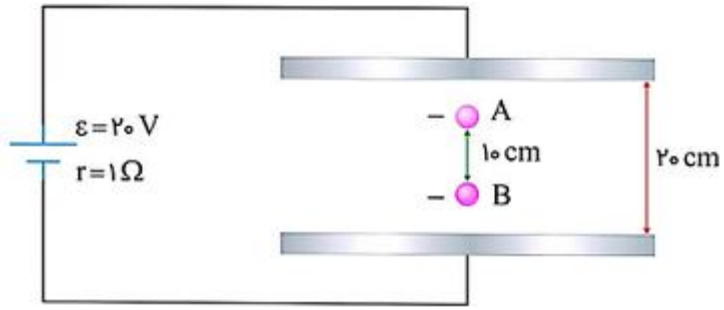
# آزمون۴

**تست۳۴ :** در شکل زیر ذره ای با بار $8\times10^{-19}C$ در بین دو صفحه موازی از A تا B منتقل می شود. در این انتقال:




۱) انرژی پتانسیل آن ۵۰ الکترون ولت کاهش می یابد.

۲) انرژی پتانسیل آن ۵۰ الکترون ولت افزایش می یابد.

۳) انرژی پتانسیل آن ۱۰۰ الکترون ولت افزایش می یابد.

۴) انرژی پتانسیل آن ۱۰۰ الکترون ولت کاهش می یابد.

**تست۳۵ :** در یک میدان الکتریکی یکنواخت $V_A-V_B=600$ و $V_B-V_C=-200$است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q=-0/5\mu C$ در انتقال از نقطه A تا C چند میکروژول تغییر می کند؟

۱) ۴۰۰ افزایش ۲) ۲۰۰ کاهش ۳) ۲۰۰ افزایش ۴) ۴۰۰ کاهش

**تست۳۶ :** ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر ۳ میلی کولن بار الکتریکی از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه ۴/۵ ژول افزایش می یابد. q چند میکروکولن است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

**تست۳۷ :** صفحات یک خازن تخت به مساحت ۵۰ سانتی متر مربع به پتانسیلهای ۲۰- ولت و ۴۰ ولت وصل شده اند. فاصله ۲ میلی متری بین صفحات با ثابت ۴ پر شده است. انرژی ذخیره شده در خازن چند نانو ژول است؟ ($\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{F}{m}$)

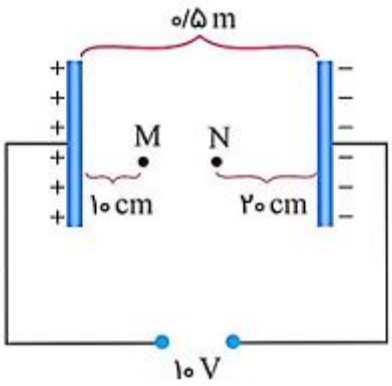
۱) ۱۶۲ ۲) ۳۶ ۳) ۱۸ ۴) ۳۲۴

**تست۳۸ :** در اثر انتقال بار ۴ میکروکولنی از صفحه منفی خازن شارژ شده ای به ظرفیت ۵/۵ میکروفاراد انرژی ذخیره شده در خازن ۴۴ درصد افزایش می یابد. انرژی لازم برای انتقال این بار چند میکروژول است؟

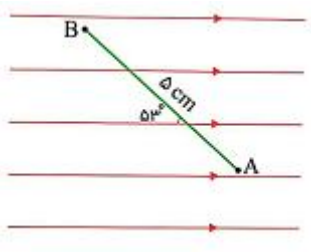
۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۱۲ ۴) ۲۰

**تست۳۹ :** مطابق شکل زیر در فضای بین دو صفحه رسانا میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N چند ولت است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸



**تست ۴۰ :** شکل زیر خطوط میدان الکتریکی یکنواختی با بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ را نشان می دهد. اگر پتانسیل نقاط A و B را با $V_A$ و $V_B$ نشان دهیم. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟




۱) ۳۰۰۰-  ۲) ۳  ۳) ۳۰۰۰  ۴) ۳-

خانه ریاضیات غرب تهران

# آزمون سری۱ (سطح اول)

**۱** میله ای با بار الکتریکی منفی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می کنیم و ورقه های الکتروسکوپ نخست بسته سپس از هم باز می شوند. بار الکتریکی ورقه ها پس از باز شدن..... و بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ..... است.

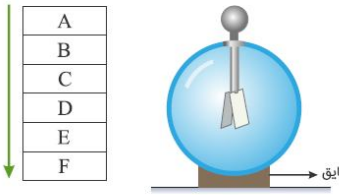
۱) مثبت - مثبت
۲) منفی - مثبت
۳) منفی - منفی
۴) مثبت - منفی

**۲** مطابق جدول زیر دو مادهٔ D و B را به هم مالش می‌دهیم و تعداد $۱۰^{۱۵}$ الکترون جابه‌جا می‌شود. در این صورت بار الکتریکی مادهٔ B برابر با کدام است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

| + |
|---|
| A |
| B |
| C |
| D |
| - |

۱) $+۰/۱۶\mu c$
۲) $-۱۶۰\mu c$
۳) $+۱۶۰\mu c$
۴) $-۰/۱۶\mu c$

**۳** باتوجه‌به سری تریبوالکتریک و الکتروسکوپ خنثی رسم شده، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟




الف) اگر مادهٔ B را به D مالش دهیم، با انتقال پروتون ها از D به B، در این صورت B بار مثبت و D بار منفی خواهد یافت.
ب) مادهٔ A را به E مالش می دهیم و آن را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می کنیم، پره ها از هم دور می شوند زیرا بار همنام مثبت خواهند یافت.
ج) مادهٔ A را به E مالش می دهیم و توسط آن به روش القای الکتریکی الکتروسکوپ را باردار می کنیم. در این صورت اگر انگشت خود را به سر الکتروسکوپ بزنیم از دست ما الکترون به الکتروسکوپ منتقل‌شده و آن را خنثی می کند.
د) با مالش B و D و تماس دادن D به کلاهک الکتروسکوپ، آن را باردار کرده ایم، حال اگر C را به E مالیده و به کلاهک آن نزدیک کنیم، پره ها از هم دورتر خواهند شد.

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) ۴

**۴** جسمی بر اثر مالش دارای بار الکتریکی شده است. این جسم چند کولن الکتریسیته نمی تواند داشته باشد؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) $۸ \times ۱۰^{-۱۹}$
۲) $۴ \times ۱۰^{-۱۸}$
۳) $۹ \times ۱۰^{-۱۹}$
۴) $۱/۲۸ \times ۱۰^{-۱۸}$

**۵** باتوجه‌به سری الکتریسیتهٔ مالشی، هنگام مالش یک میلهٔ چوبی به ..... تعدادی ..... از میلهٔ چوبی به آن منتقل می‌شود.

| انتهای مثبت سری |
|---|
| ابریشم<br>چوب<br>کتان |
| انتهای منفی سری |

۱) پارچهٔ ابریشم، الکترون
۲) پارچهٔ ابریشم، پروتون
۳) پارچهٔ کتان، الکترون
۴) پارچهٔ کتان، پروتون

**۶** 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. کدام‌یک 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.

**۷** در شکل گلولهٔ فلزی بارداری از نخ آویزان است. کرهٔ فلزی خنثی را که دارای دستهٔ نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله ..... می‌شود وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به‌آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله ..... می‌شود.

۱) جذب - دفع
۲) دفع - جذب
۳) دفع - دفع
۴) جذب - جذب

**۸** چند الکترون باید از یک سکهٔ خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

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

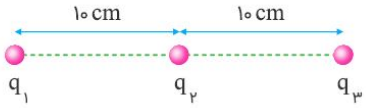
**۹** دو بار الکتریکی $q_1$ و $q_2$ در فاصلهٔ $r$ از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی $F$ را وارد می‌کنند. اگر اندازهٔ یکی از بارها دو برابر و فاصلهٔ بین دو بار، نصف شود، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چندبرابر می‌شود؟

۱) ۱۶
۲) ۸
۳) $\frac{1}{2}$
۴) ۱

**۱۰** دو گوی فلزی با بارهای الکتریکی مثبت دارای بارهای $q_1$ و $q_2 = 40q_1$ می‌باشند. اگر این دو گوی را در فاصلهٔ $6\,cm$ از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی $400\,N$ را به همدیگر وارد می‌کنند. $q_1$ چند میکروکولن است؟
$(k = 9 \times 10^{9}\, N.m^2/C^2)$

۱) $4 \times 10^{-6}$
۲) ۴
۳) ۲
۴) $2 \times 10^{-6}$

**۱۱** مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی $q_1 = +2\mu C$ و $q_2 = +4\mu C$ و $q_3 = +8\mu C$ بر روی یک خط راست ثابت شده‌اند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی $q_3$ چند نیوتون است؟
$(k = 9 \times 10^{9}\, N.m^2/C^2)$




۱) ۲۱/۶
۲) ۳۲/۴
۳) ۴۳/۲
۴) ۲۵/۲

**۱۲** دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = +5\ \mu c$ و $q_2 = -8\ \mu c$ در فاصلهٔ $r$ از یکدیگر قرار دارند. اگر بدون تغییر فاصله، $+3\ \mu c$ از بار الکتریکی $q_1$ به بار الکتریکی$q_2$ منتقل کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن ها چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

