

فیزیک

فصل ۱

یازدهم



۱- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبولاتریک) شکل مقابل، یک میله شیشه‌ای را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم، چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آنها صحیح است؟ (میله و پارچه در ابتدا بدون بار الکتریکی هستند. $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)
الف) جرم پارچه پشمی کاهش می‌یابد.

انتهای سری مثبت
شیشه
پشم
انتهای سری منفی

- ب) بار خالص میله شیشه‌ای می‌تواند $q = 3/2 \times 10^{-20} C$ شود.
پ) همواره مجموع بارهای خالص پارچه پشمی و میله شیشه‌ای صفر است.
ت) بار خالص پارچه پشمی می‌تواند $q = +8 \mu C$ شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- دو گوی رسانای کوچک و یکسان A و B دارای بار الکتریکی $q_A = -2q$ و $q_B = 4q$ در فاصله مشخصی از هم قرار دارند و در این حالت نیرویی که گوی A به گوی B وارد می‌کند برابر \vec{F} است. دو گوی را با هم تماس داده و سپس در همان مکان‌های قبلی قرار می‌دهیم. اگر نیرویی که گوی A به گوی B در حالت جدید وارد می‌کند برابر \vec{F}' باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\vec{F}' = -\frac{1}{8}\vec{F} \quad (۱) \quad \vec{F}' = -\frac{1}{4}\vec{F} \quad (۲) \quad \vec{F}' = \frac{1}{8}\vec{F} \quad (۳) \quad \vec{F}' = \frac{1}{4}\vec{F} \quad (۴)$$

۳- دو باتری ۲۰ ولت و ۴۰ ولتی در اختیار داریم. پایانه‌های مثبت باتری‌ها را به هم متصل کرده و پایانه منفی باتری ۴۰ ولتی را به زمین متصل می‌کنیم. در این حالت پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت و منفی باتری ۲۰ ولتی به ترتیب از راست به چپ چند ولت می‌شود؟

- ۱ (۴۰ و -۲۰) ۲ (۰ و -۲۰) ۳ (۲۰ و ۰) ۴ (۴۰ و ۲۰)

۴- در شکل زیر مراحل انجام آزمایش چگونگی توزیع بارهای الکتریکی در اجسام رسانا به صورت نامرتب نشان داده شده است. در کدام گزینه ترتیب این شکل‌ها از راست به چپ به درستی مشخص شده است؟



(الف)



(ب)



(ج)

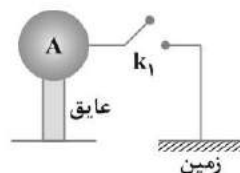


(د)

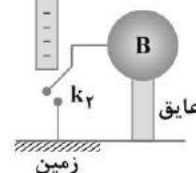
- ۱) د-ب-ج-الف ۲) الف-ب-ج-د ۳) ج-ب-د-الف ۴) ج-الف-د-ب

۵- در شکل زیر با بستن کلیدهای k_1 و k_2 و در حضور میله‌های باردار با بار منفی چه اتفاقی در کره‌های رسانای A و B رخ می‌دهد؟

بار منفی



بار منفی



- ۱) بار منفی از زمین به کره B و بار منفی از کره A به زمین منتقل می‌شود.
۲) در هر دو کره بار منفی از کره‌ها به زمین منتقل می‌شود.
۳) در هر دو کره بار منفی از زمین به کره‌ها منتقل می‌شود.
۴) بار منفی از زمین به کره A و بار منفی از کره B به زمین منتقل می‌شود.

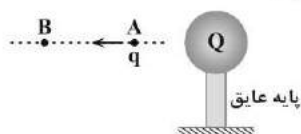
۶- یک ذره باردار با بار $-4 \mu C$ از مجاورت پایانه منفی یک باتری تا پایانه مثبت آن منتقل شده و انرژی جنبشی آن ۰/۸ میلی‌ژول تغییر می‌کند. اگر پایانه مثبت این باتری را به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی ۵۰ ولت متصل کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه منفی این باتری چند ولت خواهد شد؟ (تنها نیروی موثر وارد بر ذره، نیروی میدان الکتریکی است.)

- ۱ (۱۵۰) ۲ (۲۵۰) ۳ (-۱۰۰) ۴ (-۱۵۰)

۷- در فضای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $3 \times 10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به بالا است، ذره باردار $q = +4 \mu C$ از حال سکون رها می‌شود. اگر جرم ذره 2000 میلی‌گرم باشد، انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت 20 cm چند میلی‌ژول است؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) 0.2 (۲) 20 (۳) 28×10^{-3} (۴) 2

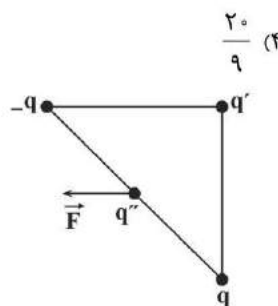
۸- در جابه‌جایی بار الکتریکی q از نقطه A تا نقطه B در اطراف کره باردار با بار الکتریکی Q، کار میدان الکتریکی منفی بوده است. اگر تغییرات پتانسیل الکتریکی بار و تغییرات انرژی پتانسیل بار در این جابه‌جایی را به ترتیب ΔV و ΔU بنامیم، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟
 (۱) $q < 0, \Delta V > 0, \Delta U < 0$
 (۲) $q < 0, \Delta V > 0, \Delta U > 0$
 (۳) $q < 0, \Delta V < 0, \Delta U > 0$
 (۴) $q > 0, \Delta V < 0, \Delta U < 0$



۹- دو بار الکتریکی $q_1 = 80 \mu C$ و $q_2 = -50 \mu C$ در فاصله d از هم قرار دارند، و بزرگی برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار در وسط فاصله آن‌ها برابر با E_1 است. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 منتقل کنیم، برآیند میدان‌های الکتریکی در وسط این دو بار E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟

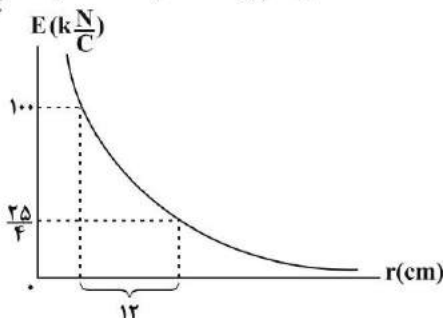
(۱) $\frac{9}{13}$ (۲) $\frac{13}{9}$ (۳) $\frac{9}{20}$ (۴) $\frac{20}{9}$

۱۰- مطابق شکل زیر سه بار $q, q', -q$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و بار q'' در وسط وتر آن ثابت شده‌اند. اگر مطابق شکل برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q'' موازی با ضلع بالایی مثلث باشد، $\frac{q'}{q}$ کدام است؟



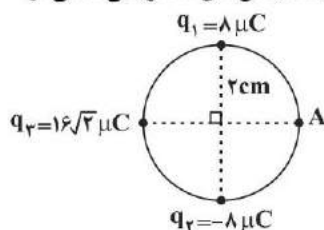
(۱) -2 (۲) -1 (۳) 2 (۴) 1

۱۱- نمودار میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای به جرم $4mg$ بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اگر این بار در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم به بزرگی E به حالت تعادل قرار داشته باشد، چند $\frac{N}{C}$ است؟



