



## فیزیک

سه جسم A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، هم دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند.  
 (۲) B و C بار غیر هم‌نام دارند.  
 (۳) B بدون بار و C باردار است.  
 (۴) A بدون بار و B باردار است.

بدن شخصی با راه رفتن روی فرش باردار شده و هنگامی که او با دوستش دست می‌دهد  $5/4$  نانوکولن بار الکتریکی از شخص به دوستش انتقال یافته و به آن‌ها شوک الکتریکی وارد می‌شود. در این حالت چه تعداد الکترون بین شخص و دوستش انتقال یافته است؟

- (۱)  $3/375 \times 10^{+19}$   
 (۲)  $3/375 \times 10^{+13}$   
 (۳)  $3/375 \times 10^{+10}$   
 (۴)  $3/375 \times 10^{+7}$

دو جسم خنثی A و B را به یکدیگر مالش می‌دهیم. در اثر این کار تعداد  $2 \times 10^{12}$  الکترون بین دو جسم جابه‌جا می‌شود. پس از مالش A و B به یکدیگر، جسم A را به C تماس می‌دهیم. اگر  $10^{11}$  الکترون بین A و C جابه‌جا شود، بار جسم A در نهایت به چند نانوکولن می‌رسد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

انتهای مثبت سری
C
B
A
ابتدای منفی سری

- (۱)  $+304$   
 (۲)  $-304$   
 (۳)  $+336$   
 (۴)  $-336$

۴

سه ذره باردار  $q_A = -3 \mu C$  در مرکز محور مختصات  $(0, 0)$  و  $q_B = +16 \mu C$  در نقطه  $B$  به مختصات  $(fm, 0)$  و  $q_C = -27 \mu C$  منطبق بر محور  $y$ ها طوری قرار گرفته است که بردار نیروی الکتریکی وارد از طرف بار  $C$  بر  $B$  با جهت مثبت محور  $x$ ، زاویه  $143^\circ$  ایجاد کرده است. اگر ذرهها ساکن باشند، بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_A$  برحسب میلی‌نیوتن کدام است؟  $(\cos 37^\circ = 0/8)$

- (۱)  $9\vec{i} + 12\vec{j}$
- (۲)  $12\vec{i} - 9\vec{j}$
- (۳)  $27\vec{i} - 81\vec{j}$
- (۴)  $81\vec{i} - 27\vec{j}$

۵

دو جسم فلزی دارای بارهای الکتریکی  $q_2 = 2q_1 > 0$  در فاصله  $3 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند و نیروی دافعه  $20$  نیوتونی را به همدیگر وارد می‌کنند. بار الکتریکی  $q_1$  چند برابر بار یک الکترون است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و  $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$

- (۱)  $6/25 \times 10^6$
- (۲)  $1/6 \times 10^6$
- (۳)  $6/25 \times 10^{12}$
- (۴)  $1/6 \times 10^{12}$

۶

دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 5q_1$  در فاصله  $3$  متری هم قرار دارند و نیروی دافعه  $0/02 \text{ N}$  به یکدیگر وارد می‌کنند.  $q_1$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$

- (۱)  $10$
- (۲)  $5$
- (۳)  $4$
- (۴)  $2$

۷

نیروی الکتریکی  $\vec{F} = 13/5\vec{i} + 18\vec{j}$  (در SI) به بار الکتریکی به اندازه  $3 \mu C$  وارد می‌شود، بزرگی میدان الکتریکی در محل بار چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱)  $6 \times 10^6$
- (۲)  $7/5 \times 10^6$
- (۳)  $4/5 \times 10^6$
- (۴)  $10/5 \times 10^6$

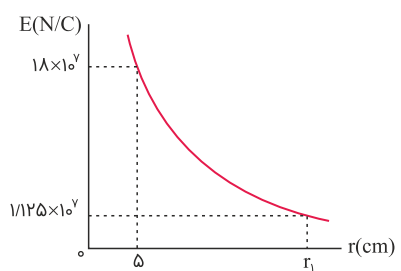
۸

بار نقطه‌ای  $q = +5 \mu C$  بر باری هم‌اندازه خودش که در فاصله  $r$  از آن قرار دارد، نیروی  $F = 10 \text{ N}$  را وارد می‌کند. بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار  $q$ ، در فاصله  $5r$  از این بار، چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱)  $8 \times 10^4$
- (۲)  $4 \times 10^5$
- (۳)  $2 \times 10^6$
- (۴)  $10^7$