۱) ۷۵، کاهش می یابد
۲) ۲۵، کاهش می یابد
۳) ۷۵، افزایش می یابد
۴) ۲۵، افزایش می یابد

**۱۳** دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1$ و $q_2 = -8q_1$ در فاصلهٔ یک سانتی متری از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی جاذبهٔ ۱/۸ نیوتونی را وارد می کنند. $q_1$ چند نانو کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$

۱) ۴۵
۲) ۲۵
۳) ۲۰
۴) ۵۰

**۱۴** دو بار الکتریکی نقطه‌ای$q_1$ و $q_2 = 5q_1$ در فاصلهٔ ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعهٔ $0/02N$ به یکدیگر وارد می‌کنند. $q_1$ چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

۱) ۱۰
۲) ۵
۳) ۴
۴) ۲

**۱۵** بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله $r$ بر بار ۲ میکروکولنی نیروی $F$ وارد می‌کند، بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازهٔ $2F$ را وارد می‌کند؟

۱) $2r$
۲) $\sqrt{2}r$
۳) $\frac{1}{2}r$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}r$

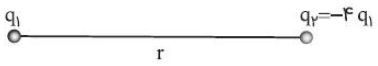
**۱۶** اگر اندازهٔ بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{3}$
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۹

**۱۷** میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $4\ \mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری آن، چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$

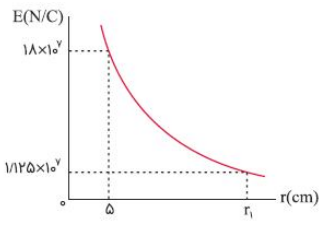
۱) ۴۰
۲) $1/2 \times 10^7$
۳) $4 \times 10^5$
۴) ۱۲۰۰

**۱۸** در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار $q_1$ در محل بار $q_2$، $\vec{E}_1$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار $q_2$ در محل بار $q_1$، $\vec{E}_2$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ برقرار است؟




۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$
۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$
۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$
۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

**۱۹** نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای $q$ برحسب فاصله از آن به‌صورت شکل زیر است. اندازهٔ $q$ چند میکروکولن و $r_1$ چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$




۱) ۱۰ ،۵۰
۲) ۲۰ ،۵۰
۳) ۱۰ ،۲۵
۴) ۲۰ ،۲۵

**۲۰** میدان الکتریکی از بار الکتریکی نقطه‌ای $20\mu C$ در فاصلهٔ یک متری آن، چند نیوتون بر کولن است؟ $K = 9 \times 10^9\ Nm^2/C^2$

۱) $2 \times 10^3$
۲) $2 \times 10^6$
۳) $1/8 \times 10^4$
۴) $1/8 \times 10^5$

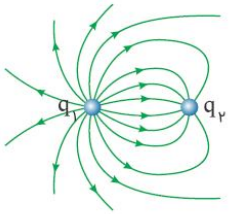
**۲۱** میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از بار q برابر $18N/C$ است. چند سانتی‌متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر $8N/C$ شود؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

**۲۲** کدام گزینه نادرست است؟

۱) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت‌اند.
۲) به هر خاصیتی که یک جسم باردار در فضای اطراف خود ایجاد می‌کند، میدان الکتریکی گفته می‌شود.
۳) میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر ناحیه از فضا نشان‌دهندهٔ اندازهٔ میدان در آن ناحیه است.
۴) خطوط میدان الکتریکی از بار یا صفحهٔ مثبت خارج می‌شوند و به بار یا صفحهٔ منفی وارد می‌شوند.

**۲۳** در شکل زیر، خطوط میدان اطراف دو بار الکتریکی ترسیم شده است. کدام گزینه در مورد علامت و اندازهٔ بارها صحیح است؟

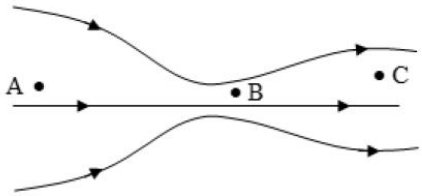



۱) $|q_1| > |q_2| \quad , \quad q_1 > 0, q_2 > 0$
۲) $|q_1| < |q_2| \quad , \quad q_1 > 0, q_2 < 0$
۳) $|q_1| < |q_2| \quad , \quad q_1 < 0, q_2 < 0$
۴) $|q_1| > |q_2| \quad , \quad q_1 > 0, q_2 < 0$

**۲۴** میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطهٔ A که در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، برابر با $10^5\ N/C$ است. اگر بار $q'$ در نقطهٔ A قرار گیرد، نیرویی برابر با $0/02\ N$ از طرف میدان به آن وارد می‌شود. q و $q'$ به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن‌اند؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$

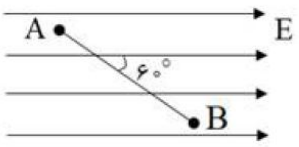
۱) ۰/۲ ،۱
۲) ۰/۲ ،۱۰
۳) ۰/۵ ،۱
۴) ۰/۵ ،۱۰

**۲۵** خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی وارد بر q در نقاط A و B و C را با $F_A$ و $F_B$ و $F_C$ نمایش می‌دهیم. در کدام گزینه مقایسهٔ نیروها درست است؟




۱) $F_A > F_C > F_B$
۲) $F_B > F_C > F_A$
۳) $F_B > F_A > F_C$
۴) $F_C > F_A > F_B$

**۲۶** در شکل زیر ذره‌ای با بار الکتریکی $5\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $6 \times 10^5\ N/C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B که $AB = 30\ cm$ جابه‌جا شده است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کدام است؟

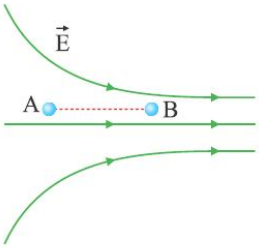



۱) ۴۵ میلی‌ژول کم می‌شود.
۲) ۴۵۰ میلی‌ژول کم می‌شود.
۳) ۴۵ میلی‌ژول زیاد می‌شود.
۴) ۴۵۰ میلی‌ژول زیاد می‌شود.

**۲۷** ذره‌ای با بار الکتریکی $+q$ در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کند. انرژی پتانسیل این ذره ..... یافته و انرژی جنبشی آن ..... می‌یابد.

۱) افزایش - نیز افزایش
۲) افزایش - کاهش
۳) کاهش - نیز کاهش
۴) کاهش - افزایش

**۲۸** در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا نشان داده شده است. در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در حرکت از A تا B کدام مقایسه درست است؟



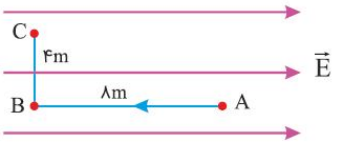

۱) $U_A = U_B \, , \, V_A = V_B$

۲) $U_A = U_B \, , \, V_B > V_A$

۳) $U_A > U_B \, , \, V_B < V_A$

۴) $U_A < U_B \, , \, V_B < V_A$

**۲۹** درشکل زیر بار الکتریکی $q = 40\mu C$ را از نقطهٔ A با پتانسیل $V_A = 30\,V$ به نقطهٔ B و سپس به نقطهٔ C می‌بریم. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی $0/8\,mJ$ تغییر کند، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟



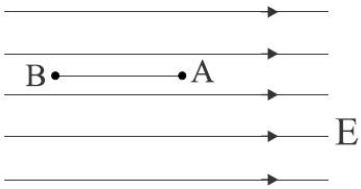

۱) ۵۰

۲) ۱۰

۳) ۴۰

۴) ۲۰

**۳۰** بار الکتریکی $q = -4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5\,V/m$ رها می‌شود. در جابجایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



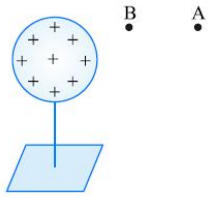

۱) ۲

۲) -۲

۳) ۲۰۰

۴) -۲۰۰

**۳۱** در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت روی پایهٔ عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذرهٔ باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطهٔ B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان $W$ و کار نیروی حاصل از میدان $W'$ و اختلاف‌پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟




۱) $\Delta V > 0$ و $W' > 0$ و $W < 0$

۲) $\Delta V < 0$ و $W' > 0$ و $W < 0$

۳) $\Delta V > 0$ و $W' < 0$ و $W > 0$

۴) $\Delta V < 0$ و $W' < 0$ و $W > 0$

**۳۲** اختلاف‌پتانسیل بین دونقطه مقدار ثابت $400V$ است. با صرف $0/02J$ انرژی، چند کولن الکتریسیته را می‌توان از یکی از نقاط به دیگری منتقل کرد؟

۱) $0/5$

۲) $2 \times 10^4$

۳) $5 \times 10^{-5}$

۴) $0/2$

**۳۳** در یک میدان الکتریکی بار $q = -2\mu C$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب $0/6mJ \, , \, 0/4mJ$ باشد و پتانسیل نقطهٔ A برابر $20V$ باشد، پتانسیل نقطهٔ B چند ولت است؟

۱) ۸۰

۲) -۸۰

۳) -۱۲۰

۴) ۱۲۰

**۳۴** درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = +۲\,\mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال، برابر $+۵ \times ۱۰^{-۵}\,J$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟

۱) $-۵ \times ۱۰^{-۵}$ و $-۲۵$
۲) $-۵ \times ۱۰^{-۵}$ و $+۲۵$
۳) $+۵ \times ۱۰^{-۵}$ و $-۲۵$
۴) $+۵ \times ۱۰^{-۵}$ و $+۲۵$

