

## سوالات تستی فصل اول فیزیک یازدهم تجربی (آسان)

### بارالکتریکی - پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی

۱- با توجه به جدول سری الکتریسته ی مالشی، اگر گلوله های آلومینیومی و برنجی را با پارچه ی کتان و گلوله های سربی و شیشه ای را با پارچه ی پشمی مالش دهیم، در این صورت هنگامی که گلوله ها را به یکدیگر نزدیک می کنیم، کدام گزینه صحیح است؟

| انتهای مثبت سری |
|-----------------|
| شیشه            |
| پشم             |
| سرب             |
| آلومینیوم       |
| پارچه ی کتان    |
| برنج، نقره      |
| پلاستیک         |
| انتهای منفی سری |

① گلوله ی آلومینیومی، گلوله ی شیشه ای را جذب می کند.

② گلوله ی سربی، گلوله ی برنجی را جذب می کند.

③ گلوله ی برنجی، گلوله ی شیشه ای را جذب می کند.

④ گلوله ی سربی، گلوله ی آلومینیومی را دفع می کند.

۲- نسبت بار الکتریکی هسته ی یون فرضی کربن ( $^{12}_6C^{+}$ ) به بار الکتریکی هسته ی اتم کربن خنثی ( $^{12}_6C$ ) کدام است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

① صفر      ② ۱      ③  $1/6 \times 10^{-19}$       ④  $-1/6 \times 10^{-19}$

۳- برای آنکه یک قطعه ی رسانای فلزی که در ابتدا خنثی است،  $16 \times 10^{-8} C$  بار الکتریکی مثبت داشته باشد، تعداد ..... الکترون باید ..... ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

①  $16 \times 10^8$ ، به آن اضافه کنیم.      ②  $10^{12}$ ، به آن اضافه کنیم.

③  $16 \times 10^8$ ، از آن جدا کنیم.      ④  $10^{12}$ ، از آن جدا کنیم.

۴- در هر یک از موارد زیر، دو جسم نوشته شده را که در ابتدا خنثی هستند، به هم مالش می دهیم، به کمک جدول سری الکتریسیته ی مالشی (تریوالکتریک) تعیین کنید نوع بار تعیین شده برای اجسام در کدام موارد درست است؟

| سری الکتریسیته ی مالشی |
|------------------------|
| انتهای مثبت سری        |
| موی انسان              |
| شیشه                   |
| پشم                    |
| ابریشم                 |
| چوب                    |
| پارچه ی کتان           |
| کهربا                  |
| پلاستیک                |
| انتهای منفی سری        |

الف) یک تکه کهربا (مثبت) - پارچه ی پشمی (منفی)

ب) میله ی شیشه ای (منفی) - موی انسان (مثبت)

پ) پارچه ی ابریشمی (مثبت) - میله ی پلاستیکی (منفی)

ت) قطعه ی چوب (منفی) - پارچه ی کتان (مثبت)

۱) «ب» و «پ» ۲) «الف» و «ت»

۳) فقط «ب» ۴) فقط «الف»

۵- بار الکتریکی یک جسم  $10^{-18} \times 1/6 \text{ C}$  است. کدام گزینه در مورد این جسم صحیح است؟  
( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

۱) این جسم ۲۰ الکترون بیشتر از پروتون هایش دارد.

۲) این جسم ۳۵ الکترون بیشتر از پروتون هایش دارد.

۳) این جسم ۲۰ الکترون کمتر از پروتون هایش دارد.

۴) این جسم ۳۵ الکترون کمتر از پروتون هایش دارد.

۶- عدد اتمی بور ۵ است. بار الکتریکی هسته ی اتم بور و بار الکتریکی اتم بور به ترتیب از راست به چپ بر حسب کولن برابر با کدام گزینه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

۱)  $-8 \times 10^{-19}, +8 \times 10^{-19}$  ۲)  $+8 \times 10^{-19}$ , صفر

۳)  $-8 \times 10^{-19}$ , صفر ۴)  $-8 \times 10^{-19}, -8 \times 10^{-19}$

۷- در تماس جسم رسانا و باردار  $A$  با جسم رسانا و بدون بار  $B$ ، کدام یک از مقادیر زیر می تواند

اندازه ی بار منتقل شده از  $A$  به  $B$  باشد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

①  $2 \times 10^{-13} \mu C$       ②  $5 \times 10^{-13} \mu C$

③  $8 \times 10^{-13} \mu C$       ④ هر سه مورد امکان دارد.

۸- هنگام مالش یک بادکنک به لباس، اگر  $10$  میکروکولن بار منفی از لباس به بادکنک منتقل شود،

$10$  میکروکولن بار مثبت (یعنی کمبود الکترون) در لباس ایجاد می شود. این پدیده با کدام قانون یا

اصل فیزیکی مرتبط است؟

① قانون پایستگی انرژی      ② قانون کولن

③ اصل پایستگی بار الکتریکی      ④ اصل برهم نهی نیروهای کولنی

۹- چند الکترون باید از یک سکه ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن  $+1 \mu C$  شود؟

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

①  $1/6 \times 10^6$       ②  $1/6 \times 10^{12}$

③  $6/25 \times 10^6$       ④  $6/25 \times 10^{12}$

۱۰- کدام یک از گزینه های زیر می تواند بار الکتریکی یک جسم برحسب کولن باشد؟

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

①  $3/2 \times 10^{-20}$       ②  $8 \times 10^{-19}$

③  $1/6 \times 10^{-20}$       ④  $7/2 \times 10^{-19}$

### قانون کولن - برابند نیروهای الکتریکی

۱۱- دو ذره دارای بار الکتریکی  $q_1 = +1 \mu C$  و  $q_2 = -8 \mu C$  در فاصله ی  $30$  سانتی متری از هم

ثابت شده اند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار  $q_2$  بر بار  $q_1$  وارد می کند، چند برابر بزرگی نیروی

الکتریکی است که بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد می کند؟ ( $k = 9 \times 10^9 N.m^2 / C^2$ )

①  $1$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $8$       ④  $\frac{4}{5}$

۱۲- دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1 = 5\mu C$  و  $q_2 = 2\mu C$  در فاصله ی ۳ متری از یکدیگر ثابت شده اند. اندازه ی نیرویی که این دو ذره ی باردار بر هم وارد می کنند، چند نیوتون است؟  
( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$ )

- ① ۱۰۰      ② ۱۰      ③ ۱      ④ ۰/۰۱

۱۳- اگر دو بار نقطه ای  $q_1 = 9\mu C$  و  $q_2 = -4\mu C$  را در فاصله ی ۱۸ سانتی متری از یکدیگر قرار دهیم، با نیروی الکتریکی ..... نیوتون یکدیگر را .....  
( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

① ۱۲، می رانند.      ② ۱۲، می ربایند.      ③ ۱۰، می رانند.      ④ ۱۰، می ربایند.