$(g = 10 \frac{N}{kg}, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$
 (۱) 2500
 (۲) 2250
 (۳) 125
 (۴) 1250

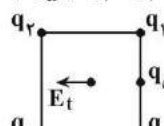
۱۲- در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جای خود بر روی محیط یک دایره ثابت شده‌اند. برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از



آنها در نقطه A چند kN/C و جهت آن به کدام سمت است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) 1.8×10^7 (۲) 1.8×10^7
 (۳) 1.8×10^4 (۴) 1.8×10^4

۱۳- در شکل زیر پنج بار الکتریکی روی رئوس و وسط ضلع یک مربع ثابت شده‌اند. اگر اندازه بارهای الکتریکی با هم برابر و جهت میدان الکتریکی برآیند ناشی از آنها در مرکز مربع به صورت نشان داده شده باشد، علامت بارهای q_1, q_2, q_3, q_4 و q_5 به ترتیب از راست به چپ کدام می‌تواند باشد؟



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

۱۴- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی محور x ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از آنها در نقطه A برابر با صفر است. اگر بار الکتریکی $q_3 = 24 \mu C$ را در نقطه A قرار دهیم، بردار میدان الکتریکی آن در نقطه‌ای که بار

الکتریکی q_1 در آن قرار دارد، در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

$(1) +1/5 \times 10^{-7} \vec{i}$ $(2) -1/5 \times 10^{-7} \vec{i}$ $(3) +6 \times 10^{-7} \vec{i}$ $(4) -6 \times 10^{-7} \vec{i}$

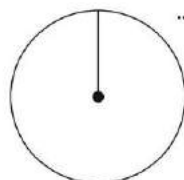
۱۵- مطابق شکل زیر بار q' میان دو بار هم اندازه و ناهمنام ثابت شده است. چند برابر بار مثبت q را به هر دو بار اضافه کنیم تا اندازهٔ برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q' بدون تغییر جهت آن 20° درصد کاهش یابد؟

$(1) \frac{1}{3}$ $(2) \frac{1}{9}$ $(3) 3$ (4) گزینه ۱ و ۳ صحیح است.

۱۶- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی q_1 و $q_2 = (q_1 - 4) \mu C$ در مکان‌های مشخص ثابت شده‌اند. q_1 چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی کل در نقطه M برابر صفر شود؟

$(1) -6$ $(2) -12$ $(3) -5/8$ $(4) -1$

۱۷- مطابق شکل زیر درون یک کرهٔ رسانای توخالی بدون بار یک گوی فلزی با بار $q < 0$ از یک نخ عایق و سبک آویزان می‌کنیم. اگر این کره در یک میدان الکتریکی خارجی یکنواخت افقی قرار گیرد، در این صورت گوی فلزی

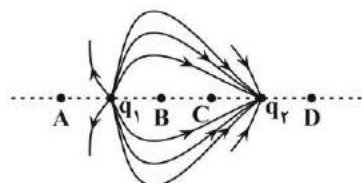


- (1) در جهت میدان الکتریکی خارجی منحرف می‌شود.
 (2) در خلاف جهت میدان الکتریکی خارجی منحرف می‌شود.
 (3) در راستای قائم باقی می‌ماند.
 (4) حول محور قائم حرکت نوسانی خواهد داشت.

۱۸- ذره‌ای باردار را در راستای یک میدان الکتریکی افقی یکنواخت از نقطه M با تندی v پرتاب می‌کنیم و با تندی $\frac{v}{4}$ از نقطه N عبور می‌کند. اگر جهت حرکت ذرهٔ باردار در نقطه P تغییر کند، در این صورت نسبت اختلاف پتانسیل بین نقاط M و N به اختلاف پتانسیل بین نقاط P و N ($V_P - V_N$) کدام است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر کنید)

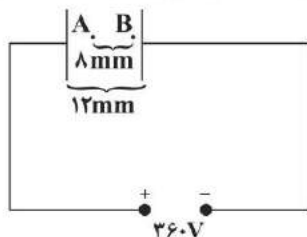
$(1) -3$ $(2) -1$ $(3) 3$ $(4) 1$

۱۹- مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در مجاورت هم قرار گرفته‌اند و خطوط میدان الکتریکی آنها رسم شده است. میدان الکتریکی خالص ناشی از آنها در کدام نقطه بر روی خط واصل آنها می‌تواند صفر باشد؟



- $(1) A$
 $(2) B$
 $(3) C$
 $(4) D$

۲۰- مطابق شکل زیر دو صفحهٔ رسانای باردار به اختلاف پتانسیل ثابت $360V$ متصل شده است. فاصلهٔ بین دو صفحه را $3mm$ افزایش می‌دهیم، اگر اختلاف پتانسیل نقاط A و B ($V_B - V_A$) در حالت اول V_{BA} و در حالت دوم V'_{BA} باشد، حاصل $V'_{BA} - V_{BA}$ چند ولت است؟



- $(1) 24$
 $(2) 48$
 $(3) -24$
 $(4) -48$

- ۲۱- یک خازن که فاصله بین صفحات آن هوا است را به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل می‌کنیم. با اعمال کدام تغییر در این خازن، انرژی ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد؟
- (۱) کاهش مساحت صفحات خازن
 - (۲) کاهش فاصله بین صفحات خازن
 - (۳) قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن
 - (۴) جدا کردن خازن از مولد

- ۲۲- خازن تختی با صفحات دایره‌ای شکل در اختیار داریم. اگر قطر صفحات خازن را نصف و اختلاف پتانسیل دو سر آن را $\frac{1}{4}$ برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر خواهد شد؟

$$\begin{array}{cccc} 1 & (1) & \frac{1}{2} & (2) \\ 4 & (3) & \frac{1}{4} & (4) \end{array}$$

- ۲۳- ظرفیت خازنی $25\mu F$ است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن را 20% درصد افزایش دهیم بار ذخیره شده در آن $32\mu C$ افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه دو سر خازن چند ولت است؟

$$\begin{array}{cccc} 1/6 & (1) & 4/32 & (2) \\ 6/4 & (3) & 7/68 & (4) \end{array}$$

- ۲۴- خازن تختی که دی‌الکتریک آن هواست به مولد وصل و دارای انرژی U است. اگر در این حالت فاصله بین دو صفحه خازن را 3 برابر کرده و سپس آن را از مولد جدا نموده و پس از آن بین دو صفحه خازن را با عایقی به ضریب دی‌الکتریک 2 پر کنیم، انرژی آن چند U می‌شود؟

$$\begin{array}{cccc} \frac{1}{6} & (1) & \frac{1}{3} & (2) \\ \frac{1}{4} & (3) & \frac{2}{3} & (4) \end{array}$$

- ۲۵- صفحات خازن تختی به شکل دایره به شعاع 2cm بوده و فاصله بین دو صفحه 5mm است و در فضای بین دو صفحه دی‌الکتریکی با ثابت 25 قرار دارد. اگر $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ انرژی در خازن ذخیره شده باشد، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن چند ولت است؟ ($\pi = 3$)