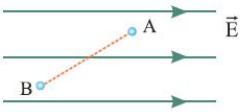
**۳۵** بار الکتریکی ۵- میلی کولنی، از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۲ ولت به نقطهٔ B منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی ۵ میلی ژول باشد، پتانسیل نقطهٔ B چند ولت است؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۱۰
۴) ۳۰

**۳۶** اختلاف‌پتانسیل الکتریکی بین دونقطه ۵۰۰ ولت است. با صرف چند ژول انرژی، بار الکتریکی ۰/۸ میکروکولنی بین این دونقطه جاری می‌شود؟

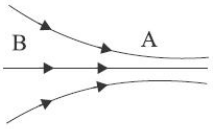
۱) $۴ \times ۱۰^{-۳}$
۲) $۸ \times ۱۰^{-۳}$
۳) $۴ \times ۱۰^{-۴}$
۴) $۸ \times ۱۰^{-۴}$

**۳۷** در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -۵۰\,\mu C$ از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطهٔ B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۵\,mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟




۱) ۲۰
۲) ۱۱۰
۳) ۱۳۰
۴) ۲۲۰

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

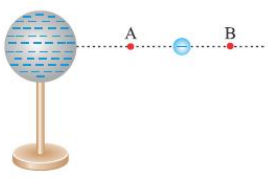



۱) $V_B > V_A$ و $E_B < E_A$
۲) $V_B > V_A$ و $E_B > E_A$
۳) $V_B < V_A$ و $E_B < E_A$
۴) $V_B < V_A$ و $E_B > E_A$

**۳۹** در یک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم تا زمانی که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابه‌جا می‌شود، به‌سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (از وزن ذره صرف‌نظر شود)

۱) کمتر - افزایش
۲) کمتر - کاهش
۳) بیشتر - افزایش
۴) بیشتر - کاهش

**۴۰** در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟




۱) بیشتر - کاهش
۲) بیشتر - افزایش
۳) کمتر - کاهش
۴) کمتر - افزایش

# آزمون سری ۲ (سطح اول)

**۱** چه تعداد از جملات زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساناها صفر است.

ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.

پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است، معمولاً از خطر آذرخش در اَمان می ماند.

ت) بار الکتریکی اضافی داده‌شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می شود.

ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار، از نقاط دیگر آن بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

**۲** بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع $5\,cm$ برابر با $157\,nC$ است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

۱) ۲ ۲) ۵

۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

**۳** شعاع کرهٔ رسانای A نصف شعاع کرهٔ رسانای B و چگالی سطحی آن سه برابر چگالی سطحی کرهٔ B است. بار الکتریکی کرهٔ A به بار الکتریکی کرهٔ B چند است؟

۱) ۴ ۲) ۸

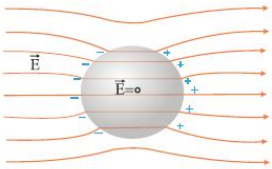
۳) ۹ ۴) ۱۲

**۴** یک کرهٔ رسانا به شعاع $10\,cm$ روی پایهٔ عایق قرار دارد. چگالی سطحی بار کره $160\,\mu C/m^2$ است. اگر کره را با یک سیم به زمین (چشمهٔ خنثای بار الکتریکی) اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟ ($\pi = 3$ و $e = 1/6 \times 10^{-19}\,C$)

۱) $1/2 \times 10^{13}$ ۲) $1/2 \times 10^{14}$

۳) $1/2 \times 10^{17}$ ۴) $1/2 \times 10^{19}$

**۵** شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره ..... است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی .....




۱) رسانا - ثابت می‌ماند.

۲) رسانا - کاهش می‌یابد.

۳) نارسانا - کاهش می‌یابد.

۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.

**۶** چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر به یک متر، $5\,\mu C/m^2$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟

۱) $5\pi$ ۲) $7/5\pi$

۳) $12/5$ ۴) ۱۵

**۷** دو سر خازنی به مولدی با اختلاف پتانسیل $V$ وصل شده است. اگر اختلاف پتانسیل مولد را ۶ ولت افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن $2/5$ برابر می‌شود. $V$ چند ولت است؟

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

**۸** بر روی صفحه‌های یک خازن با ظرفیت $50\,F$، $200\,Ah$ بار الکتریکی ذخیره شده است. اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های این خازن چند کیلوولت است؟

۱) ۴
۲) ۱۴/۴
۳) ۸
۴) ۷/۲

**۹** روی صفحات یک خازن تخت به ظرفیت $5\,\mu F$، مقدار $20\,\mu C$ بار الکتریکی ذخیره شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحات آن ۱ میلی‌متر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت میان صفحات خازن چند واحد SI است؟

۱) $2\times10^{3}$
۲) $2\times10^{6}$
۳) $4\times10^{6}$
۴) $4\times10^{3}$

**۱۰** اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را ۲۵٪ افزایش می‌دهیم. به ترتیب بار ذخیره‌شده در خازن و ظرفیت آن چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{5}{4}$ و ۱
۲) ۱ و $\frac{25}{100}$
۳) $\frac{5}{4}$ و $\frac{5}{4}$
۴) $\frac{25}{100}$ و $\frac{25}{100}$

**۱۱** خازنی را به اختلاف پتانسیل $20\,V$ وصل می‌کنیم و بار $-8\,\mu C$ بر روی یکی از صفحه‌های آن ذخیره می‌شود. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است و اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل $12\,V$ وصل کنیم چند میکروکولن بار در آن ذخیره می‌شود؟

۱) ۰/۴ - ۴/۸
۲) ۰/۴ - ۳/۶
۳) ۲/۵ - ۴/۸
۴) ۲/۵ - ۳/۶

**۱۲** اختلاف‌پتانسیل دو صفحهٔ یک خازن را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم دراین‌صورت بار ذخیره شده در خازن $10\,\mu C$ تغییر می‌کند. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن بوده است؟

۱) ۱/۲۵
۲) ۵۰
۳) ۵
۴) ۱۲۵

**۱۳** خازن مسطحی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف‌پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش افزایش
۲) کاهش کاهش
۳) کاهش افزایش
۴) افزایش کاهش

**۱۴** بین دو صفحهٔ خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به‌یک اختلاف‌پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصلهٔ بین صفحات یک تیغهٔ شیشه‌ای بین آن صفحات، قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ثابت می‌ماند.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

**۱۵** برای ساختن یک خازن، دو صفحهٔ فلزی، یک ورقهٔ میکا (به ضخامت $0/3\,mm$ و $k=7$)، یک ورقهٔ شیشه‌ای (به ضخامت $0/2\,cm$ و $k=5$)، یک لایه پارافین (به ضخامت $0/1\,cm$ و $k=2$) و یک لایه پلاستیک (به ضخامت $0/2\,mm$ و $k=3$) در اختیار داریم. برای به دست آوردن بیشترین ظرفیت با کدام ورقه باید میان صفحات فلزی را پر کنیم؟

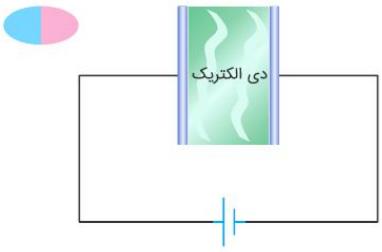
۱) میکا
۲) شیشه
۳) پارافین
۴) پلاستیک

**۱۶** ضریب دی الکتریک بین صفحات خازن تختی ۲ است. اگر دی الکتریک را برداریم و فاصلهٔ بین صفحات را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن نسبت به حالت اولیه چند برابر می شود؟

۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

**۱۷** در شکل زیر، اگر اتم‌های قطبیده شدهٔ دی‌الکتریک را به شکل زیر نشان دهیم، کدام گزینه وضعیت این اتم‌ها را درست نشان می‌دهد؟




۱)

۲)

۳)

۴)

**۱۸** خازنی به منبع برق $۲۰۰\,V$ وصل است. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن $۴\,J$ باشد، ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

۱) ۲۷ ۲) ۱۵۰

۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

**۱۹** خازنی با ظرفیت $۱۰\,\mu F$ به منبع برقی وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن $۲\,mJ$ باشد، اختلاف پتانسیل دو سر آن چند ولت است؟

۱) ۸۰ ۲) ۱۶

۳) ۴۰ ۴) ۲۰

**۲۰** خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن $۱/۸\,J$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۲۷ ۲) ۳۶

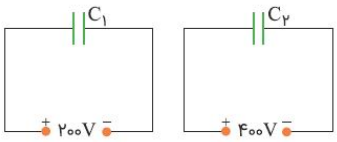
۳) ۹۰ ۴) ۱۸۰

**۲۱** انرژی ذخیره‌شده در خازنی که به اختلاف‌پتانسیل $۱kV$ وصل است، برابر $۱۰^{-۶}\,kW.h$ است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۳/۶ ۲) ۷/۲

۳) ۳۶ ۴) ۷۲

**۲۲** در مدارهای زیر، انرژی خازن $C_۱$، ۲۰ درصد انرژی خازن $C_۲$ است. $\frac{C_۲}{C_۱}$ چقدر است؟




۱) $\frac{۵}{۸}$

۲) $\frac{۴}{۵}$

۳) $\frac{۵}{۴}$

۴) $\frac{۸}{۵}$

**۲۳** خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $۲۰\,V$ به $۱۵\,V$ برسد، انرژی ذخیره‌شده در آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۹}{۱۶}$
۴) $\frac{۳}{۱۶}$

**۲۴** اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی $۱/۸\,V$ 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) ۳/۲
۳) ۹
۴) ۷/۲

**۲۵** فروریزش الکتریکی به این دلیل روی می‌دهد که .....

۱) میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن، غیریکنواخت می‌شود.
۲) میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن به حدی می‌رسد که دی‌الکتریک به‌طور موقت، رسانا می‌شود.
۳) بار الکتریکی صفحه‌ها به‌قدری زیاد می‌شود که مقداری از این بار، به مولد بازمی‌گردد.
۴) اتم‌های دی‌الکتریک قطبیده می‌شوند.