۱۴- دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1 = -3\mu C$  و  $q_2 = 4\mu C$  در فاصله ی ۶ متری از یکدیگر ثابت شده اند بزرگی و نوع نیرویی که دو ذره به یکدیگر بر حسب نیوتون وارد می کنند کدام است؟

① جاذبه -  $3 \times 10^{-3}$       ② دافعه -  $3 \times 10^{-3}$       ③ جاذبه -  $3 \times 10^{-1}$       ④ دافعه -  $3 \times 10^{-1}$

۱۵- دو بار الکتریکی از فاصله  $15\text{cm}$  نیروی  $12\text{N}$  بر یکدیگر وارد میکنند. این دو بار از فاصله  $10\text{cm}$  نیروی چند نیوتونی بر یکدیگر وارد می کنند؟

- ① ۱۸      ② ۲۷      ③ ۱۵      ④ ۱۲/۵

۱۶- اگر اندازه ی بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه ای را ۳ برابر کنیم و فاصله ی بین آنها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چند برابر می شود؟

①  $\frac{1}{3}$       ② ۱      ③ ۳      ④ ۹

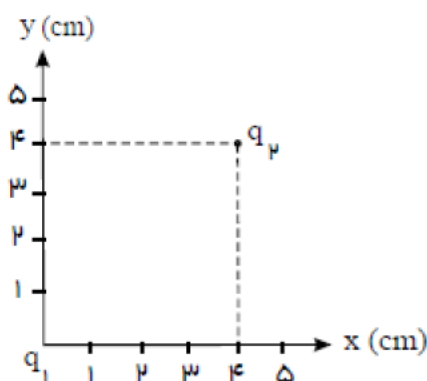
۱۷- دو بار الکتریکی غیرهمنام به فاصله ۸ سانتی متر از یکدیگر قرار دارند. اگر آنها را به هم نزدیک کنیم تا فاصله شان از هم ۴ سانتی متر شود، نیروی ربایشی (جاذبه ای) بین آنها نسبت به حالت اول چند برابر می شود؟

- ① ۴      ② ۲      ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{1}{2}$

۱۸- بارهای الکتریکی نقطه ای  $q_1 = 8\mu C$  و  $q_2 = -4\mu C$  مطابق شکل در دستگاه مختصات قرار

گرفته اند. اندازه ی نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  از طرف

بار  $q_1$  چند نیوتون است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

۹ ①

۹۰ ②

۰/۹ ③

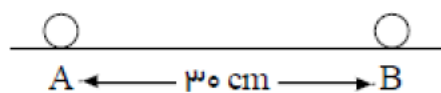
۰/۰۹ ④

۱۹- گلوله ی نارسانا و کوچک A با بار الکتریکی  $-2\mu C$  و جرم ۱۰ گرم روی سطح بدون

اصطکاکی قرار دارد. اگر مطابق شکل، گلوله ی نارسانا و کوچک دیگری با بار  $-3\mu C$  در فاصله ی

$3.0\text{ cm}$  این گلوله قرار دهیم، شتاب حرکت گلوله ی A در شروع حرکت چند متر بر مجذور ثانیه

است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

۶۰ ①

۶ ②

۰/۰۶ ④

۰/۶ ③

۲۰- دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1$  و  $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله ی ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه

ی  $0.02\text{ N}$  به یکدیگر وارد می کنند.  $q_1$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۲ ④

۴ ③

۵ ②

۱۰ ①

۲۱- دو بار الکتریکی نقطه ای ناهم نام  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله ی  $3.0\text{ cm}$  از یکدیگر ثابت شده اند. اگر

اندازه ی بار  $q_2$  پنج برابر اندازه ی بار  $q_1$  باشد، اندازه ی نیروی الکتریکی ای که بار  $q_1$  به  $q_2$  وارد

می کند، چند برابر اندازه ی نیروی الکتریکی است که بار  $q_2$  به بار  $q_1$  وارد می کند؟

$\frac{1}{5}$  ④

۱ ③

۲۵ ②

۵ ①

میدان الکتریکی - برابری میدان‌های الکتریکی - خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت

۲۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، نیروی الکتریکی به بزرگی  $2N$  بر بار  $q = 2\mu C$  وارد می‌شود. در این صورت بزرگی میدان الکتریکی در مکان بار  $q$  چند واحد  $SI$  است؟

- ①  $10^3$       ②  $2 \times 10^3$       ③  $2 \times 10^6$       ④  $10^6$

۲۳- ذره‌ی باردار درون میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E} = (3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^3$  در  $SI$  قرار دارد. اگر جرم این ذره  $60$  میلی‌گرم باشد، اندازه‌ی بار الکتریکی آن باید چند نانوکولن باشد تا اندازه‌ی نیروی الکتریکی‌ای که به ذره وارد می‌شود، برابر اندازه‌ی نیروی وزن آن باشد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ①  $12$       ②  $120$       ③  $\frac{60}{7}$       ④  $\frac{600}{7}$

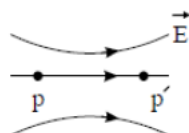
۲۴- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = 2\mu C$  و جرم یک گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت به صورت معلق ساکن مانده است. اگر  $g = 10 N/kg$  باشد، اندازه‌ی این میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و به کدام سمت است؟

- ①  $2 \times 10^5$ ، بالا      ②  $2 \times 10^5$ ، پایین      ③  $5 \times 10^4$ ، بالا      ④  $5 \times 10^4$ ، پایین

۲۵- در آرایشی از بارها خطوط میدان الکتریکی از بارهای ..... شروع و به بارهای ..... ختم می‌شوند و در نقطه از میدان الکتریکی، بردار میدان الکتریکی باید ..... بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه باشد.

- ① مثبت - منفی - عمود      ② منفی - مثبت - مماس  
③ مثبت - منفی - مماس      ④ منفی - مثبت - عمود

۲۶- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. با حرکت بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  روی خط میدان از نقطه‌ی  $P$  تا نقطه‌ی  $P'$ ، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q$  چگونه تغییر خواهد کرد؟



- ① افزایش می‌یابد.      ② کاهش می‌یابد.

③ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

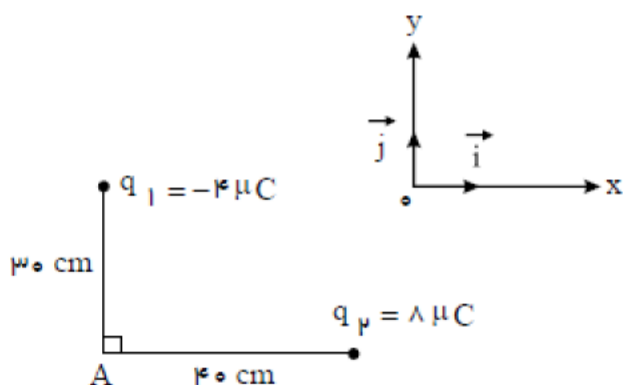
④ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۲۷- به یک کره ی فلزی خنثی  $n$  الکترون انتقال می دهیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی کره در

فاصله ی ۳ متری از آن  $۱۶۰ \frac{N}{C}$  باشد،  $n$  کدام است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )

- ①  $۱۰^{۱۱}$       ②  $۱۰^{۱۲}$       ③  $۱۰^{۱۴}$       ④  $۱۰^۹$

۲۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه ی  $A$  در  $S$ ، کدام است؟



$$(k = 9 \times 10^9 N.m^2 / C^2)$$

①  $\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$

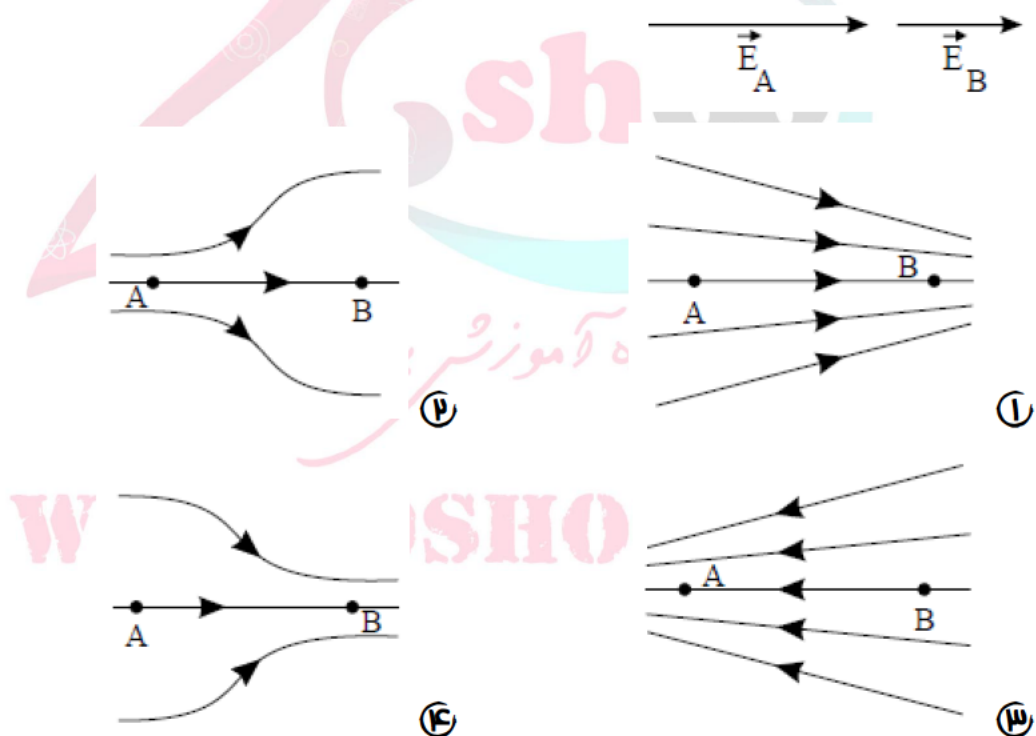
②  $\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$

③  $\vec{E} = 4/5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$

④  $\vec{E} = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$

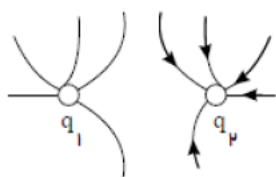
۲۹- اگر بردارهای میدان الکتریکی در نقاط  $A$  و  $B$  مطابق شکل های زیر باشند، کدام گزینه می

تواند شکل خطوط این میدان الکتریکی باشد؟



۳۰- تعدادی از خط های میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  مطابق شکل

مقابل است. در کدام گزینه علامت بارها به درستی مشخص شده است؟



②  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$

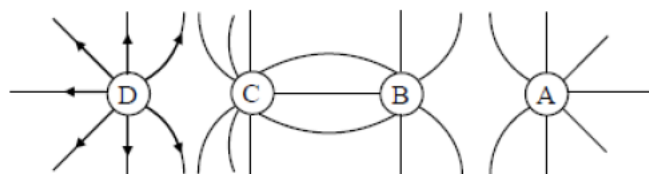
①  $q_1 < 0$  و  $q_2 < 0$

④  $q_1 < 0$  و  $q_2 > 0$

③  $q_1 > 0$  و  $q_2 > 0$

۳۱- با توجه به خطوط میدان الکتریکی نشان داده شده در شکل زیر، کدام گزینه علامت بارهای

نقطه ای A، B، C و D را به ترتیب از راست به چپ درست نشان می دهد؟



② منفی - مثبت - منفی

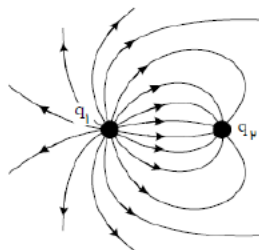
① مثبت - منفی - مثبت

④ مثبت - مثبت - منفی

③ منفی - منفی - مثبت

۳۲- خطوط میدان الکتریکی برای دو بار الکتریکی نقطه ای در شکل مقابل نشان داده شده است.

کدام گزینه در مورد مقایسه ی این دو بار الکتریکی درست می باشد؟



①  $q_1 > 0, q_2 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$

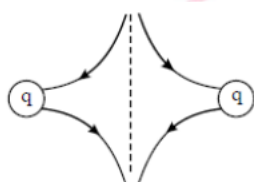
②  $q_1 < 0, q_2 > 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

③  $q_1 > 0, q_2 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

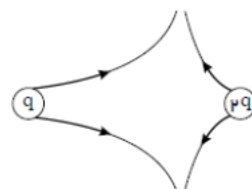
④  $q_1 < 0, q_2 > 0$  و  $|q_1| > |q_2|$

۳۳- در کدام یک از گزینه های زیر، خط های میدان الکتریکی بین دو بار الکتریکی، به درستی

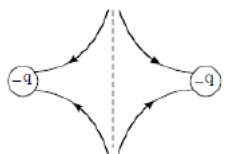
نمایش داده شده است؟ ( $q > 0$ )



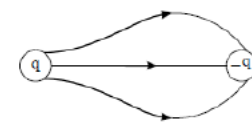
②



①



④



③

۳۴- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه ای  $q$  در فاصله ی  $r$  از آن برابر  $E$  است. اگر ۲۰ درصد از اندازه ی بار کاسته شود و فاصله از بار  $q$  به اندازه ی ۲۵ درصد افزایش یابد، بزرگی میدان الکتریکی در حالت جدید چند برابر  $E$  می گردد؟