۹

نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه  $q$  چند میکروکولن و  $r_1$  چند سانتی‌متر است؟  $(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$



- (۱)  $10, 50$
- (۲)  $20, 50$
- (۳)  $10, 25$
- (۴)  $20, 25$

در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  برابر صفر است.  $\frac{q_1}{q_2}$  برابر با کدام است؟



(۱)  $-\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = 10 \mu\text{C}$  به بار الکتریکی مشابه خود که در فاصله  $2r$  قرار دارد، نیروی الکتریکی  $\frac{1}{16}$  نیوتن وارد می‌کند. اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  در فاصله  $2r$ ، چند نیوتن بر کولن است؟

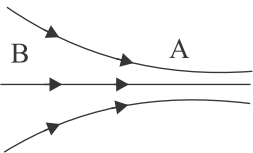
(۲) ۴۰۰۰

(۱) ۸۰۰۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

شکل مقابل، خط‌های میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. در مقایسه میدان و پتانسیل الکتریکی نقاط  $A$  و  $B$ ، کدام رابطه درست است؟



(۱)  $V_B > V_A$  و  $E_B < E_A$

(۲)  $V_B > V_A$  و  $E_B > E_A$

(۳)  $V_B < V_A$  و  $E_B < E_A$

(۴)  $V_B < V_A$  و  $E_B > E_A$

اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری یک خودرو برابر ۱۵ ولت است. اگر بار الکتریکی ۲ کولن از پایانه مثبت تا پایانه منفی باتری جابه‌جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول خواهد شد؟

(۲) -۱۲

(۱) +۱۲

(۴) -۳۰

(۳) +۳۰

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی  $V_1 = 30 \text{ V}$  از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی  $V_2 = 80 \text{ V}$  برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

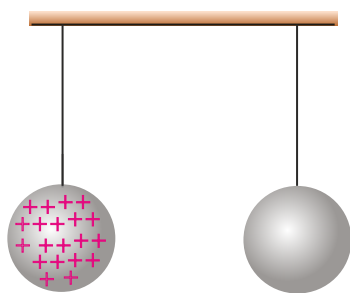
(۲) ۴۰

(۱) ۸۰

(۴) -۸۰

(۳) -۴۰

مطابق شکل کره عایقی را که دارای بار مثبت است به کره رسانایی که از سقف آویزان است نزدیک می‌کنیم کدام جمله زیر درست‌تر است؟



- (۱) دو کره یکدیگر را جذب می‌کنند.
- (۲) دو کره یکدیگر را دفع می‌کنند.
- (۳) ابتدا یکدیگر را جذب می‌کنند؛ اما ممکن است بعد یکدیگر را دفع نمایند.
- (۴) ابتدا یکدیگر را دفع می‌کنند؛ اما ممکن است بعد یکدیگر را جذب نمایند.

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی که به یک باتری متصل است  $E_1$  است. همچنان که خازن به باتری متصل است فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و باز هم فاصله صفحات را ۲ برابر می‌کنیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات چند برابر  $E_1$  می‌شود؟

- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{1}{4}$
- (۴) ۴

اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم در این صورت بار ذخیره شده در خازن  $10 \mu C$  تغییر می‌کند. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

- (۱)  $1/25$
- (۲) ۵۰
- (۳) ۵
- (۴) ۱۲۵

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ۸ میکروفارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟  
( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $5 \times 10^{19}$
- (۲)  $2 \times 10^{19}$
- (۳)  $5 \times 10^{13}$
- (۴)  $2 \times 10^{13}$

ظرفیت خازنی  $2 \mu F$  است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را ۱ ولت افزایش می‌دهیم، انرژی آن  $5 \times 10^{-6} J$  افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۳
- (۴) ۲

اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی  $1/8 V$  تغییر کند، انرژی ذخیره شده در آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت اول چند ولت است؟

- (۱) ۵
- (۲)  $3/2$
- (۳) ۹
- (۴)  $7/2$