خانه ریاضیات غرب تهران

# آزمون سری ۳ (سطح دوم)

**۱** کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹})$

۱) $۳۲ \times ۱۰^{-۱۷}\,mC$
۲) $۴ \times ۱۰^{-۱۱}\,\mu C$
۳) $۸ \times ۱۰^{-۱۱}\,nC$
۴) $۵ \times ۱۰^{-۳}\,pC$

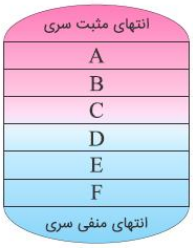
**۲** بارهای الکتریکی دو گوی رسانای مشابه A و B به ترتیب $-۴\,nC$ و $+۱۲\,nC$ است. تعداد الکترون‌های گوی B، ..... ، ..... از تعداد الکترون‌های گوی A است. $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\,C)$

۱) بیشتر - $۱۰^{۱۱}$
۲) کمتر - $۱۰^{۱۱}$
۳) بیشتر - $۵ \times ۱۰^{۱۰}$
۴) کمتر - $۵ \times ۱۰^{۱۰}$

**۳** دو کرهٔ فلزی مشابه A و B به ترتیب دارای بارهای $+۲۵$ و $+۱۵$ میکروکولن هستند. اگر این دو کره را باهم تماس داده و سپس از هم جدا سازیم، تعداد الکترون‌های کدام کره نسبت به قبل افزایش می‌یابد؟

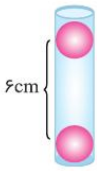
۱) فقط کرهٔ A
۲) فقط کرهٔ B
۳) هر دو کرهٔ A و B
۴) هیچ‌کدام از دو کره

**۴** جدول سری تریبوالکتریک شش جسم نارسانا مطابق شکل زیر است. اگر B و F را به جسم‌های دیگر مالش دهیم، بار الکتریکی می‌یابند و این دو جسم همدیگر را دفع خواهند کرد. کدام گزینه می‌تواند در مورد اجسامی که با B و F مالش داده شده‌اند، درست باشد؟



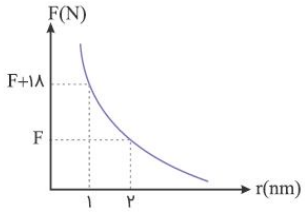

۱) F با A، B با C
۲) F با C، B با A
۳) F با D، B با D
۴) F با E، B با E

**۵** در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هرکدام به جرم $۲/۵\,g$ و بار یکسان q در فاصلهٔ $۶\,cm$ از یکدیگر به تعادل رسیده اند. تعداد الکترون کنده‌شده از هر گوی نسبت به حالت خنثی چقدر است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\,C)$




۱) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۲}$
۲) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۱}$
۳) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۰}$
۴) $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۳}$

**۶** نمودار نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار برحسب فاصلهٔ آن‌ها مطابق شکل زیر است. حاصل ضرب اندازهٔ بار این دو ذرهٔ باردار چند واحد SI است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹}\,N m^{۲}/C^{۲})$



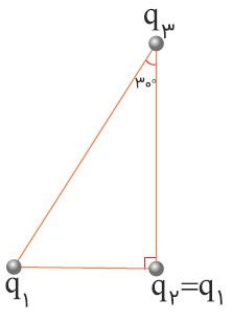

۱) $\frac{۸}{۳} \times ۱۰^{-۱۸}$
۲) $\frac{۳}{۸} \times ۱۰^{-۱۸}$
۳) $\frac{۳}{۸} \times ۱۰^{-۲۷}$
۴) $\frac{۸}{۳} \times ۱۰^{-۲۷}$

آدرس: فلکه دوم صادقیه – ابتدای محمد علی جناح – نبش کوچه طاهریان سرای محله فردوس – طبقه دوم – خانه ریاضیات غرب تهران
WWW.TEHRANMATH.IR
WWW.TEHRANMATH.COM
پیامک: ۰۲۱۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۳

**۷** دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1 = +2\,\mu C$ و $q_2 = -5\,\mu C$ در نقاط $A\begin{vmatrix} -1\,cm \\ -2\,cm \end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix} 8\,cm \\ 1\,cm \end{vmatrix}$ ثابت شده اند. اندازهٔ نیرویی که این دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می کنند، چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9\,N m^2/C^2)$

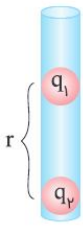
۱) ۱۰
۲) ۵
۳) $10^5$
۴) $5 \times 10^4$

**۸** سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_1$ بر $q_2$ وارد می‌کند، $F_1$ و بزرگی نیروی الکتریکی که $q_2$ به $q_3$ وارد می‌کند، $F_2$ است. درصورتی‌که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که $q_1$ به $q_3$ وارد می‌کند، چندبرابر $F_1$ است؟




۱) $\frac{3}{4}$
۲) ۱
۳) $\frac{4}{3}$
۴) $\frac{3}{2}$

**۹** مطابق شکل زیر دو گلولهٔ مشابه و کوچک با بارهای همنام داخل یک استوانهٔ عایق در فاصله‌ای از هم به حال تعادل قرار گرفته‌اند. اگر بار یکی از گلوله‌ها ۲۰ درصد افزایش و دیگری ۲۵ درصد کاهش یابد، جرم گلولهٔ معلق چگونه تغییر کند تا فاصلهٔ گلوله‌های در حال تعادل تغییر نکند؟

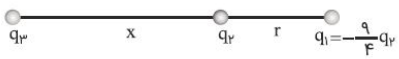



۱) ۹۰ درصد افزایش یابد.
۲) ۹۰ درصد کاهش یابد.
۳) ۱۰ درصد افزایش یابد.
۴) ۱۰ درصد کاهش یابد.

**۱۰** سه ذرهٔ باردار $q_1 = 12\,\mu C$، $q_2 = 3\,\mu C$ و $q_3$ در صفحهٔ $x - y$ به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4\,cm\ ,\ y_1 = 3\,cm)$، $(x_2 = -8\,cm\ ,\ y_2 = 12\,cm)$ و $(x_3\ ,\ y_3)$ قرار دارند، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، $q_3$ چند میکروکولن است؟

۱) $\frac{16}{3}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $-\frac{4}{3}$
۴) $-\frac{16}{3}$

**۱۱** در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_2}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟




۱) $\frac{3}{2}$، ۹
۲) $\frac{3}{2}$، -۹
۳) ۲، ۹
۴) ۲، -۹

**۱۲** دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی $0/9N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی ۱/۶ نیوتون به هم وارد می‌کنند. $q_1$ چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

**۱۳** دو بار الکتریکی همنام $q_1 = 8\mu C$ و $q_2$ در فاصلهٔ $r$، نیروی $F$ بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار $q_1$ را برداشته به $q_2$ اضافه کنیم، بدون تغییر فاصلهٔ بارها نیروی متقابل بین آن‌ها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیهٔ $q_2$ چند میکروکولن است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**۱۴** دو کرهٔ فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +5\mu C$ و $q_2 = +15\mu C$ در فاصلهٔ $r$، نیروی $F$، بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به‌طوری‌که فقط بین دو کره مبادلهٔ بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصلهٔ قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.
۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

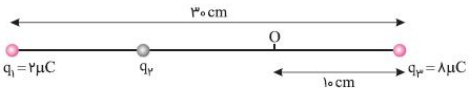
**۱۵** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2 = 2q_1$ در فاصلهٔ $r$ از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار $q_2$ را به $q_1$ منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعهٔ بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

**۱۶** دو بار نقطه‌ای $q$ در فاصلهٔ $r$ نیروی $F$ را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی فاصلهٔ دو بار ۲۵ درصد افزایش یابد، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، ۵۲ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۴۰
۴) ۷۵

**۱۷** در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارها صفر است. اگر بار $q_4 = 1\mu C$ در نقطهٔ O قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتن می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2)$




۱) ۱/۲۵
۲) ۵/۹۵
۳) ۶/۷۵
۴) ۷/۵۵

**۱۸** دو گلولهٔ فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند، از فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبهٔ ۴ نیوتن بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را باهم تماس دهیم، بار الکتریکی هرکدام $+3\mu C$ خواهد شد. بار اولیهٔ گلوله‌ها برحسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

۱) ۱۲ و ۶-
۲) ۱۰ و ۴-
۳) ۹ و ۳-
۴) ۸ و ۲-

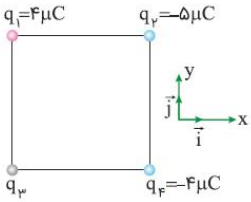
**۱۹** دو بار الکتریکی نقطه‌ای برابر، در فاصلهٔ ثابتی از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی $F$ وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی یکی را کم کرده و همان مقدار بر بار دیگری اضافه کنیم. نیرویی که به هم وارد می‌کنند چند $F$ می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۴
۳) $\frac{۱۵}{۱۶}$
۴) $\frac{۱۶}{۱۵}$