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$$

$$\begin{array}{cccc} 5 & (1) & 100 & (2) \\ 50 & (3) & 5 & (4) \end{array}$$

- ۲۶- خازن تختی که فاصله صفحات آن 5mm و مساحت هریک از صفحات آن 80cm^2 است را از باتری جدا کرده و سپس 25% درصد از بار صفحه مثبت آن را به صفحه منفی منتقل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن $125 \frac{kN}{C}$ تغییر کند، انرژی ذخیره شده در خازن در حالت اولیه چند میکروژول است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ و بین صفحات خازن هوا است.)

$$\begin{array}{cccc} 45 & (1) & 22/5 & (2) \\ 4/5 & (3) & 2/25 & (4) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{cccc} 5 & (1) & 4 & (2) \\ 3 & (3) & 2 & (4) \end{array}$$

- ۲۸- فاصله بین صفحات خازنی 5mm ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن 40cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن

$$4\text{mm}$$
 کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2 / N.m^2$)

$$\begin{array}{cccc} 7/2 & (1) & 24 & (2) \\ 28/8 & (3) & 36 & (4) \end{array}$$

- ۲۹- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

- (الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. (ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
(پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. (ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

$$\begin{array}{cccc} (1) \text{ الف و ب} & (2) \text{ الف و ت} & (3) \text{ ب و ت} & (4) \text{ پ و ت} \end{array}$$

۳۰- دو سر خازنی را که دی الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می کنیم. در این حالت انرژی ذخیره شده در آن U می شود. اگر در حالتی که خازن به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه آن را n برابر کنیم، انرژی آن U' می شود ولی اگر خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U'' می شود. نسبت $\frac{U''}{U}$ چقدر است؟

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

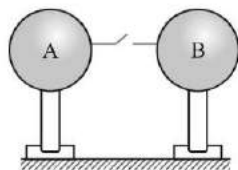
۳۱- ظرفیت خازنی 5 میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $3mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5 J$ افزایش می یابد. q چند میلی کولن است؟

- (۱) 3 (۲) 6 (۳) 9 (۴) 12

۳۲- با توجه به این که بار الکتریکی هر الکترون برابر $1/6 \times 10^{-19}$ کولن است، وقتی که جریانی به شدت یک آمپر از مداری می گذرد، در هر ثانیه چند الکترون از این مدار خواهد گذشت؟

- (۱) $6/02 \times 10^{23}$ (۲) $1/6 \times 10^{19}$ (۳) $1/6 \times 10^{19}$ (۴) $1/6/02 \times 10^{23}$

۳۳- در شکل زیر، بار الکتریکی کره رسانای A بعد از برقراری جریان بدون تغییر علامت 75 درصد کاهش می یابد و جریان متوسط عبوری از سیم در حین هم پتانسیل شدن کره ها برابر $30mA$ است. اگر مدت زمان برقراری جریان $2ms$ باشد، در این صورت اندازه بار کره A قبل از برقراری جریان چند میکروکولن بوده است؟



- (۱) 4 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 12

۳۴- کره رسانایی با بار منفی روی یک پایه عایق قرار دارد. اگر از این کره تعداد $1/5 \times 10^{12}$ الکترون بگیریم، اندازه بار آن 3 برابر شده و علامت بار آن تغییر می کند. اگر قبل از گرفتن الکترون این کره را با یک سیم رسانا به زمین متصل می کردیم تعداد

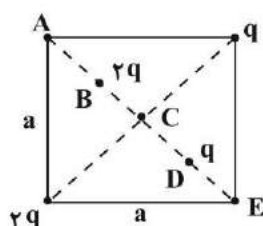
الکترون از به منتقل می شد. ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $3/75 \times 10^{12}$ ، کره، زمین (۲) $3/75 \times 10^{12}$ ، زمین، کره (۳) $1/5 \times 10^{12}$ ، کره، زمین (۴) $1/5 \times 10^{12}$ ، زمین، کره

۳۵- یک کره کوچک فلزی از جنس A را با یک کره کوچک غیرفلزی از جنس G مالش می دهیم و سپس کره کوچک فلزی باردار A را با کره کوچک فلزی C تماس می دهیم. با توجه به موقعیت این کره ها در جدول سری الکتریسیته مالشی، در کدام آرایش، کره C می تواند تعادل داشته باشد؟ (تمام کره ها در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
F
G
انتهای منفی سری

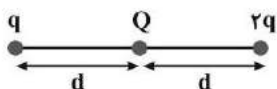
- (۱) $A \quad G \quad C$ (۲) $C \quad A \quad G$ (۳) $A \quad C \quad G$ (۴) $A \quad C \quad G$



۳۶- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای بر روی قطر و رئوس مربعی به ضلع a قرار دارند. براینده میدان های الکتریکی بارها در مرکز مربع مطابق کدام گزینه است؟ ($AB = BC = CD = DE$)

- (۱) $\sqrt{10} \frac{kq}{a^2}$ (۲) $\sqrt{68} \frac{kq}{a^2}$ (۳) $\sqrt{17} \frac{kq}{a^2}$ (۴) $\sqrt{34} \frac{kq}{a^2}$

۳۷- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط راست ثابت شده‌اند و نیروی خالص وارد بر بار Q از طرف دو بار دیگر برابر با \vec{F} است. اگر نیروی خالص وارد بر بار q از طرف دو بار دیگر برابر با $\frac{-2}{3}\vec{F}$ باشد، حاصل $|\frac{Q}{q}|$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{3}{10}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{3}{2}$

۳۸- ذره‌ای به جرم 25° گرم و بار الکتریکی $5\mu C$ از نقطه A که پتانسیل الکتریکی آن $2kV$ است، رها می‌کنیم تا به نقطه B برسد و در ادامه، ذره باردار از نقطه B به نقطه C با پتانسیل الکتریکی $6kV$ می‌رسد. اگر در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B کار میدان الکتریکی برابر $5mJ$ باشد، تندی این ذره در نقطه C چند برابر تندی این ذره در نقطه B است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک صرف‌نظر شود).

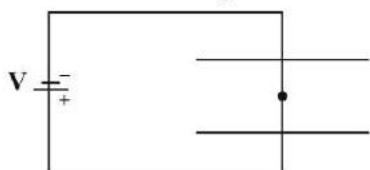
- (۱) $\sqrt{6}$
(۲) $0/4$
(۳) صفر
(۴) ۲

۳۹- خازن پر شده‌ای را از مولد جدا کرده و فاصله بین صفحات خازن را با دی الکتریکی با ثابت ۸ پر می‌کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) $\frac{1}{8}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۴۰- در شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی افقی در فاصله $4mm$ از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف پتانسیل V متصل شده‌اند. ذره‌ای با

بار الکتریکی $5\mu C$ و جرم $0/4$ گرم بین دو صفحه در حال تعادل قرار دارد. V برحسب ولت کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $4/2$
(۲) $3/2$
(۳) $2/4$
(۴) $2/3$



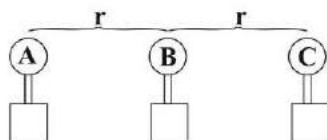
سری الکتریسته مالشی

۴۱- اگر یک میله شیشه‌ای خنثی را با یک پارچه ابریشمی خالص خنثی مالش دهیم، پس از مالش بار الکتریکی یکی از آن‌ها ۱ پیکوکولن می‌شود. در این صورت شیشه به تعداد الکترون است.