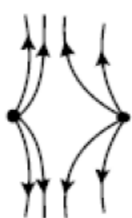
$$\frac{4}{5} \text{ (د)}$$

$$\frac{5}{4} \text{ (س)}$$

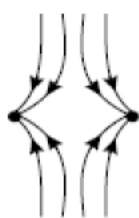
$$\frac{125}{64} \text{ (پ)}$$

$$\frac{64}{125} \text{ (ت)}$$

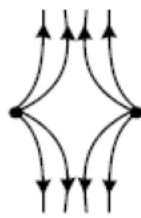
۳۵- دو کره ی رسانای باردار را با یکدیگر تماس داده و در فاصله ی معینی از یکدیگر قرار می دهیم. کدام گزینه نمی تواند نقش خطوط میدان الکتریکی در اطراف این دو کره را نشان دهد؟



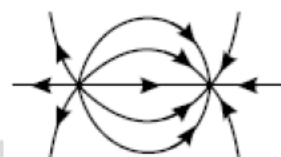
(د)



(س)



(پ)



(ت)

۳۶- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط  $A$  و  $B$  قرار گرفته اند. اندازه ی میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_1$  در نقطه ی  $B$ ، برابر با  $E_1$  و اندازه ی میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_2$  در نقطه ی  $A$  برابر با  $E_2$  و همچنین اندازه ی نیروی الکتریکی وارد از طرف بار  $q_1$  به  $q_2$  برابر با  $F_{12}$  و اندازه ی نیروی الکتریکی وارد از طرف بار  $q_2$  به  $q_1$  برابر با  $F_{21}$  می باشد. اگر اندازه ی بار  $q_2$  را نصف کنیم ولی علامت بار  $q_2$  تغییر نکند، کدام گزینه صحیح است؟



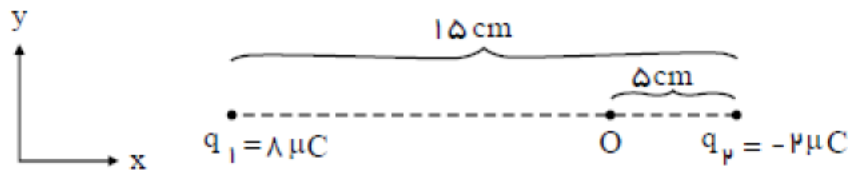
(۱)  $E_1$  و  $E_2$  نصف می شوند اما  $F_{12}$  و  $F_{21}$  تغییری نمی کنند.

(۲)  $E_1$  و  $E_2$  نصف می شوند اما  $F_{12}$  و  $F_{21}$  تغییری نمی کنند.

(۳)  $E_1$  تغییری نمی کند اما  $E_2$  و  $F_{12}$  و  $F_{21}$  نصف می شوند.

(۴)  $E_2$  تغییری نمی کند اما  $E_1$  و  $F_{12}$  و  $F_{21}$  نصف می شوند.

۳۷- در شکل زیر برآیند میدان های الکتریکی ناشی از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه ی  $O$  برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$ )



- ① صفر      ②  $1/44 \times 10^7 \vec{i}$       ③  $7/2 \times 10^6 \vec{i}$       ④  $-7/2 \times 10^6 \vec{i}$

۳۸- دو بار الکتریکی نقطه ای در نقاط  $A$  و  $B$  ثابت شده اند. اگر جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه ی  $C$  عمود بر خط واصل دو بار به طرف بالا باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ① علامت بار  $q_1$  مثبت و علامت بار  $q_2$  منفی است.  
 ② علامت هر دو بار  $q_1$  و  $q_2$  مثبت است.  
 ③ علامت بار  $q_1$  منفی و علامت بار  $q_2$  مثبت است.  
 ④ علامت هر دو بار  $q_1$  و  $q_2$  منفی است.

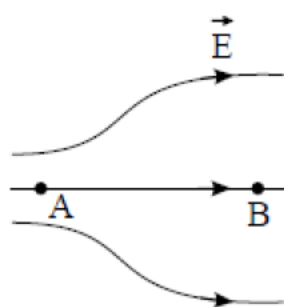
۳۹- بادکنکی کروی به جرم  $20 \text{ g}$  داخل یک میدان الکتریکی یکنواخت به صورت معلق قرار دارد. اگر بار الکتریکی سطح آن  $5 \mu\text{C}$  باشد، بزرگی میدان چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و از نیروی شناوری وارد بر بادکنک صرف نظر شود).

- ①  $2 \times 10^4$ ، رو به بالا  
 ②  $4 \times 10^4$ ، رو به پایین  
 ③  $2 \times 10^4$ ، رو به پایین  
 ④  $4 \times 10^4$ ، رو به بالا

۴۰- اندازه ی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه ای  $q$  در فاصله ی  $r$  از آن برابر با  $E$  است. در کدام فاصله از بار، اندازه ی میدان نسبت به مقدار اولیه ۱۹ درصد کاهش پیدا می کند؟

- ①  $\frac{\sqrt{19}}{10} r$       ②  $\frac{10}{\sqrt{19}} r$   
 ③  $\frac{10}{9} r$       ④  $\frac{9}{10} r$

۴۱- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه ای از فضا نشان می دهد. اگر در دو نقطه ی  $A$  و



$B$  به ترتیب الکترون و پروتون قرار دهیم، جهت نیروهای وارد بر آن ها در کدام گزینه به درستی از راست به چپ نمایش داده شده است؟ (طول بردارها نشان دهنده ی بزرگی نیروی وارد بر آن هاست).