**۲۰** نیروی بین دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ که به فاصلهٔ $r$ از یکدیگر قرار دارند، $F$ است. اگر اندازهٔ یکی از بارها و همچنین فاصلهٔ بین دو بار نیز نصف شود، نیروی بین آن‌ها چندبرابر می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

**۲۱** چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $۲۰\,cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۲$ در SI به‌صورت $\vec{F} = -۹\vec{i}$ باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$

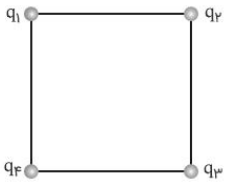



۱) $-۸\sqrt{۲}$
۲) $-۴$
۳) $۴$
۴) $۸\sqrt{۲}$

**۲۲** در شکل زیر سه ذرهٔ باردار روی محور $x$ قرار دارند و به بار $q_۲$ نیروی الکتریکی خالص $F$ وارد می‌شود. اگر بار $q_۳$ روی محور $x$ به اندازهٔ $\frac{۴r}{۵}$ به بار $q_۲$ نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار $q_۲$ چند برابر $F$ می‌شود؟

۱) ۲۵
۲) ۲۱
۳) $\frac{۱۳}{۳}$
۴) $\frac{۲۵}{۶}$

**۲۳** در شکل زیر، چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟




۱) $q_۴ = q_۲ = -۲\sqrt{۲}q_۱$
۲) $q_۴ = q_۲ = -\frac{\sqrt{۲}}{۴}q_۱$
۳) $q_۴ = q_۲ = ۲\sqrt{۲}q_۱$
۴) $q_۴ = q_۲ = \frac{\sqrt{۲}}{۴}q_۱$

**۲۴** مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار $q_۳$ و $q_۱$ عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ می‌شود؟

۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) ۳
۴) ۵

**۲۵** مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازهٔ $q$ در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $F$ وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم $A$ به جسم $B$ منتقل کنیم تا بار جسم $B$ برابر $-۲q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر $F$ می‌شود؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

**۲۶** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۲۰\,\mu C$ و $q_۲ = -۵\,\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری ازهم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_۳ = ۱۵\,\mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند نیوتون است؟
$(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$

۱) ۱/۵

۲) ۲/۵

۳) ۳

۴) ۵

**۲۷** دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_۱ > ۰$ و $|q_۲| > q_۱$ هستند و در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی $F$ را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را باهم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{|q_۲|}{q_۱}$ کدام است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۱۰

**۲۸** نیروی الکتریکی $\vec{F} = ۱۳/۵\vec{i} + ۱۸\vec{j}$ (در SI) به بار الکتریکی به‌اندازهٔ $۳\,\mu c$ وارد می شود، بزرگی میدان الکتریکی در محل بار چند نیوتن بر کولن است؟

۱) $۶ \times ۱۰^۶$

۲) $۷/۵ \times ۱۰^۶$

۳) $۴/۵ \times ۱۰^۶$

۴) $۱۰/۵ \times ۱۰^۶$

**۲۹** میدان الکتریکی بار نقطه‌ای کمیتی ..... است و با ..... از بار الکتریکی نسبت عکس دارد.

۱) برداری - مجذور فاصله

۲) نرده ای - فاصله

۳) برداری - فاصله

۴) نرده ای - مجذور فاصله

**۳۰** بار آزمون $q_۰ = +۵\,nC$ را نزدیک بار الکتریکی $Q$ قرار می‌دهیم. در این نقطه نیروی $\vec{F} = ۵ \times ۱۰^{-۶}\,N\vec{i} - ۱۲ \times ۱۰^{-۶}\,N\vec{j}$ بر بار آزمون وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی در محلی که بار آزمون قرار گرفته، چند نیوتون بر کولن است؟

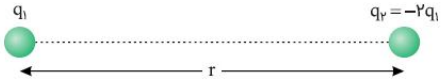
۱) $۳/۴ \times ۱۰^{+۳}$

۲) $۱/۴ \times ۱۰^۳$

۳) $۲/۶ \times ۱۰^{+۳}$

۴) $۴/۲ \times ۱۰^۳$

**۳۱** میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۱$ در محل بار $q_۲$ برابر $\vec{E}_۱$ و میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۲$ در محل بار $q_۱$ برابر با $\vec{E}_۲$ است. اگر $q_۲$ بر $q_۱$ نیروی به اندازهٔ $F$ در جهت مثبت محور $x$ها وارد کند، رابطهٔ بین $E_۱$ و $E_۲$ مطابق با کدام گزینه است؟



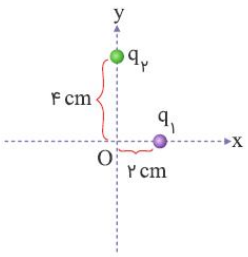

۱) $\vec{E}_۲ = -\vec{E}_۱$

۲) $\vec{E}_۲ = \vec{E}_۱$

۳) $\vec{E}_۲ = ۲\vec{E}_۱$

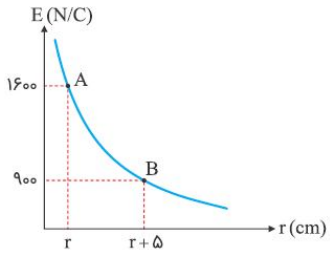
۴) $\vec{E}_۲ = -۲\vec{E}_۱$

**۳۲** در شکل زیر اگر بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ O به‌صورت $\vec{E} = ۲۲۵۰۰(-\vec{i}+\vec{j})\,N/C$ باشد، $q_۱$ و $q_۲$ برحسب نانوکولن به‌ترتیب از راست به چپ کدام گزینه‌اند؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$




۱) $-۱$ و $+۴$
۲) $+۱$ و $-۴$
۳) $-۲$ و $+۸$
۴) $+۲$ و $-۸$

**۳۳** نمودار میدان الکتریکی برحسب فاصله از مرکز کلاهک باردار مولد واندوگرافی مطابق شکل زیر است. r چند سانتی‌متر است؟




۱) ۱۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۵

**۳۴** دو بار الکتریکی $q_۱ = -q$ و $q_۲ = +۴q$ در فاصلهٔ d از هم ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی برآیند در وسط فاصلهٔ بین آن‌ها برابر با $E_۱$ است. حال اگر نصف بار الکتریکی $q_۱$ را کم کرده و به $q_۲$ منتقل کنیم، میدان الکتریکی در همان نقطه برابر با $E_۲$ می‌شود. $\frac{E_۱}{E_۲}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

**۳۵** اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $۱/۶ \times ۱۰^۴\,N/C$ کمتر از اندازهٔ میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۱ متری آن ذرهٔ باردار چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۹۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۸۰
۴) ۲۴۰

**۳۶** مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار $q_۱ = -۲q$ و $q_۲ = ۶q$ در فاصلهٔ $۳r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره در نقطهٔ O برابر با $E_۱$ است. اگر ۵۰ درصد از بار $q_۲$ به $q_۱$ منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) در نقطهٔ O برابر با $E_۲$ می‌شود. $\frac{E_۲}{E_۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۱۴}$
۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

**۳۷** دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲ = ۴q_۱$، در فاصلهٔ r از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصلهٔ $d_۱$ از بار $q_۱$ برابر صفر است. اگر فاصلهٔ دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصلهٔ $d_۲$ از بار $q_۲$ برابر صفر می‌شود. $d_۲$ چندبرابر $d_۱$ است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۲
۴) ۴

**۳۸** بارهای الکتریکی نقطه‌ای $۴\mu C$ و $-۸\mu C$ روی محور x به ترتیب در مکان‌های $x = ۶cm$ و $x = ۱۲cm$ قرار دارند. بار نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان $x = ۱۸cm$ قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور x برابر صفر شود؟

۱) -۵۴ ۲) -۱۸

۳) ۱۸ ۴) ۵۴

**۳۹** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $-Q_۱$ و $+Q_۲$ در فاصلهٔ یک متری از هم قرار دارند. اگر در نقطه‌ای بین دو بار و به فاصلهٔ ۴۰ سانتی‌متری از بار $-Q_۱$، میدان الکتریکی حاصل از هریک از دو بار برابر باشند، نسبت اندازهٔ دو بار الکتریکی $\left|\frac{Q_۲}{Q_۱}\right|$ کدام است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۵۰

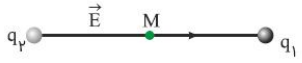
۳) ۲/۲۵ ۴) ۲/۵۰

**۴۰** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+۲\mu C$ و $+۸\mu C$ در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم تا هر سه بار الکتریکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

۱) $-\frac{۸}{۹}$ ۲) $\frac{۸}{۹}$

۳) $-\frac{۱۶}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$

**۴۱** میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهٔ M روی خط واصل بارها، مطابق شکل است. نوع بار الکتریکی آن‌ها به ترتیب کدام‌اند؟