($e = 1/60 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $6/25 \times 10^6$ ، از دست داده
(۲) $6/25 \times 10^6$ ، گرفته
(۳) $1/6 \times 10^6$ ، از دست داده
(۴) $1/6 \times 10^6$ ، گرفته

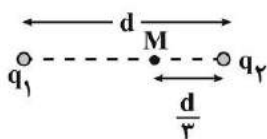
۴۲- سه کره رسانای کوچک و مشابه A ، B و C به ترتیب دارای بارهای $q_A = 9\mu C$ ، $q_B = 8\mu C$ و $q_C = -6\mu C$ روی یک خط راست مطابق شکل زیر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. ابتدا کره B را با کره C تماس داده و جدا می‌کنیم و سپس کره B را با کره A تماس می‌دهیم و در انتها سه کره را در مکان قبلی خود قرار می‌دهیم. برآیند نیروی الکتریکی وارد بر کره B در حالت جدید چند برابر حالت قبلی است؟ (شعاع کره در مقایسه با فاصله بین کره‌ها قابل صرف‌نظر است).



- (۱) ۶
(۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{5}{6}$

۴۳- دو بار الکتریکی $q_1 = 3\mu C$ و $q_2 = -27\mu C$ به ترتیب در نقاطی با مختصات $(-4cm, 4cm)$ و $(6cm, -6cm)$ قرار دارند. بار $q_3 = 2nC$ را در چه نقطه‌ای قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن صفر شود؟
 (۱) $(9cm, -9cm)$ (۲) $(-9cm, 9cm)$ (۳) $(5cm, -5cm)$ (۴) $(-5cm, 5cm)$

۴۴- مطابق شکل، دو بار نقطه‌ای در فاصله d از یکدیگر قرار داشته و میدان خالص حاصل از این دو بار در نقطه M ، برابر \vec{E} است. اگر بار q_2 را حذف کنیم، میدان الکتریکی خالص در این نقطه برابر $-\frac{1}{3}\vec{E}$ خواهد شد. در صورتی که نیمی از بار q_1 را به q_2 منتقل کنیم، میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 چند برابر میدان حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 می‌شود؟

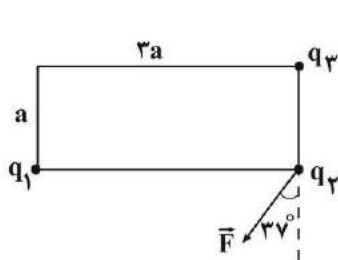


- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) ۱
 (۴) ۳

۴۵- اندازه میدان الکتریکی ناشی از یک ذره دارای بار الکتریکی $q = 2\mu C$ ، در نقطه معین P برابر E می‌باشد. اگر $6/25 \times 10^{12}$ الکترون از ذره بگیریم و فاصله ذره از نقطه P را ۲۵ درصد افزایش دهیم، میدان الکتریکی ناشی از این ذره در نقطه P چند درصد تغییر می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) ۴ درصد کاهش می‌یابد.
 (۲) ۴ درصد افزایش می‌یابد.
 (۳) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.
 (۴) ۶۴ درصد افزایش می‌یابد.

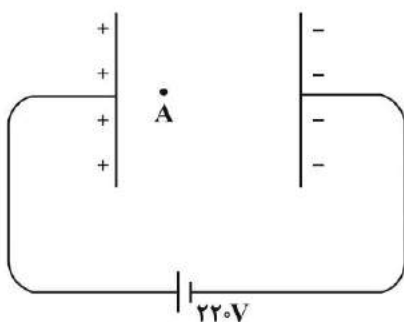
۴۶- مطابق شکل در سه رأس از چهار رأس یک مستطیل بارهای q_1 ، q_2 و q_3 قرار گرفته‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر



بار q_2 ، بردار \vec{F} باشد، نسبت $\frac{q_3}{q_1}$ کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

- (۱) $-\frac{3}{16}$
 (۲) $\frac{3}{16}$
 (۳) $-\frac{4}{27}$
 (۴) $\frac{4}{27}$

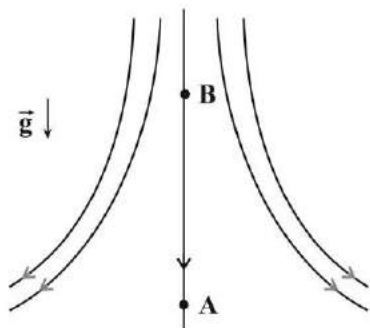
۴۷- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ، پروتونی را از



نقطه A رها می‌کنیم. اگر پروتون با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به صفحه منفی برخورد کند، فاصله نقطه A از صفحه مثبت چند سانتی‌متر است؟ (جرم پروتون $1/6 \times 10^{-27} kg$ و بار پروتون $1/6 \times 10^{-19} C$ است. از وزن پروتون و اتلاف انرژی صرف‌نظر نمایید.)

- (۱) ۴
 (۲) ۲
 (۳) ۱
 (۴) ۶

۴۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم m و بار $q > 0$ را از نقطه A در راستای قائم به سمت بالا با تندی اولیه v_A پرتاب می‌کنیم. مقایسه تندی و بزرگی شتاب ذره در نقاط A و B مطابق کدام گزینه است؟

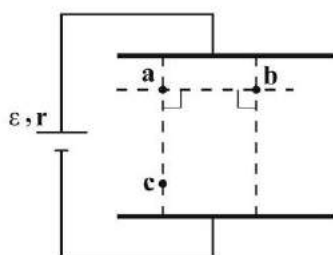


- (۱) $|a_A| > |a_B|$ و $|v_A| > |v_B|$
 (۲) $|a_B| > |a_A|$ و $|v_A| < |v_B|$
 (۳) $|a_B| > |a_A|$ و $|v_A| > |v_B|$
 (۴) $|a_A| > |a_B|$ و $|v_A| < |v_B|$

۴۹- ذره‌ای به جرم $8g/10^6$ و بار الکتریکی $12\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم در نقطه A رها می‌شود. بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره برابر ۲ میلی نیوتون و جهت آن به سمت پایین است. اگر ذره در مبدأ زمان از نقطه A و $2/10^6$ ثانیه پس از آن

از نقطه B عبور کند، $V_B - V_A$ (اختلاف پتانسیل نقاط A و B) چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) -۷۵ (۲) ۷۵ (۳) -۲۵ (۴) ۲۵



۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد میدان یکنواخت شکل زیر، درست بیان شده است؟

(الف) در جابه‌جایی الکترون از نقطه b تا نقطه a، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون کاهش می‌یابد.

(ب) کار نیروی میدان الکتریکی در جابه‌جایی الکترون از نقطه a تا نقطه c مثبت است.

(پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه b و c $(V_b - V_c)$ بزرگ‌تر از اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه a و c $(V_a - V_c)$ است.