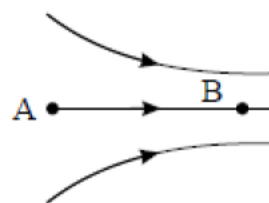
$$\vec{F}_B, \vec{F}_A \quad \text{①} \quad \rightarrow, \rightarrow$$

$$\vec{F}_B, \vec{F}_A \quad \text{②} \quad \rightarrow, \leftarrow$$

$$\vec{F}_B, \vec{F}_A \quad \text{③} \quad \leftarrow, \rightarrow$$

$$\vec{F}_B, \vec{F}_A \quad \text{④} \quad \leftarrow, \leftarrow$$

۴۲- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه ای  $-2\mu C$  را در یک میدان الکتریکی از نقطه ی  $B$  به نقطه ی  $A$  منتقل می کنیم. در کدام گزینه مقایسه ی درستی در مورد اندازه ی میدان الکتریکی و



انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این نقاط انجام گرفته است؟

$$U_B < U_A \quad E_B > E_A \quad \text{①}$$

$$U_B > U_A \quad E_B > E_A \quad \text{②}$$

$$U_B < U_A \quad E_B < E_A \quad \text{③}$$

$$U_B > U_A \quad E_B < E_A \quad \text{④}$$

۴۳- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه ای  $3$  میکروکولنی در فاصله  $5$  میلی متری از آن

برابر  $E_1$  و در فاصله  $5$  سانتی متر از آن برابر  $E_2$  باشد،  $\frac{E_1}{E_2}$  کدام است؟

$$100 \quad \text{①}$$

$$10 \quad \text{②}$$

$$0.1 \quad \text{③}$$

$$0.001 \quad \text{④}$$

۴۴- کدام یک از گزینه های زیر از خصوصیات میدان الکتریکی در الکتریسیته ساکن نیست؟

① میدان الکتریکی در داخل یک جسم رسانا صفر است.

② خطوط میدان الکتریکی یک دیگر را قطع می کنند.

③ خطوط میدان الکتریکی بر سطح رسانا عمودند.

④ هرچه تراکم خطوط میدان در یک ناحیه بیش تر باشد، میدان در آن ناحیه قوی تر است.

### انرژی پتانسیل الکتریکی

۴۵- یک ذره ی باردار در میدان الکتریکی از حال سکون رها می شود و در خلاف جهت خطوط میدان، خود به خود شروع به حرکت می کند. در این صورت ذره دارای بار الکتریکی ..... است و انرژی پتانسیل الکتریکی اش طی این حرکت ..... می یابد. (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر شود.)

① منفی - افزایش      ② منفی - کاهش      ③ مثبت - افزایش      ④ مثبت - کاهش

۴۶- کدام یک از گزاره های زیر نادرست است؟

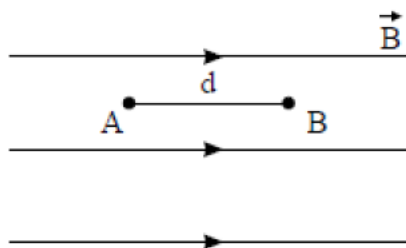
① انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی، در جا به جایی در جهت خطوط میدان الکتریکی افزایش می یابد.

② انرژی پتانسیل الکتریکی بار مثبت، در جا به جایی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی افزایش می یابد.

③ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی دو بار مثبت و منفی هم اندازه در یک جا به جایی یکسان در میدان الکتریکی، همواره قرینه ی یکدیگر است.

④ هرگونه جا به جایی بار الکتریکی در میدان الکتریکی یکنواخت، با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی همراه است.

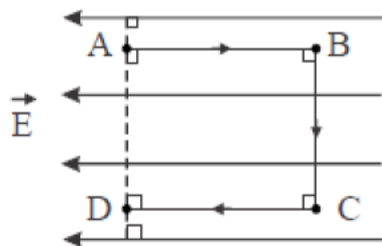
۴۷- مطابق شکل زیر، ذره ای با بار الکتریکی  $q$  درون میدان الکتریکی یکنواختی از نقطه ی  $A$  تا نقطه ی  $B$  جا به جا می شود. اگر فاصله ی  $A$  تا  $B$  برابر با  $d$  باشد و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جا به جایی برابر با  $\Delta U$  باشد، اندازه ی نیروی الکتریکی وارد بر این ذره کدام یک از گزینه های زیر است؟



①  $|\Delta U|$       ②  $\frac{d}{|\Delta U|}$

③  $\frac{|\Delta U|}{d}$       ④  $d|\Delta U|$

۴۸- مطابق شکل زیر بار الکتریکی  $q < 0$  را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه  $A$  تا نقطه



ی  $D$  جا به جا می کنیم. به ترتیب از راست به چپ در مسیرهای  $AB$ ،  $BC$  و  $CD$  انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q$  چگونه تغییر می

کند؟

① همواره کاهش می یابد.

② همواره افزایش می یابد.

③ کاهش می یابد، ثابت می ماند و سپس افزایش می یابد.

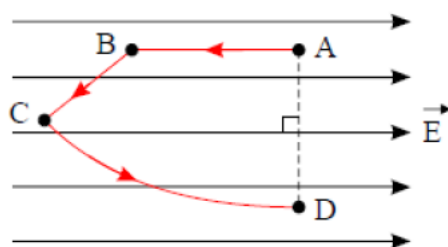
④ افزایش می یابد، ثابت می ماند و سپس کاهش می یابد.

### پتانسیل الکتریکی - رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت

۴۹- ذره ای با بار الکتریکی مثبت را در یک میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت، از حال سکون رها می کنیم. اگر ذره تحت اثر میدان الکتریکی جا به جا شود، به سمت مکان هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می یابد (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید).

① بیشتر، کاهش ② بیشتر، افزایش ③ کمتر، کاهش ④ کمتر، افزایش

۵۰- در شکل زیر، ذره ی باردار  $q$  روی مسیر نشان داده شده در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  از  $A$  تا  $D$  جا به جا می شود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن در این جا به جایی چگونه تغییر کرده است؟



① اگر بار مثبت باشد انرژی پتانسیل آن افزایش یافته است.

② اگر بار منفی باشد انرژی پتانسیل آن افزایش یافته است.

③ تغییر نکرده است.

④ چون مسیر  $CD$  منحنی است نمی توان تعیین نمود.

۵۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی  $q = +5\mu C$  به صورت خود به خود از نقطه  $A$  با پتانسیل الکتریکی  $V_A$  به نقطه  $B$  با پتانسیل الکتریکی  $V_B = 5V$  منتقل می شود. اگر در این جا به جایی کار نیروی الکتریکی برابر با  $10\mu J$  باشد  $V_A$  چند ولت است؟

- ۱) ۳      ۲) ۱۰      ۳) -۳      ۴) ۷

۵۲- کدام جمله صحیح نیست؟

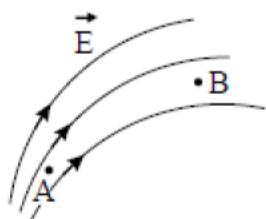
۱) اگر بار  $q > 0$  را از مجاورت صفحه ی با بار مثبت رها کنیم، کار نیروی میدان الکتریکی روی آن مثبت می باشد و لذا تندی و انرژی جنبشی آن افزایش می یابد.

۲) با جا به جایی در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می یابد.

۳) هرگاه بار الکتریکی منفی در راستای عمود بر خطوط میدان الکتریکی جا به جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن صفر است.

۴) هرگاه ذره ای با بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند، کار نیروی الکتریکی وارد بر آن منفی است.