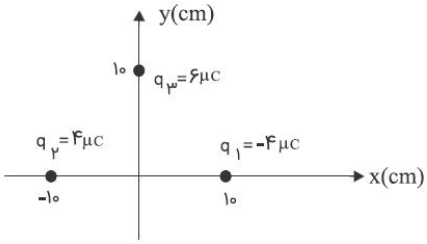

۱) منفی، منفی

۲) منفی، مثبت

۳) مثبت، مثبت

۴) بسته به شرایط، هرکدام از گزینه‌های دیگر می‌تواند درست باشد

**۴۲** در شکل، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص‌شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ را به دست آورید؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$




۱) $۹ \times ۱۰^۶ \vec{j}$

۲) $۵/۴ \times ۱۰^۶ \vec{j}$

۳) $(۷/۲\vec{i} - ۵/۴\vec{j}) \times ۱۰^۶$

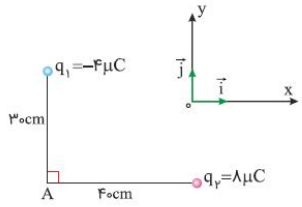
۴) $(۵/۴\vec{i} - ۷/۲\vec{j}) \times ۱۰^۶$

**۴۳** دو بار نقطه‌ای و مثبت q و $۹q$ به فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار q میدان الکتریکی حاصل از این دو بار صفر است؟

۱) $\frac{d}{۴}$ ۲) $\frac{d}{۳}$

۳) $\frac{۲d}{۳}$ ۴) $\frac{d}{۲}$

**۴۴** در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A در SI، کدام است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ N.m^۲/C^۲)$



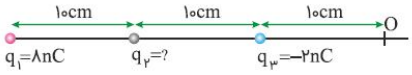

۱) $\vec{E} = ۹ \times ۱۰^۳\vec{i} - ۸ \times ۱۰^۳\vec{j}$

۲) $\vec{E} = -۹ \times ۱۰^۳\vec{i} + ۸ \times ۱۰^۳\vec{j}$

۳) $\vec{E} = ۴/۵ \times ۱۰^۵\vec{i} - ۴ \times ۱۰^۵\vec{j}$

۴) $\vec{E} = -۴/۵ \times ۱۰^۵\vec{i} + ۴ \times ۱۰^۵\vec{j}$

**۴۵** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطهٔ O برابر $۱۰۰\,N/C$ است. بار $q_۲$ چند نانوکولن می‌تواند باشد؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$



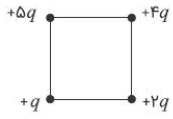

۱) $+۴$

۲) $+۲$

۳) $-۲$

۴) $-۴$

**۴۶** اگر در یک رأس مربعی بار q قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازهٔ میدان الکتریکی در مرکز آن چند E می‌شود؟




۱) $\sqrt{۲}$

۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) $\frac{۳}{۲}\sqrt{۲}$

۴) $۳\sqrt{۲}$

**۴۷** میدان الکتریکی در فاصلهٔ r از یک بار نقطه‌ای $۲۵۰N/C$ است. اگر فاصله را $۱۰cm$ بیشتر کنیم، میدان الکتریکی $۱۶۰N/C$ می‌شود. r چند سانتی‌متر است؟

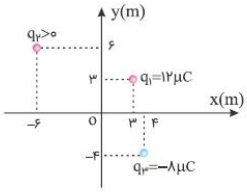
۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) $\frac{۴۰}{۹}$

۴) $\frac{۱۶۰}{۹}$

**۴۸** مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مبدأ مختصات) در SI برابر $۷/۵ \times ۱۰^۳$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$



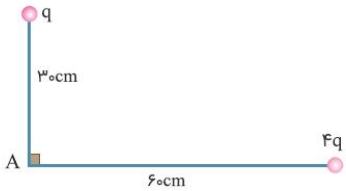

۱) $۲/۱۶ \times ۱۰^{-۲}$

۲) $۲/۶۴ \times ۱۰^{-۲}$

۳) $۹/۲ \times ۱۰^{-۲}$

۴) $۹/۶ \times ۱۰^{-۲}$

**۴۹** شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۱۰۰۰\sqrt{۲}\,N/C$ باشد، q چند نانوکولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹\,N.m^۲/C^۲)$



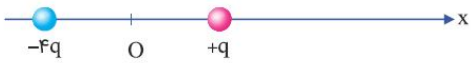

۱) $۲\sqrt{۲}$

۲) $۵\sqrt{۲}$

۳) ۱۰

۴) ۲۰

**۵۰** شکل زیر، دو ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند و در فاصلهٔ a از هم قرار دارند. در چه مکانی، میدان الکتریکی برآیند صفر است؟




۱) $-۲a$

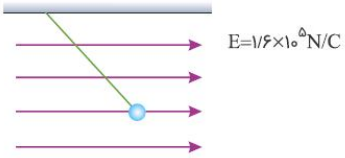
۲) $\frac{a}{۲}$

۳) $\frac{۳}{۲}a$

۴) $۲a$

## آزمون سری ۴ (سطح دوم)

**۱** مطابق شکل زیر ذرهٔ بارداری به جرم $۳۶\,g$ و بار الکتریکی $۳\,\mu C$ به نخ عایقی متصل است و در میدان یکنواختی در حالت تعادل قرار دارد. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $۱/۶ \times ۱۰^۵\ N/C$ باشد، نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$




۱) ۰/۶

۲) ۰/۸۴

۳) ۰/۱۲

۴) ۰/۱۸

**۲** ذره ای به جرم $۴\,g$ و بار الکتریکی $-۲\,\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت قائمی در حال تعادل قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

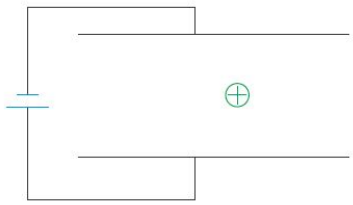
۱) $۲ \times ۱۰^۴$، پایین

۲) $۵ \times ۱۰^{-۵}$، پایین

۳) $۲ \times ۱۰^۴$، بالا

۴) $۵ \times ۱۰^{-۵}$، بالا

**۳** مطابق شکل ذره‌ای با بار الکتریکی $+۵\,nC$ بین دو صفحهٔ رسانای موازی که به دو پایانهٔ باتری متصل‌اند و میدان الکتریکی بین آن‌ها $۴ \times ۱۰^۵\ N/C$ است، معلق است. جرم ذره برحسب گرم کدام است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۰/۲

۴) ۰/۴

**۴** روی ذره‌ای به جرم $۱g$، بار الکتریکی $q$ قرار داده‌ایم. وقتی این ذره در میدان الکتریکی یکنواخت $۵۰۰\ V/m$ قرار می‌گیرد، اندازهٔ نیروی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی، برابر با وزن آن می‌شود. بار $q$ چند کولن است؟ $(g = ۱۰N/kg)$

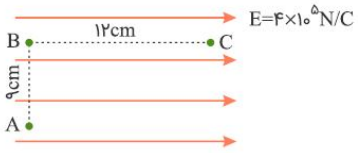
۱) $۵ \times ۱۰^{-۵}$

۲) $۲ \times ۱۰^{-۵}$

۳) $۵ \times ۱۰^{-۲}$

۴) $۲ \times ۱۰^{-۲}$

**۵** در شکل زیر ذرهٔ بارداری با بار $q = -۸\,\mu C$ را درون میدان الکتریکی یکنواخت $E$ طی مسیر $ABC$ از نقطهٔ $A$ تا $C$ جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی الکتریکی ذرهٔ باردار چند میلی‌ژول است؟



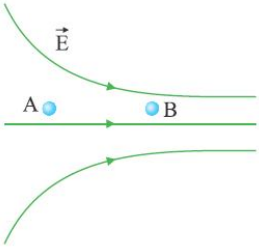

۱) -۴۸۰

۲) ۴۸۰

۳) -۳۸۴

۴) ۳۸۴

**۶** شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا را نشان می‌دهد. اگر الکترونی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابجا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... یافته و نیروی الکتریکی وارد بر آن ..... می‌یابد.



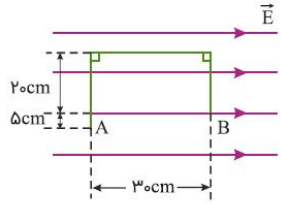

۱) افزایش - کاهش

۲) کاهش - کاهش

۳) کاهش - افزایش

۴) افزایش - افزایش

**۷** در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۱۰^۵\ N/C$، بار نقطه‌ای $q = -۵\ \mu C$ از طریق مسیر نشان داده‌شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذرهٔ باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



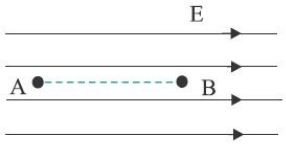

۱) $+۰/۱۵$

۲) $-۰/۱۵$

۳) $+۰/۱۰$

۴) $-۰/۱۰$

**۸** در شکل، در میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^۵ N/C$ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ در نقطهٔ B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود)



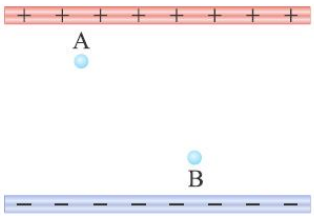

۱) ۰/۱

۲) ۰/۵

۳) ۰/۰۱

۴) ۰/۰۵

**۹** در شکل زیر، اگر اندازهٔ نیروی وارد بر بار نقطه‌ای $q-$ و انرژی پتانسیل این بار را در نقطهٔ A به ترتیب با $F_A$ و $U_A$ و همین کمیت‌ها را در نقطهٔ B، با $F_B$ و $U_B$ نشان دهیم، کدام رابطه صحیح است؟




۱) $U_A > U_B$ و $F_A = F_B$

۲) $U_A < U_B$ و $F_A > F_B$

۳) $U_A > U_B$ و $F_A < F_B$

۴) $U_A < U_B$ و $F_A = F_B$

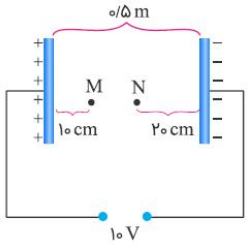
**۱۰** مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحهٔ رسانا، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ M و N چند ولت است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

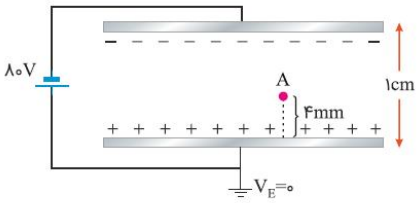
۴) ۸




**۱۱** ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت $q$ را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، در خلاف جهت میدان و به‌موازات خط‌های میدان به‌اندازهٔ $d$ جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار $q$ به‌اندازهٔ $Edq$ ..... می‌یابد.