(ت) انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در جابه‌جایی از نقطه c تا نقطه a کاهش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۱- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از

بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵، کاهش

(۲) ۲۵، افزایش

(۳) ۵۵، کاهش

(۴) ۵۵، افزایش



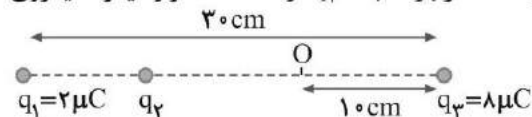
۵۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار q_2 را

به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۳- در شکل روبه‌رو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. اگر بار $q_4 = 1\mu C$ در نقطه O قرار گیرد، نیروی

الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$



(۱) $1/25$

(۲) $5/95$

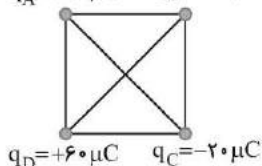
(۳) $6/75$

(۴) $7/55$

۵۴- مطابق شکل زیر، در چهار رأس یک مربع به ضلع ۲۰ سانتی‌متر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای قرار داده‌ایم. اگر بار $q_4 = -10\mu C$ را

در مرکز مربع قرار دهیم، اندازه نیروی برآیند وارد بر آن چند نیوتون و در کدام جهت خواهد بود؟ $(k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$

$q_A = +20\mu C$ $q_B = +20\mu C$



$q_D = +60\mu C$ $q_C = -20\mu C$

(۱) $18\sqrt{2}$ ، به سمت چپ

(۲) $18\sqrt{2}$ ، به سمت بالا

(۳) $27\sqrt{2}$ ، به سمت بالا

(۴) $27\sqrt{2}$ ، به سمت چپ

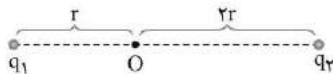
۵۵- میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه A که در فاصله ۳۰ سانتی‌متری آن قرار دارد برابر $10^5 N/C$ است. اگر بار q' در نقطه

A قرار گیرد، نیرویی برابر $0.2N$ از طرف میدان به آن وارد می‌شود. اندازه‌های q و q' به ترتیب از راست به چپ چند

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

- (۱) $0.2, 1$ (۲) $0.2, 10$ (۳) $0.5, 1$ (۴) $0.5, 10$

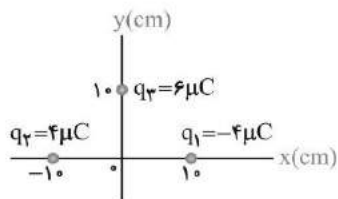
۵۶- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله $2r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطه O برابر E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطه O برابر E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۷- در شکل مقابل، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ دستگاه مختصات در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



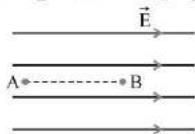
(۱) $9 \times 10^6 \vec{i}$

(۲) $5/4 \times 10^6 \vec{j}$

(۳) $(7/2 \vec{i} - 5/4 \vec{j}) \times 10^6$

(۴) $(5/4 \vec{i} - 7/2 \vec{j}) \times 10^6$

۵۸- مطابق شکل، در میدان الکتریکی یکنواخت 10^5 N/C ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.)



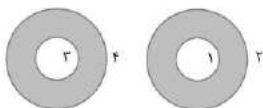
(۱) $0/1$ (۲) $0/5$

(۳) $0/1$ (۴) $0/5$

۵۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری به جرم $0/1$ گرم از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $+100$ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت 10 متر بر ثانیه به نقطه دیگری به پتانسیل الکتریکی -100 ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر وارد بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

(۱) $2/5$ (۲) 4 (۳) 25 (۴) 40

۶۰- مطابق شکل، دو کره فلزی مجزا و توخالی مشابه و خنثی داریم. در مرکز کره سمت راست بار مثبت و هم‌چنین بر سطح شماره (۳) از کره سمت چپ بار مثبت قرار می‌دهیم. پس از ایجاد تعادل، بار هر یک از سطوح (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) مثبت- منفی- مثبت- مثبت

(۲) مثبت- مثبت- خنثی- مثبت

(۳) منفی- مثبت- خنثی- مثبت

(۴) منفی- خنثی- مثبت- منفی



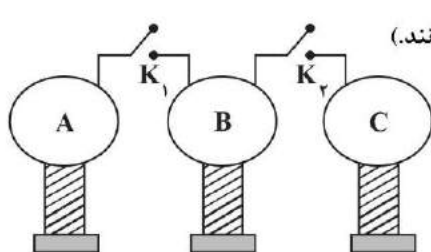
۶۱- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی q_A و q_B در فاصله d از یکدیگر ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی وارد بر بار q_A از طرف بار q_B برابر با بردار \vec{F} است.

اگر با ثابت‌ماندن بار q_B بار q_A را در راستای خط واصل دو بار، به اندازه $\frac{d}{2}$ از

بار q_B دور کنیم، نیروی وارد بر بار q_B در این حالت مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{4}{9} \vec{F}$ (۲) $-\frac{4}{9} \vec{F}$ (۳) $\frac{2}{3} \vec{F}$ (۴) $-\frac{2}{3} \vec{F}$

۶۲- مطابق شکل زیر، ۳ کره رسانای مشابه A، B و C کنار یکدیگر قرار دارند و در ابتدا بار کره A برابر $18\mu\text{C}$ و کره‌های B و C خنثی هستند. ابتدا کلید K_1 را می‌بندیم تا تعداد n_1 الکترون از سیم اتصال بین کره‌های A و B منتقل شود. در ادامه کلید K_1 را باز و کلید K_2 را می‌بندیم و تعداد n_2 الکترون از سیم اتصال بین کره‌های B و C منتقل می‌شود. در این حالت



حاصل $\frac{n_1}{n_2}$ کدام است؟ (فرض کنید بار الکتریکی روی سیم‌های رابط باقی نمی‌ماند.)

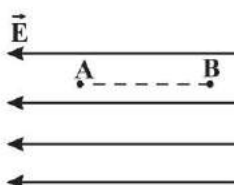
(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۳

(۴) ۱

۶۳- در شکل زیر، بار الکتریکی $-q$ را یک بار با شتاب ثابت و بار دیگر با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B، جابه‌جا می‌کنیم. در



این دو حالت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه است؟

(۱) در حالت اول بیشتر از حالت دوم است.

(۲) در حالت اول کمتر از حالت دوم است.

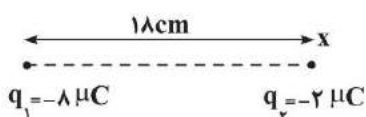
(۳) در هر دو حالت یکسان است.

(۴) باید سرعت و شتاب جسم معلوم باشد.

۶۴- یک ذره باردار با بار $4\mu\text{C}$ از مجاورت پایانه منفی یک باتری تا پایانه مثبت آن منتقل شده و انرژی جنبشی آن 0.8 میلی‌ژول تغییر می‌کند. اگر پایانه مثبت این باتری را به زمین متصل کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه منفی این باتری چند ولت خواهد شد؟ (تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره، نیروی میدان الکتریکی است.)

(۱) -250 (۲) -150 (۳) -100 (۴) -200

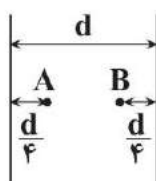
۶۵- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی محور x ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی خالص ناشی از آن‌ها در نقطه A برابر با صفر است. اگر بار الکتریکی $q_3 = 24\mu\text{C}$ را در نقطه A قرار دهیم، بردار میدان الکتریکی حاصل از آن در محل



بار الکتریکی q_1 در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۱) $1/5 \times 10^{-7} \vec{i}$ (۲) $-1/5 \times 10^{-7} \vec{i}$

(۳) $6 \times 10^{-7} \vec{i}$ (۴) $-6 \times 10^{-7} \vec{i}$



۶۶- مطابق شکل مقابل یک خازن باردار به ظرفیت $5\mu\text{F}$ از مولد جدا شده است و اختلاف پتانسیل نقاط A و B برابر با 15V است. اگر فاصله صفحات خازن را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند ژول تغییر می‌کند؟ (فضای بین صفحات خازن هواست.)