۵۳- شکل زیر خطوط یک میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می دهد. کدام گزینه درباره ی مقایسه ی پتانسیل الکتریکی و بزرگی میدان نقاط  $A$  و  $B$  درست است؟

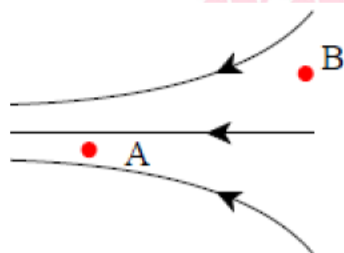


۱)  $E_A > E_B, V_A > V_B$       ۲)  $E_A > E_B, V_A < V_B$

۳)  $E_A < E_B, V_A > V_B$       ۴)  $E_A < E_B, V_A < V_B$

۵۴- در شکل زیر، بار الکتریکی مثبت از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جا به جا می شود. کدام گزینه رابطه ی پتانسیل الکتریکی نقاط، اندازه ی میدان الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط  $A$  و  $B$

را به درستی نشان می دهد؟



۱)  $V_A > V_B, E_A > E_B, U_A > U_B$

۲)  $V_A > V_B, E_A = E_B, U_A > U_B$

۳)  $V_A < V_B, E_A = E_B, U_A < U_B$

۴)  $V_A < V_B, E_A > E_B, U_A < U_B$

۵۵- اگر پتانسیل الکتریکی پایانه ی منفی یک باتری ۱۲ ولتی را ۴- ولت فرض کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه ی مثبت آن چند ولت خواهد بود؟

- ۱۶ ①      ۸ ②      ۱۶- ③      ۸- ④

۵۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه در یک میدان یکنواخت به بزرگی  $10^2 N/C$  چند ولت است، در صورتی که فاصله دو نقطه در راستای میدان  $2cm$  باشد؟

- ۴ ①      ۳ ②      ۲۰۰ ③      ۲ ④

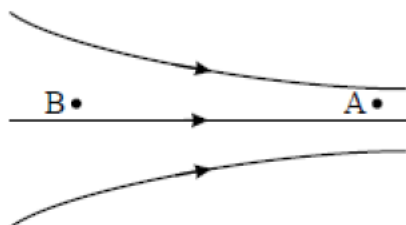
۵۷- بار الکتریکی  $4\mu C$  از نقطه ی  $A$  با پتانسیل الکتریکی  $V_A = -20V$  تا نقطه ی  $B$  با پتانسیل الکتریکی  $V_B = -5V$  جا به جا می شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول و چگونه تغییر می کند؟

- ①  $10^{-4}$ ، افزایش می یابد.      ②  $10^{-4}$ ، کاهش می یابد.  
③  $6 \times 10^{-5}$ ، افزایش می یابد.      ④  $6 \times 10^{-5}$ ، کاهش می یابد.

۵۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه های باتری خودرویی برابر با ۱۲ ولت است. اگر بار الکتریکی  $q$  از پایانه ی منفی تا پایانه ی مثبت باتری جا به جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $60\mu J$  کاهش می یابد. بار  $q$  چند میکروکولن است؟

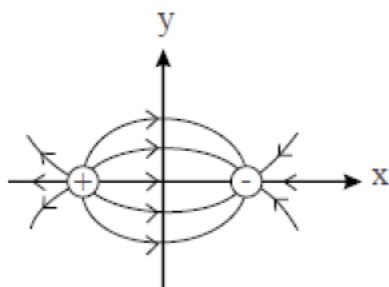
- ۰/۲ ①      ۰/۲- ②      ۵ ③      ۵- ④

۵۹- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه ای از فضا نشان می دهد، کدام گزینه در رابطه با بزرگی میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی دو بار مثبت و هم اندازه ی در نقاط  $A$  و  $B$  درست است؟  $E$  بیان گر میدان،  $V$  بیانگر پتانسیل و  $U$  بیان گر انرژی پتانسیل است.)



- ①  $U_A > U_B, V_B > V_A, E_A = E_B$   
②  $U_A < U_B, V_B > V_A, E_A > E_B$   
③  $U_A < U_B, V_B < V_A, E_A = E_B$   
④  $U_A > U_B, V_B > V_A, E_A > E_B$

۶۰- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه ای  $q$  و  $-q$  روی محور  $x$  ها و در فاصله ی مساوی از محور  $y$  ها قرار گرفته اند. اگر روی محور  $y$  در جهت مثبت حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی نقاط چه تغییری می کند؟



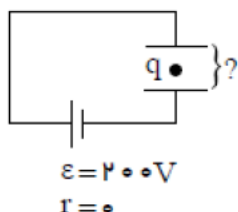
① ثابت می ماند.

② همواره افزایش می یابد.

③ ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

④ ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۶۱- در مدار شکل زیر، برای آن که نیروی الکتریکی به بزرگی



$F_E = 8N$  به بار  $q = 1/6 \mu C$  وارد شود، فاصله ی بین دو صفحه چند

متر باشد؟

②  $4 \times 10^{-5}$

①  $2 \times 10^{-5}$

④  $4 \times 10^{-5}$

③  $2 \times 10^{-5}$

۶۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه  $500$  ولت است. با صرف چند ژول انرژی، بار

الکتریکی  $0.8$  میکروکولنی بین این دو نقطه جاری می شود؟

④  $8 \times 10^{-4}$

③  $4 \times 10^{-4}$

②  $8 \times 10^{-3}$

①  $4 \times 10^{-3}$

۶۳- اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه  $5$  ولت باشد، چند ژول انرژی مصرف می شود تا  $10^8$

الکترون بین دو نقطه جا به جا گردد؟ (بار الکتریکی الکترون  $1/6 \times 10^{-19} C$ )

④  $3/2 \times 10^{-12}$

③  $3/2 \times 10^{-11}$

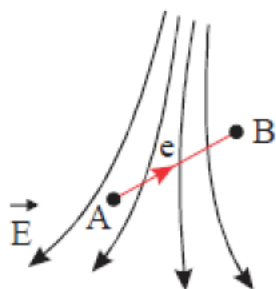
②  $8 \times 10^{-11}$

①  $8 \times 10^{-12}$

۶۴- در شکل مقابل یک الکترون را از نقطه ی  $A$  تا نقطه ی  $B$  داخل میدان الکتریکی  $\vec{E}$  جا به جا

میکنیم. اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون  $(\Delta U = U_B - U_A)$  ..... و کار میدان

الکتریکی  $(W_E)$  ..... است.