۱) جنبشی - افزایش
۲) جنبشی - کاهش
۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش
۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

**۱۲** دو صفحهٔ رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟




۱) $-۴۸$
۲) $-۳۲$
۳) $+۳۲$
۴) $+۴۸$

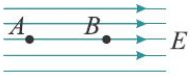
**۱۳** بار الکتریکی $q=-۲\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۱=-۴۰\,V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_۲=-۱۰\,V$ جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) $۱۰^{-۴}J$ کاهش می‌یابد.
۲) $۱۰^{-۴}J$ افزایش می‌یابد.
۳) $۶\times ۱۰^{-۵}J$ افزایش می‌یابد.
۴) $۶\times ۱۰^{-۵}J$ کاهش می‌یابد.

**۱۴** در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری به جرم ۰/۱ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $+۱۰۰$ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطهٔ دیگری به پتانسیل الکتریکی $-۱۰۰$ ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۲/۵
۲) ۴
۳) ۲۵
۴) ۴۰

**۱۵** در شکل، میدان الکتریکی یکنواخت $E=۳۰۰۰N/C$ و فاصلهٔ $AB$ برابر با $۲cm$ است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با $V_A$ و $V_B$ نشان دهیم، $V_A-V_B$ چند ولت است؟




۱) -۶۰۰۰
۲) ۶۰۰۰
۳) -۶۰
۴) ۶۰

**۱۶** در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_۱=۳۰\,V$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_۲=۸۰\,V$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۸۰
۲) ۴۰
۳) -۴۰
۴) -۸۰

**۱۷** یک رسانای منزوی را در یک میدان الکتریکی خارجی قرار می‌دهیم. در حالت تعادل الکترواستاتیکی، .....

۱) میدان درروی سطح رسانا باید مؤلفه‌ای مماس بر سطح داشته باشد.

۲) میدان درروی سطح رسانا برابر صفر است.

۳) الکترون‌های آزاد طوری روی سطح خارجی توزیع می‌شوند که اثر میدان خارجی را درون رسانا خنثی کنند.

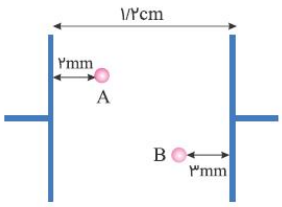
۴) گزینهٔ (۱) و (۲)

**۱۸** فاصلهٔ بین صفحات خازنی $5\,mm$، مساحت هر یک از صفحه‌های آن $40\,cm^2$ و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن $4\,mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\ C^2/N.m^2)$

۱) ۷/۲ ۲) ۲۴

۳) ۲۸/۸ ۴) ۳۶

**۱۹** در شکل زیر $42\,\mu C$ بار الکتریکی در خازن ذخیره شده است. اگر اختلاف پتانسیل نقاط A و B، $14\,V$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟




۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۵

۳) ۱/۷۵

۴) ۲

**۲۰** یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را سه برابر می‌کنیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

۲) ظرفیت خازن سه برابر می‌شود.

۳) بار روی صفحه‌ها $\frac{1}{3}$ می‌شود.

۴) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها سه برابر می‌شود.

**۲۱** یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب) اختلاف‌پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

۱) الف و ب

۲) االف و ت

۳) ب و ت

۴) پ و ت

**۲۲** فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت $5\,mm$ و مساحت هر یک از صفحه‌ها $2\,cm^2$ است و خازن از مادهٔ دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $\kappa = 4$ پر شده است. اگر فاصلهٔ بین صفحه‌ها $3\,mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\varepsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12}\ F/m)$

۱) ۲/۱۲۴

۲) ۲/۳۶

۳) ۲۱/۲۴

۴) ۲۳/۶

**۲۳** اگر اختلاف‌پتانسیل دو سر یک خازن که به دو سر یک منبع ولتاژ متغیر وصل است ۲ برابر شود، بار الکتریکی و ظرفیت آن به ترتیب هرکدام چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{2}$ و ۱

۲) ۲ و ۲

۳) ۲ و ۱

۴) ۴ و ۲

**۲۴** فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازنی که به باتری متصل است را ۲۰ درصد کم می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۳۷/۵، کاهش
۲) ۲۰، افزایش
۳) ۲۰، کاهش
۴) ۲۵، افزایش

**۲۵** اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۱۰ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره‌شده در آن هرکدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

۱) ۱۹ و ۱۰
۲) ۱۹ و ۱۹
۳) ۱۰ و ۱۰
۴) ۱۰ و ۱۹

**۲۶** خازن شارژشده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $\kappa = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{1}{2}$، ۲ و ۲
۲) $\frac{1}{2}$، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
۳) ۲، ۲ و ۲
۴) ۲، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

**۲۷** ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن $q$ است. اگر $3\,mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی جداکرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن به اندازهٔ $4/5\,J$ افزایش می‌یابد. $q$ چند میلی کولن است؟

۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۱۲

**۲۸** اختلاف‌پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن را ۱/۵ برابر می‌کنیم. درنتیجه $20\mu C$ بر بار ذخیره‌شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز $200\,\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

**۲۹** ظرفیت خازنی $2\mu F$ است. اختلاف‌پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را ۱ ولت افزایش می‌دهیم، انرژی آن $5 \times 10^{-6}\,J$ افزایش می‌یابد. اختلاف‌پتانسیل اولیهٔ این خازن چند ولت بوده است؟

۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

**۳۰** ظرفیت خازنی $15\,\mu F$ و انرژی ذخیره‌شده در آن $U$ است. اگر $3\,mC$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی جدا کنیم و به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $900\,mJ$ افزایش می‌یابد. انرژی اولیهٔ خازن $(U)$ چند میلی‌ژول است؟

۱) ۳۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۱۲۰۰
۴) ۱۵۰۰

**۳۱** با تخلیهٔ قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُرشده اختلاف‌پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

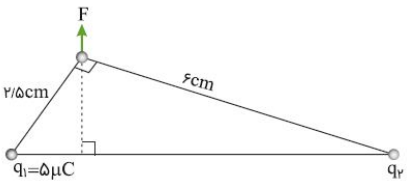
۱) ۴۰
۲) ۶۴
۳) ۸۰
۴) ۹۶

**۳۲** ظرفیت خازنی $22\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن ۱۶ میکرو ژول افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ آن چند میکروکولن است؟

۱) ۲۰
۲) ۴۰
۳) $2 \times 10^{-2}$
۴) $4 \times 10^{-2}$

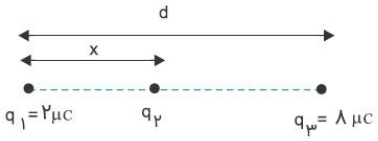
# آزمون سری ۵ (سطح سوم)

**۱** دو ذرهٔ باردار $q_1$ و $q_2$ مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره به ذرهٔ باردار $q_3$ برابر با $\vec{F}$ است. $q_2$ چند میکروکولن است؟




۱) ۱۰۸
۲) ۲۴
۳) ۱۲
۴) ۶

**۲** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هریک از بارها صفر است. بار $q_2$ چند میکروکولن است؟

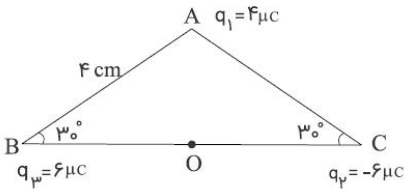



۱) $-\frac{۲}{۹}$
۲) $+\frac{۲}{۹}$
۳) $-\frac{۸}{۹}$
۴) $+\frac{۸}{۹}$

**۳** در شکل برآیند نیروهای وارد بر هریک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟

۱) -۴
۲) +۴
۳) $-\frac{۹}{۴}$
۴) $\frac{۹}{۴}$

**۴** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مثلث ثابت‌شده‌اند. نیروی وارد بر بار $q_4 = 1\mu C$ واقع در نقطهٔ O در وسط خط واصل دو بار $q_2$ و $q_3$ چند نیوتن است؟

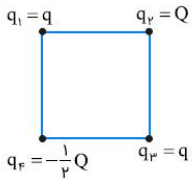



۱) ۴۵
۲) ۹۰
۳) $۴۵\sqrt{۳}$
۴) $۹۰\sqrt{۲}$

**۵** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ به فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم و دو بار را به فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از هم قرار می‌دهیم. اندازهٔ نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، در مقایسه با حالت قبل چندبرابر می‌شود؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۱۶}$