(۱) 25×10^{-5} (۲) $22/5 \times 10^{-5}$

(۳) 45×10^{-5} (۴) 90×10^{-5}

۶۷- در فضای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $3 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ که جهت آن قائم و رو به بالا است، ذره باردار $q = +4\mu\text{C}$ از حال سکون

رها می‌شود. اگر جرم ذره 2000 میلی‌گرم باشد، انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت 20cm چند میلی‌ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 20×10^{-3} (۲) ۲۰ (۳) 28×10^{-3} (۴) ۲۸

۶۸- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -6\mu\text{C}$ را در نقطه A با پتانسیل الکتریکی $|V_A| = 11\text{V}$ رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی این ذره در نقطه B برابر 0.12 میلی‌ژول و $|V_A| > |V_B|$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره نیروی الکتریکی است.)

(۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۹ (۴) -۹

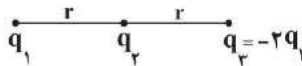
۶۹- بار نقطه‌ای $q = -4\mu\text{C}$ در صفحه مختصات xoy ، در مکان $(-4\text{cm}, 2\text{cm})$ قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار

q در کدام یک از مختصات مشخص شده در گزینه‌ها برابر با $\frac{2 \times 10^7 \text{ N}}{\text{C}}$ می‌شود؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

- (۱) $(-7\text{cm}, 5\text{cm})$ (۲) $(7\text{cm}, -5\text{cm})$ (۳) $(1\text{cm}, 5\text{cm})$ (۴) $(1\text{cm}, -5\text{cm})$

۷۰- در شکل زیر سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 روی خط راستی قرار دارند و به بار q_2 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود اگر

روی خط واصل بارها، بار q_1 را به اندازه $\frac{2r}{3}$ و بار q_3 را به اندازه $\frac{3r}{4}$ به بار q_2 نزدیک کنیم، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟



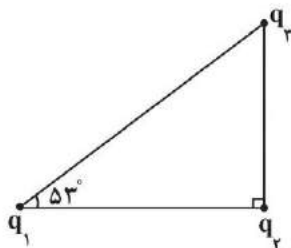
(۴) $\frac{17}{6}$

(۳) $\frac{169}{36}$

(۲) $\frac{41}{3}$

(۱) ۱۸

۷۱- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 موازی



خط واصل بارهای q_1 و q_3 باشد، حاصل $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $-\frac{64}{27}$

(۳) $\frac{64}{27}$

۷۲- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن را $5V$ افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن $30\mu\text{C}$ و انرژی

الکتریکی ذخیره شده در آن $187/5\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. ظرفیت خازن برحسب میکروفاراد و بار نهایی آن بر حسب میکروکولن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد).

(۴) ۴، ۱۰

(۳) ۳، ۴۰

(۲) ۲، ۴۰

(۱) ۱، ۲۰

۷۳- در یک میدان الکتریکی ذره باردار $q = -5\mu\text{C}$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $80V$ به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $120V$ -

منتقل می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره، نیروی الکتریکی باشد، انرژی جنبشی ذره چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) 2×10^{-4} ، افزایش

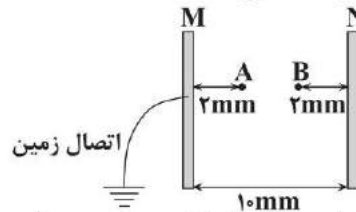
(۱) 2×10^{-1} ، افزایش

(۴) 2×10^{-4} ، کاهش

(۳) 2×10^{-1} ، کاهش

۷۴- مطابق شکل، بین دو صفحه موازی و رسانای M و N ، یک میدان الکتریکی یکنواخت وجود دارد به گونه‌ای که

$V_M - V_N = 10V$ است. در این حالت، کدام گزینه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A و B صحیح است؟



(۱) $V_B = 8V, V_A = 2V$

(۲) $V_B = 2V, V_A = 8V$

(۳) $V_B = -2V, V_A = -8V$

(۴) $V_B = -8V, V_A = -2V$

۷۵- خازنی به ظرفیت $36\mu\text{F}$ که بین صفحات آن هوا قرار دارد، به مولدی متصل است. پس از پر شدن خازن بار ذخیره شده در آن

$30\mu\text{C}$ می‌شود. اگر این خازن را از مولد جدا کنیم و بین صفحات آن دی الکتریکی قرار دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۱۰

درصد تغییر می‌کند. در این حالت، انرژی خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $1/25$ ، افزایش (۲) $1/25$ ، کاهش (۳) $2/5$ ، افزایش (۴) $2/5$ ، کاهش

۷۶- خازن تختی را به وسیله یک مولد پر کرده و از مولد جدا نموده و سپس یک دی الکتریک با ثابت $K = 4$ بین صفحه‌های آن وارد

می‌کنیم به طوری که تمام فضای بین دو صفحه پر شود. اگر در این حالت، انرژی خازن $30\mu\text{J}$ تغییر کند، انرژی اولیه آن چند

میکروژول بوده است؟

(۴) ۳۶۰

(۳) ۱۰۰

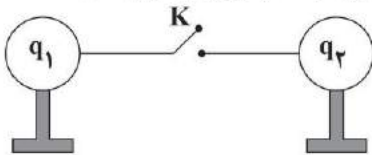
(۲) ۴۰۰

(۱) ۲۴۰

۷۷- قطر مقطع سیم A دو برابر قطر مقطع سیم B، مقاومت ویژه سیم A، ۴ برابر مقاومت ویژه سیم B و چگالی سیم A، $\frac{1}{3}$ چگالی سیم B است. اگر جرم دو سیم با هم برابر و مقاومت الکتریکی سیم B برابر 240Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۷۲۰

۷۸- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای فلزی کاملاً مشابه، اولی دارای بار q_1 و دومی دارای بار $q_2 = -12\mu C$ ، بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. اگر این دو کره را با بستن کلید K، توسط سیم فلزی به یکدیگر وصل کنیم، $1s$ طول می‌کشد تا هم‌پتانسیل شوند. در صورتی که در این مدت جریان الکتریکی متوسط ۴ میلی‌آمپر از سیم بگذرد، بار q_1 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟



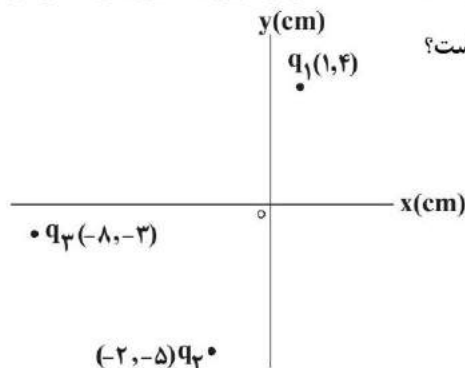
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶ (۳) -۲۰ (۴) -۱۶