② مثبت - منفی

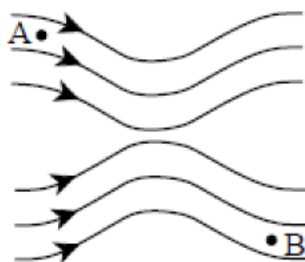
① منفی - مثبت

④ مثبت - مثبت

③ منفی - منفی

۶۵- بار نقطه ای  $-6\mu C$  را با سرعت ثابت از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  جا به جا می کنیم. اگر  $V_A$  و  $V_B$  پتانسیل الکتریکی نقاط  $A$  و  $B$  و  $U_A$  و  $U_B$  انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط  $A$  و  $B$  باشد، کدام

یک از گزینه های زیر صحیح است؟



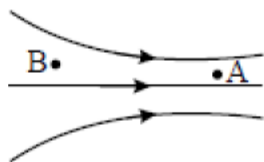
$$U_A < U_B, V_A < V_B \quad \textcircled{\text{پ}}$$

$$U_A > U_B, V_A > V_B \quad \textcircled{\text{ا}}$$

$$U_A > U_B, V_A < V_B \quad \textcircled{\text{ک}}$$

$$U_A < U_B, V_A > V_B \quad \textcircled{\text{ب}}$$

۶۶- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در یک ناحیه از فضا رسم شده است. کدام گزینه در رابطه با بزرگی میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقاط  $A$  و  $B$  و انرژی پتانسیل الکتریکی دو بار الکتریکی نقطه ای مثبت و هم اندازه که در نقاط  $A$  و  $B$  قرار دارند،



درست است؟

$$U_A > U_B, V_B > V_A, E_A = E_B \quad \textcircled{\text{ا}}$$

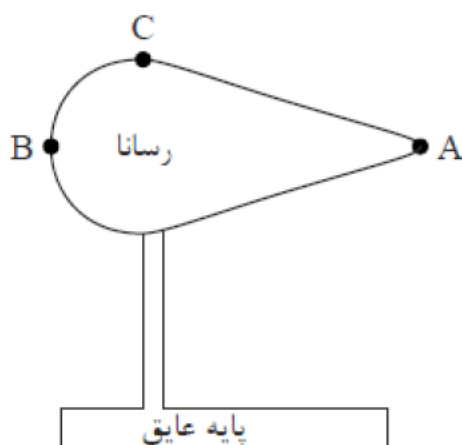
$$U_A < U_B, V_B > V_A, E_A > E_B \quad \textcircled{\text{پ}}$$

$$U_A < U_B, V_B < V_A, E_A = E_B \quad \textcircled{\text{ب}}$$

$$U_A > U_B, V_B > V_A, E_A > E_B \quad \textcircled{\text{ک}}$$

### توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا

۶۷- در شکل زیر، مقداری بار الکتریکی به جسم رسانا منتقل می کنیم. بعد از ایجاد تعادل، تراکم بارهای الکتریکی در کدام نقطه از سطح جسم رسانای باردار بیشتر است؟



$A$   $\textcircled{\text{ا}}$

$B$   $\textcircled{\text{پ}}$

$C$   $\textcircled{\text{ب}}$

$\textcircled{\text{ک}}$  در هر سه نقطه یکسان است.

۶۸- چه تعداد از موارد زیر در الکتریسیته ی ساکن صحیح است؟

(الف) میدان الکتریکی خالص داخل رسانا صفر است.

(ب) تراکم بار در نقاط تیزتر سطح یک جسم رسانای باردار بیشتر است.

(پ) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می شود.

(ت) شخصی که در داخل اتومبیل قرار دارد از خطر آذرخش در امان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- قفس فارادی نشان می دهد که میدان الکتریکی در داخل رسانا ..... است.

(۱) صفر (۲) بی نهایت

(۳) همواره عمود بر سطح رسانا (۴) همواره مماس بر سطح رسانا

۷۰- مطابق شکل زیر، میله ی رسانایی با بار منفی را در کنار جسم رسانای دوکی شکل خنثی قرار

می دهیم تا به تعادل برسد. در کدام گزینه مقایسه ی درستی بین پتانسیل الکتریکی نقطه های  $A$ ،  $B$ ،

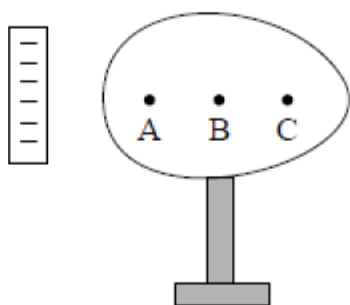
و  $C$  انجام شده است؟

(۱)  $V_A > V_B > V_C$

(۲)  $V_A = V_B = V_C$

(۳)  $V_A < V_B < V_C$

(۴) با توجه به بار منفی میله، هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.



### خازن - انرژی خازن

۷۱- خازنی را که دی الکتریک آن هوا است، توسط مولدی شارژ کرده ایم. در حالی که خازن به

مولد متصل است، فضای بین صفحات آن توسط پارافین به طور کامل پر می شود. در این صورت

کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) ظرفیت خازن کاهش می یابد.

(۲) اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش می یابد.

(۳) انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می یابد.

(۴) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن کاهش می یابد.

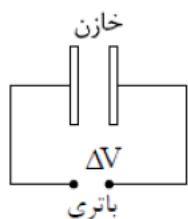
۷۲- اگر فاصله ی میان صفحات یک خازن را که از باتری جدا کرده ایم  $\frac{3}{4}$  برابر کنیم و میان صفحات آن قطعه ای شیشه ای را طوری قرار دهیم که به طور کامل فضای بین دو صفحه ی خازن را پر کند، به ترتیب از راست به چپ بار ذخیره شده در خازن و اختلاف پتانسیل دو سر خازن چند برابر می شود؟ ( $k = \frac{5}{3}$ )

- ①  $\frac{1}{3}$  و ۲      ②  $\frac{3}{10}$  و ۱      ③  $\frac{1}{3}$  و ۱      ④ ۱ و  $\frac{10}{3}$

۷۳- اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات خازنی به ظرفیت  $5\mu F$  را به  $28V$  برسانیم، بر بار الکتریکی آن  $40\mu C$  افزوده می شود. بار اولیه ی خازن چند میکروکولن بوده است؟

- ① ۶۰      ② ۱۰۰      ③ ۱۴۰      ④ ۱۸۰

۷۴- زمانی که یک خازن بدون بار را در مدار الکتریکی مطابق شکل زیر می بندیم، خازن شروع به ذخیره کردن بار الکتریکی می کند و این موضوع تا زمانی که ..... ادامه می یابد.



- ① اختلاف پتانسیل میان دو صفحه ی خازن برابر با صفر شود.  
② اختلاف پتانسیل میان دو صفحه ی خازن با اختلاف پتانسیل میان دو پایانه ی باتری یکسان شود.