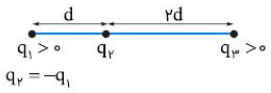
**۶** چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار $q_2$ صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟




۱) $۲\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) $-۲\sqrt{۲}$
۴) $-۴\sqrt{۲}$

آدرس: فلکه دوم صادقیه –ابتدای محمد علی جناح– نبش کوچه طاهریان سرای محله فردوس– طبقه دوم–خانه ریاضیات غرب تهران
WWW.TEHRANMATH.IR
WWW.TEHRANMATH.COM
پیامک: ۰۲۱۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۳

**۷** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_1$ هم‌اندازهٔ برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_2$ باشد، $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟



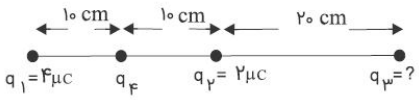

۱) $\frac{۸}{۱۳}$

۲) $\frac{۱۳}{۸}$

۳) $\frac{۱۳}{۷۲}$

۴) $\frac{۷۲}{۱۳}$

**۸** در شکل، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_4$ برابر صفر است. بار $q_3$ چند میکروکولن است؟



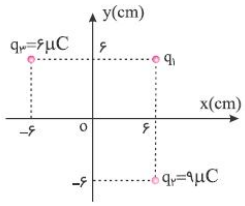

۱) ۱۸

۲) ۸

۳) -۸

۴) -۱۸

**۹** مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ $xy$ قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ $O$ (مبدأ مختصات) در SI، برابر $۶/۲۵ \times ۱۰^۶ \, N/C$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \, N.m^۲/C^۲)$




۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

**۱۰** ۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = ۲\mu C$ و $q_3 = q_4 = -۲\mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ $(\sqrt{۲} = ۱/۴$ و $k = ۹ \times ۱۰^۹ \, N.m^۲/C^۲)$

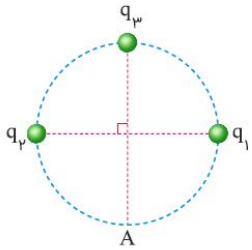
۱) ۰/۱۸

۲) ۰/۳۶

۳) ۰/۴۸

۴) ۰/۷۶

**۱۱** در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ $A$ برابر صفر است. $\left|\frac{q_3}{q_1}\right|$ چقدر است؟



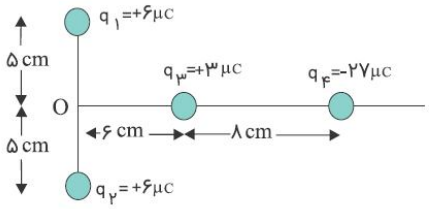

۱) ۲

۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) ۴

۴) $۴\sqrt{۲}$

**۱۲** بارهای الکتریکی $q_1, q_2, q_3, q_4$ مطابق شکل قرار گرفته اند. بار الکتریکی $q_4$ را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم، تا میدان حاصل از بارهای در نقطهٔ $O$ برابر صفر شود؟




۱) ۴ سانتی‌متر به راست

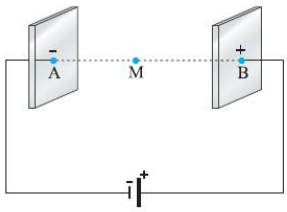
۲) ۴ سانتی‌متر به چپ

۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست

۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

آدرس: فلکه دوم صادقیه – ابتدای محمد علی جناح – نبش کوچه طاهریان سرای محله فردوس – طبقه دوم – خانه ریاضیات غرب تهران
WWW.TEHRANMATH.IR
WWW.TEHRANMATH.COM
پیامک: ۰۲۱۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۲
۴۴۹۶۶۸۶۳

**۱۳** در شکل زیر، میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است. الکترونی از صفحهٔ منفی رها می شود و در نقطهٔ B به صفحهٔ مقابل می رسد. تندی الکترون در نقطهٔ B چند برابر تندی آن در نقطهٔ M (وسط فاصلهٔ AB) است؟



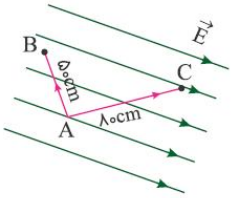

۱) $2\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{2}$

۳) ۲

۴) ۴

**۱۴** بار $q = -2\,mC$ را یک بار از A تا B و بار دیگر از A تا C جابه‌جا می‌کنیم. اگر اندازهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در مسیر AB برابر با $3\,J$ و در مسیر AC برابر با $2\,J$ باشد، اختلاف‌پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ B و C $(V_B - V_C)$ چند کیلوولت است؟



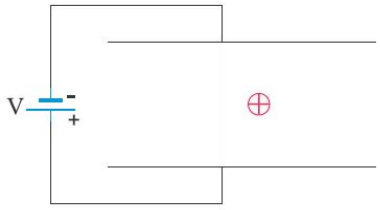

۱) $-2/5$

۲) $+2/5$

۳) $-5$

۴) $+5$

**۱۵** در شکل زیر دو صفحهٔ رسانای موازی در فاصلهٔ $4\,mm$ از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف‌پتانسیل V متصل شده‌اند. ذره‌ای با بار الکتریکی $5\,\mu C$ و به جرم ۰/۴ گرم بین دو صفحه معلق است. V برحسب ولت کدام است؟ $(g = 10\,N/kg)$




۱) ۴/۲

۲) ۳/۲

۳) ۲/۴

۴) ۲/۳

**۱۶** دو کرهٔ فلزی یکسان A و B به شعاع‌های $5\,cm$ دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20\,\mu C$ و $q_B = -4\,\mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کرهٔ A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱۵۰

۲) ۳۰۰

۳) ۴۰۰

۴) ۸۰۰

**۱۷** دو کرهٔ رسانای A و B به شعاع‌های $r_A$ و $r_B = 2r_A$ و چگالی سطحی بار $\sigma_A$ و $\sigma_B = 2\sigma_A$ دارای بار الکتریکی مثبت‌اند. چند درصد از بار کرهٔ بزرگ‌تر به کرهٔ کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آن‌ها شود؟

۱) ۱۵

۲) ۲۵

۳) ۵۰

۴) ۷۵

**۱۸** خازن تختی را با اختلاف پتانسیل V شارژ و از باتری جدا می‌کنیم. در این حالت میدان الکتریکی بین دو صفحه E است. فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن را نصف می‌کنیم و فضای خالی بین صفحات را با عایقی با ضریب دی‌الکتریک ۴ پر می‌کنیم. در این حالت میدان الکتریکی بین دو صفحه برابر $E'$ است. $\frac{E'}{E}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{2}$

۳) ۲

۴) ۴

**۱۹** خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به باتری وصل است. بین صفحه‌های آن را با دی‌الکتریکی با ثابت ۵ پر می‌کنیم. به ترتیب میدان الکتریکی بین صفحه‌ها و چگالی سطحی بار روی صفحه‌ها چند برابر می‌شود؟

۱) $۵ - ۵$
۲) $۵ - \frac{۱}{۵}$
۳) $۱ - ۵$
۴) $۱ - \frac{۱}{۵}$

**۲۰** فاصلهٔ جدایی صفحه‌های خازن تختی $۲ \times ۱۰^{-۱}\,mm$ است. فضای بین صفحه‌ها را با صفحهٔ کاغذی باقدرت دی‌الکتریک $۲۰\,kV/mm$ پر می‌کنیم. پتانسیل فروریزش الکتریکی این خازن چند ولت است؟

۱) ۴
۲) ۴۰۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲

**۲۱** ظرفیت خازنی $۱۲\,\mu F$ و اختلاف‌پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن $V_۱$ است. اگر $-۶\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی آن به صفحهٔ مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $۲۸/۵\,\mu J$ کاهش می‌یابد. $V_۱$ چند ولت است؟

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

**۲۲** دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم و انرژی ذخیره‌شده در آن $U$ می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصلهٔ بین دو صفحه را $n$ برابر کنیم، انرژی $U'$ می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس فاصلهٔ بین دو صفحه را $n$ برابر کنیم، انرژی آن $U''$ می‌شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{n}$
۲) $n$
۳) $\frac{۱}{n^۲}$
۴) $n^۲$

**۲۳** ظرفیت خازنی ۱۲ میکرو فاراد و بار الکتریکی آن $q$ است. برای آنکه بار $+۳$ میلی کولن را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، باید حداقل ۸ ژول انرژی مصرف کنیم. $q$ چند میلی کولن بوده است؟

۱) ۸۰
۲) ۱۵
۳) ۳۰/۵
۴) ۶۱

**۲۴** دو سر خازنی که ثابت دی‌الکتریک آن $K = ۴$ است را به اختلاف‌پتانسیل ثابتی وصل کرده‌ایم. اگر دی‌الکتریک خازن را خارج کنیم، برای آنکه انرژی ذخیره‌شده در خازن تغییر نکند کدام تغییرات ذکرشده را می‌توان اعمال کرد؟

۱) فاصلهٔ صفحات خازن را ۷۵ درصد کاهش دهیم.
۲) مساحت صفحات خازن را چهار برابر کنیم.
۳) فاصلهٔ صفحات خازن را نصف کرده و همزمان مساحت صفحاتش را دو برابر کنیم.
۴) هریک از سه گزینهٔ قبل امکان‌پذیر است.