (۳)

۲۴ (۲)

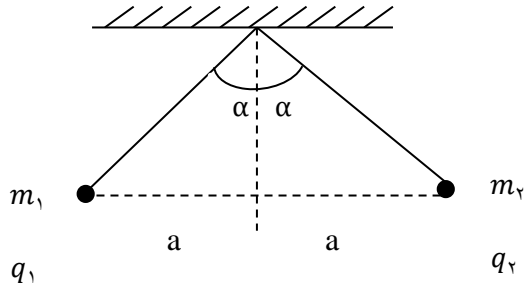
۷/۲ (۱)

### جمع بندی و ترکیبی فصل ۱

۲۳۵- بار الکتریکی دو جسم  $A$  و  $B$  یکسان است اگر به کمک مالش  $6/25 \times 10^{12}$  الکترون از جسم  $A$  به  $B$  منتقل شود بزرگی بار جسم  $A$  دو برابر جسم  $B$  می شود پس از انتقال این بار، بار جسم  $B$  چند میکرو کولن می شود؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۲۳۶- در شکل زیر هر یک از گلوله‌ها در حال تعادل هستند جرم دو گلوله چه بستگی با هم دارند (از نیروی

گرانش بین گلوله‌ها و جرم ریسمان صرف نظر می‌شود)



۲۳۷- سه ذره باردار  $q_1 = 12 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 3 \mu\text{C}$  و  $q_3$  در صفحه  $x-y$  به ترتیب در مختصات

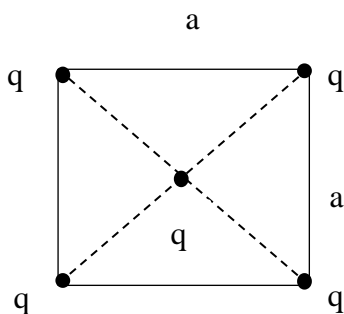
$(x_1 = 4 \text{ cm}$  و  $y_1 = 3 \text{ cm})$ ،  $(x_2 = -8 \text{ cm}$  و  $y_2 = 12 \text{ cm})$  و  $(x_3, y_3)$  قرار دارند اگر برآیند

نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد  $q_3$  چند میکرو کولن است؟ (سراسری ریاضی خارج ۹۸)

$$(1) \frac{16}{3} \quad (2) \frac{4}{3} \quad (3) -\frac{4}{3} \quad (4) -\frac{16}{3}$$

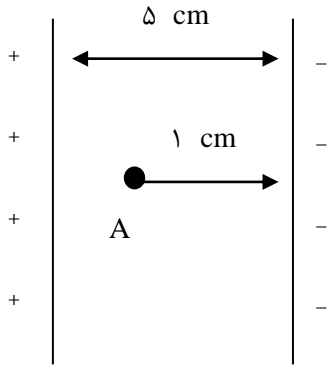
۲۳۸- در شکل روبرو چهار ذره با بار مشابه  $q$  در چهار راس مربع و ذره‌ای با بار  $q'$  در مرکز مربع همگی در

حال تعادل هستند نسبت  $\frac{q'}{q}$  را بدست آورید.



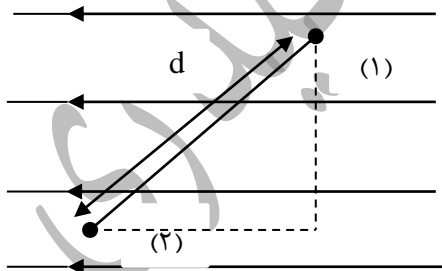
۲۳۹- در شکل روبرو، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای باردار  $V = 100$  است. ذره بارداری به جرم  $0.2 \text{ mg}$  و بار الکتریکی  $80 \text{ nC}$  از نقطه A، حداقل با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه به سمت صفحه با بار مطابقت مثبت پرتاب شود تا به آن برسد (از اثر اوزن و مقاومت هوا صرف نظر کنید) (قلمچی)

(۹۹)

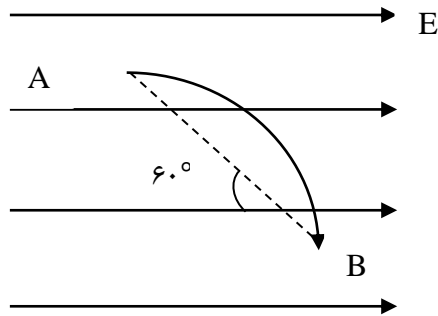


۲۴۰- در شکل روبرو فاصله دو نقطه ۱ و ۲ برابر  $20 \text{ cm}$  و میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 0.3 \times 10^3 \text{ V/m}$  باشد اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقطه (۱) و (۲)  $(V_2 - V_1)$  چند ولت است؟

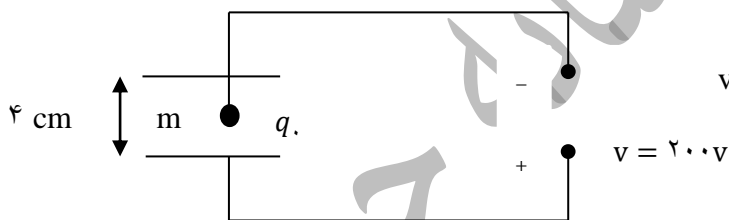
( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



۲۴۱- در دمای جرم ۲ میلی گرم و بار الکتریکی  $4 \mu\text{C}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A با سرعت  $20 \text{ m/s}$  شلیک می شود و در نهایت در نقطه B متوقف می شود اگر کوتاه ترین فاصله AB برابر  $10 \text{ cm}$  باشد مطلوبست اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B  $(V_B - V_A)$  چند ولت است؟



۲۴۲- در شکل روبرو ذره ای به جرم ۲ گرم و بار  $q_0$  را در فضای بین دو صفحه رسانا آویزان کرده ایم اگر ذره در حال تعادل بوده و کشش نخ آمیخته  $5 \text{ mN}$  باشد  $q_0$  چند میلی کولن است  $(g = 10 \text{ N/kg})$



۲۴۳- دو کره رسانا A و B به شعاع های  $r_A$  و  $r_B = 2r_A$  و چگالی سطحی با  $\delta_A$  و  $\delta_B = 2\delta_A$  دارای بار الکتریکی مثبت اند چند درصد از بار کره بزرگ تر به کره کوچک تر منتقل می شود تا نسبت بار کره ها برابر نسبت شعاع آنها شود؟ (سراسری ریاضی ۹۳)

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۲۴۴- بیشترین میدان الکتریکی که عده‌ای با ثابت دی الکتریک  $k = 4$  می‌تواند تحمل کند  $16 \text{ kv/mm}$  است از این ماده به عنوان دی الکتریک در خازن استفاده می‌کنیم اگر در این حالت ظرفیت خازن  $18 \mu\text{F}$  شود کمترین مساحت هر یک از صفحات خازن چند سانتی‌متر مربع باشد تا خازن بتواند پتانسیل  $18 \text{ kv}$  را

تحمل کند.  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

۲۴۵- خازن تختی را با اختلاف پتانسیل ثابت پر و شارژ کرده‌ایم، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات  $2 \times 10^5 \text{ N/C}$  و حجم فضای بین صفحات  $2 \text{ Cm}^3$  باشد انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول است؟

$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$  فضای بین دو صفحه خلاء است)