③ بار ذخیره شده در خازن با بار باتری برابر شود.

④ جریان الکتریکی در مدار ماکزیمم شود.

۷۵- خازنی به ظرفیت  $5\mu F$  به یک باتری ۱۰ ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟

- ① ۵۰۰      ② ۲۵۰      ③ ۵۰      ④ ۲۵

۷۶- خازنی را که دی الکتریک بین صفحات آن هوا است، توسط مولدی شارژ کرده ایم. در حالی که خازن به مولد متصل است، فضای بین صفحات آن توسط پارافین به طور کامل پر می شود. در این صورت کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

① ظرفیت خازن کاهش می یابد.

② اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش می یابد.

③ انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می یابد.

④ بار ذخیره شده در خازن کاهش می یابد.

۷۷- نسبت ..... به ..... را ظرفیت یک خازن نامند.

۱) اختلاف پتانسیل دوسر خازن - بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن

۲) بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن - اختلاف پتانسیل دوسر خازن

۳) انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن - بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن

۴) انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن - اختلاف پتانسیل الکتریکی دوسر خازن

۷۸- دو صفحه ی یک خازن به ظرفیت  $8\mu F$  را به اختلاف پتانسیل  $50V$  متصل می کنیم. اگر

انرژی این خازن در مدت  $5ms$  تخلیه شود، توان متوسط تخلیه ی انرژی خازن چند وات است؟

۱) ۲      ۲)  $0.2$       ۳)  $0.4$       ۴) ۴

۷۹- اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ی خازن از حد مجاز آن، که معمولاً روی بدنه ی خازن می

نویسند، بیشتر شود درون دیالکتریک بین دو صفحه ی رسانا، پدیده ی ..... رخ می دهد.

۱) شارژ شدن خازن      ۲) تخلیه شدن خازن      ۳) القای الکتریکی      ۴) فروریزش الکتریکی

۸۰- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه ی یک خازن با ظرفیت  $4\mu F$  را  $20$  ولت کاهش می

دهیم؛ در این صورت بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند  $\mu C$  و چگونه تغییر می کند؟

۱) ۵، کاهش می یابد.      ۲) ۸۰، افزایش می یابد.

۳) ۸۰، کاهش می یابد.      ۴) ۵، افزایش می یابد.

۸۱- خازنی به منبع برق  $200$  ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن  $1/8J$  باشد، ظرفیت

خازن چند میکروفاراد است؟

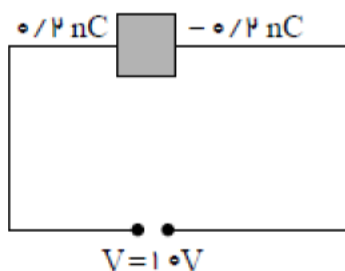
۱) ۲۷      ۲) ۳۶      ۳) ۹۰      ۴) ۱۸۰

۸۲- ظرفیت یک خازن  $8\mu F$  و اختلاف پتانسیل دو سر آن  $20V$  است، اگر انرژی این خازن در

مدت  $0.2s$  تخلیه شود، توان متوسط تخلیه ی انرژی خازن چند وات است؟

۱)  $0.08$       ۲)  $0.008$       ۳)  $0.32$       ۴)  $0.16$

۸۳- با توجه به شکل زیر، اگر مساحت صفحات خازن تخت  $2\text{ cm}^2$  و ثابت دی الکتریکی بین آن ها برابر با ۵ باشد، فاصله ی بین صفحات خازن از یکدیگر چند میلی متر است؟



$$\left( \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

۰/۴۵ (۷)

۴/۵ (۱)

۰/۹ (۴)

۹ (۳)

۸۴- بین دو صفحه ی خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله ی بین صفحات یک تیغه ی شیشه ای بین صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می کند؟

(۷) کاهش می یابد.

(۱) ثابت می ماند.

(۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

(۳) افزایش می یابد.

۸۵- ضریب دی الکتریک خازنی  $\kappa = 2$  است. اگر دی الکتریک آن را برداشته و فاصله بین دو صفحه آن را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می شود؟

۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{4}$  (۷)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۸۶- خازنی را که بین صفحات آن هوا است، پس از شارژ شدن از مولد جدا می کنیم. با اعمال کدام یک از تغییرات زیر در مشخصات هندسی خازن، انرژی ذخیره شده در آن ۴ برابر می شود؟

(۱) فاصله ی میان صفحات خازن را  $\frac{1}{4}$  برابر کنیم.

(۷) فاصله ی میان صفحات خازن را نصف کنیم و دی الکتریکی با ثابت دی الکتریک ۲ را بین صفحات وارد کنیم.

(۳) فاصله ی میان صفحات خازن را ۴ برابر کنیم.

(۴) مساحت صفحات خازن و فاصله ی بین آن ها را دو برابر کنیم.

۸۷- اگر پدیده ی فروریزش الکتریکی رخ ندهد، با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن، ظرفیت آن ..... و بار آن .....

① افزایش می یابد - تغییر نمی کند.      ② تغییر نمی کند - کاهش می یابد.

③ تغییر نمی کند - افزایش می یابد.      ④ افزایش می یابد - افزایش می یابد.

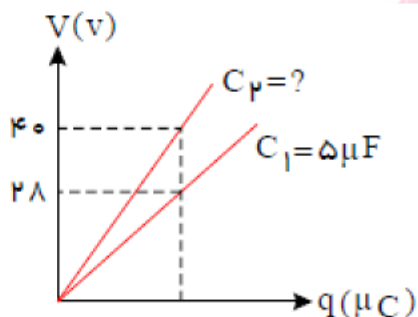
۸۸- خازنی به ظرفیت  $12\mu F$  را به ولتاژ  $400$  ولت وصل می کنیم. چند ژول انرژی در خازن ذخیره می شود؟

①  $0.48$       ②  $1/92$       ③  $0.24$       ④  $0.96$

۸۹- دی الکتریک خازنی هوا است و خازن به دو سر یک باتری وصل است. اگر بدون جدا کردن از باتری، با عایقی با ضریب دی الکتریک  $K=2$  فضای بین صفحات آن را پر کنیم، بار الکتریکی خازن و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند برابر می شود؟

①  $2$  و  $2$       ②  $4$  و  $2$       ③  $4$  و  $4$       ④  $4$  و  $4$

۹۰- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دوسر خازن های  $C_1$  و  $C_2$  بر حسب بار ذخیره شده روی آن ها، به شکل مقابل است.  $C_2$  چند میکرو فاراد است؟



②  $\frac{2}{7}$

④  $\frac{7}{50}$

①  $\frac{7}{2}$

③  $\frac{50}{7}$