۷۹- در شکل زیر، بخشی از جدول سری الکتریسیته مالشی (تربووالکتریک) را مشاهده می‌کنید. اگر پارچه‌ای از جنس ابریشم را به آلومینیوم و قطعه‌ای کاغذی را به یک قطعه چوب مالش داده، سپس قطعه آلومینیومی را در کنار قطعه چوب قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ نوع بار قطعه آلومینیومی و نوع نیروی الکتریکی که قطعه آلومینیومی و قطعه چوبی به یکدیگر وارد می‌کنند، کدام است؟

انتهای مثبت سری
ابریشم
آلومینیوم
پوست انسان
کاغذ
چوب
پارچه کتان
انتهای منفی سری

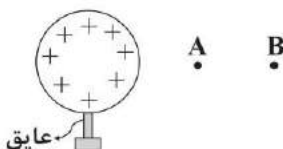
- (۱) مثبت، جاذبه
(۲) منفی، جاذبه
(۳) منفی، دافعه
(۴) مثبت، دافعه

۸۰- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 در سه نقطه، در صفحه xy ثابت شده‌اند. اگر بردار نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 در سوی مثبت محور x باشد، در این حالت نسبت $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{27}{4}$
(۲) $\frac{4}{3}$
(۳) $-\frac{4}{3}$
(۴) $-\frac{27}{4}$

۸۱- مطابق شکل مقابل، ذره بارداری با بار الکتریکی $q = +2\mu C$ را از نقطه A با پتانسیل $50V$ و از مجاورت کره باردار تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $5mJ$ تغییر کند، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

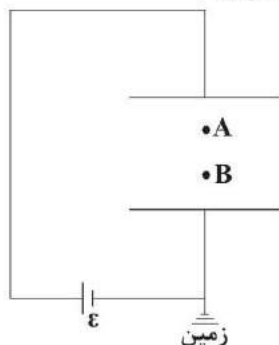


- (۱) -۳۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) -۲۰۰ (۴) ۲۰۰

۸۲- هنگامی که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن که فاصله بین صفحات آن هوا است را 200 ولت افزایش دهیم، اندازه بار روی هر صفحه خازن $\frac{1}{8}$ نانوکولن اضافه می‌شود. اگر فاصله بین صفحات $\frac{1}{2}$ میلی‌متر باشد، مساحت هر یک از صفحات خازن چند سانتی‌متر مربع است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- (۱) ۲ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۸۳ - مطابق شکل زیر، دو صفحه یک خازن تخت افقی به پایه‌های یک باتری متصل شده است. اگر صفحه پایینی این خازن را کمی به سمت پایین جابه‌جا کنیم، پس از برقراری تعادل الکتریکی، چه تعداد از کمیت‌های زیر کاهش می‌یابد؟



(آ) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقطه‌های A و B ($V_A - V_B$)

(ب) پتانسیل الکتریکی نقطه B (V_B)

(پ) بار ذخیره شده در خازن

(ت) پتانسیل الکتریکی صفحه مثبت

۱ (۱)

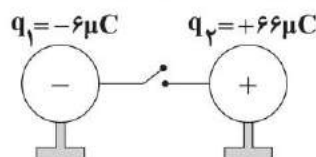
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۸۴ - مطابق شکل زیر، دو کره فلزی کاملاً مشابه که بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند را با یک سیم رسانا به هم متصل می‌کنیم. اگر

بعد از مدت 0.25 s ، دو کره هم‌پتانسیل شوند، در این مدت چند میکروآمپر - ساعت بار الکتریکی از سیم عبور می‌کند؟



$\frac{5}{3}$ (۲)

۰/۰۲ (۱)

$\frac{5}{6}$ (۴)

۰/۰۱ (۳)

۸۵ - بار الکتریکی q روی محور x و در مکان $x = +1.0\text{ cm}$ ثابت شده است و میدان الکتریکی آن در مکان $x_1 = -2.0\text{ cm}$ برابر \vec{E} است. میدان الکتریکی حاصل از همان بار q در مکان $x_2 = +2.5\text{ cm}$ ، مطابق کدام گزینه است؟

$-2\vec{E}$ (۴)

$4\vec{E}$ (۳)

$2\vec{E}$ (۲)

$-4\vec{E}$ (۱)

۸۶ - کره کوچک و توپر فلزی A با بار الکتریکی q_A در میدان الکتریکی قائم \vec{E}_A به حالت تعادل قرار دارد. اگر کره کوچک و توپر فلزی B که شعاع آن دو برابر شعاع کره A و بار الکتریکی آن برابر $q_B = -4q_A$ است را در میدان الکتریکی یکنواخت

$\vec{E}_B = -4\vec{E}_A$ رها کنیم، چه اتفاقی برای آن می‌افتد؟ (کره‌های A و B هم‌جنس‌اند و g شتاب گرانشی است).

(۱) در حال تعادل باقی می‌ماند.

(۲) با شتاب g به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

(۳) با شتاب ۳g به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.

(۴) با شتاب ۳g به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

۸۷ - خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به وسیله یک مولد پر نموده و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر در این حالت فاصله بین

صفحه‌های خازن را نصف کنیم، به ترتیب از راست به چپ، اختلاف پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند برابر می‌شود؟

$1, \frac{1}{2}$ (۴)

۱, ۲ (۳)

$\frac{1}{4}, ۰, ۲$ (۲)

$۲, \frac{1}{2}$ (۱)

۸۸ - فاصله بین صفحات یک خازن باردار جدا شده از باتری $۰/۳$ میلی‌متر است. اگر ۶ میکروکولن بار از صفحه مثبت خازن به صفحه

منفی آن منتقل کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن، ۲۴۰ واحد SI تغییر می‌کند. ظرفیت خازن چند میکروفاراد

است؟ (فاصله بین صفحات خازن خلأ است).

$\frac{۲۵}{۳}$ (۴)

$\frac{۲۵۰}{۳}$ (۳)

$\frac{۱۲۵}{۳}$ (۲)

$\frac{۲۵}{۶}$ (۱)

۸۹- بار الکتریکی $q = -34 \mu C$ در صفحه مختصات در نقطه $A(4 \text{ cm}$ و $5 \text{ cm})$ قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این

بار در نقطه $B(-3 \text{ cm}$ و $-6 \text{ cm})$ چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) 9×10^6 (۲) $4/5 \times 10^6$ (۳) 18×10^6 (۴) 27×10^6

۹۰- اگر بار $q = -5 \mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 200 V به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 600 V جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن میلی‌ژول می‌یابد.

- (۱) 3×10^{-3} ، افزایش (۲) ۲، کاهش (۳) 3×10^{-3} ، کاهش (۴) ۲، افزایش

۹۱- اگر مساحت سطح مشترک صفحات خازنی را نصف و اختلاف پتانسیل بین صفحات آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰ درصد - افزایش (۲) ۴۰ درصد - کاهش (۳) ۶۰ درصد - کاهش (۴) ۶۰ درصد - افزایش

۹۲- دو گوی سبک و رسانای A و B را به وسیله نخ سبکی از سقف آویزان می‌کنیم. اگر یک میله پلاستیکی با بار منفی را به گوی A نزدیک کنیم، آن را می‌رباید و اگر میله را به B نزدیک کنیم، آن را می‌راند. کدام گزینه در مورد این دو گوی درست است؟

- (۱) گوی A الزاماً دارای بار مثبت است.
(۲) گوی‌های A و B الزاماً بار ناهم‌نام دارند.
(۳) گوی B می‌تواند خنثی باشد.
(۴) گوی A می‌تواند خنثی باشد.

۹۳- اگر تعداد 2×10^{14} الکترون به جسمی با بار q بدهیم بزرگی بار جسم $1/5$ برابر مقدار اولیه شده و نوع بار آن عوض می‌شود.

بار q بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

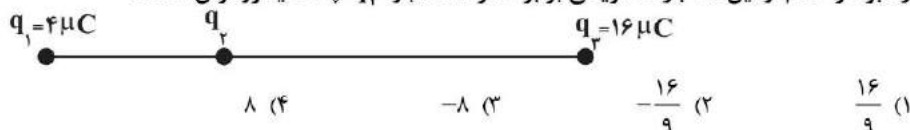
- (۱) 0.128 (۲) $12/8$ (۳) 0.64 (۴) $6/4$

۹۴- چهار گلوله یکسان از جنس شیشه، سرب، آلومینیم و نقره در اختیار داریم. گلوله‌های شیشه‌ای و آلومینیمی را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم و گلوله‌های سربی و نقره‌ای را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. به طوری که اندازه بار تمام گوی‌ها یکسان شود. اگر این چهار گلوله را روی خط راست و در چهار نقطه که فاصله هر دو نقطه مجاور با یکدیگر یکسان است، ثابت کنیم، در کدام یک از گزینه‌های زیر برابری نیروهای الکتریکی وارد بر گوی آلومینومی از طرف سه گوی دیگر بیشینه و به سمت راست است؟

سری تریبو الکتریک
انتهای مثبت سری
شیشه
سرب
ابریشم
آلومینیوم
پارچه کتان
نقره
انتهای منفی سری

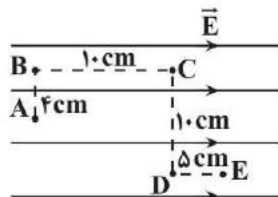
- (۱) ☐ نقره‌ای ☐ آلومینیمی ☐ سربی ☐ شیشه‌ای
(۲) ☐ شیشه‌ای ☐ نقره‌ای ☐ آلومینیمی ☐ سربی
(۳) ☐ سربی ☐ شیشه‌ای ☐ آلومینیمی ☐ نقره‌ای
(۴) ☐ سربی ☐ آلومینیمی ☐ نقره‌ای ☐ شیشه‌ای

۹۵- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه نقطه روی خط راست قرار دارند و برابری نیروهای الکتریکی وارد بر هر کدام از این سه بار الکتریکی برابر صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



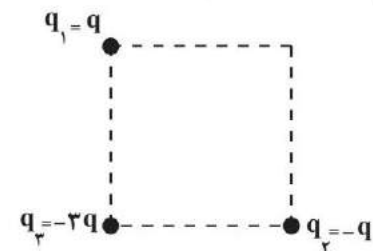
۹۶- دو بار هم نام q و q' در فاصله معینی از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر ۲۰ درصد از بار q را برداریم و به بار q' اضافه کنیم و بارها را در همان مکان‌های قبلی ثابت کنیم، بزرگی نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، ۱۶ درصد کاهش می‌یابد، نسبت $\frac{q'}{q}$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶



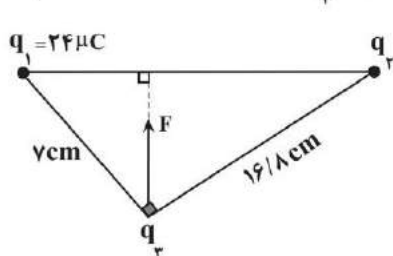
۹۷- مطابق شکل، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -4 \mu C$ در میدان یکنواخت $E = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ در مسیر ABCDE از A به سمت E جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی این بار طی این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳ J، افزایش (۲) ۳ J، کاهش (۳) ۱۲ J، افزایش (۴) ۱۲ J، کاهش



۹۸- در شکل زیر سه ذره باردار در رئوس مربعی ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار q و $-q$ به هم وارد می‌کنند، برابر F باشد، برای نیروهای الکتریکی وارد بر بار $-3q$ چند برابر F است؟

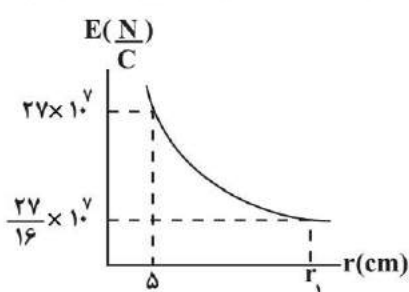
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$



۹۹- مطابق شکل زیر، برای نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌کنند، برابر F است. q_3 چند میکروکولن است؟

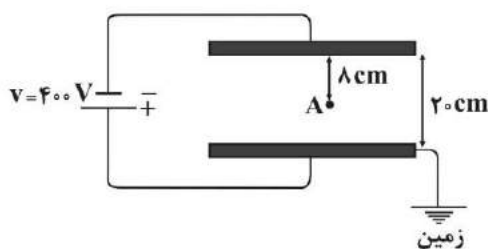
- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $5\sqrt{6}$ (۴) $5\sqrt{6}$

۱۰۰- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ



r_1 چند سانتی‌متر و اندازه بار q چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

- (۱) ۷۵ و ۱۰ (۲) ۲۵ و ۱۰ (۳) ۷۵ و ۲۰ (۴) ۲۵ و ۲۰



۱۰۱- در شکل روبه‌رو، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) -۲۴۰ (۳) ۱۶۰ (۴) -۱۶۰

۱۰۲- میدان الکتریکی بین صفحه‌های یک خازن تخت با دی‌الکتریک شیشه برابر $4 \times 10^4 \frac{N}{C}$ است. اگر پس از جدا کردن خازن از مولد، شیشه

را از بین صفحه‌های خازن خارج کنیم، میدان الکتریکی بین صفحه‌ها $10^5 \frac{N}{C}$ می‌شود. ثابت دی‌الکتریک شیشه چقدر است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

۱۰۳- فاراد (یکای ظرفیت خازن) معادل کدام یک از یکاهای زیر نیست؟

- (۱) $\frac{\text{ژول}}{(\text{ولت})^2}$ (۲) $\frac{\text{ژول}}{(\text{کولن})^2}$ (۳) $\frac{(\text{کولن})^2}{\text{نیوتون} \times \text{متر}}$ (۴) $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$

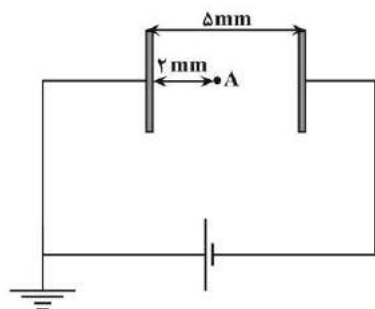
۱۰۴ - خازنی را توسط یک باتری پر نموده و سپس از باتری جدا می‌کنیم. در این حالت می‌خواهیم با وارد کردن یک ماده عایق (دی‌الکتریک) بین صفحات خازن، انرژی ذخیره شده در آن را افزایش دهیم. کدام یک از دی‌الکتریک‌های زیر باعث افزایش بیش‌تر این انرژی می‌شود؟ (در هر حالت، کل ضخامت خازن را دی‌الکتریک پر می‌کند).

- (۱) ورقه شیشه‌ای (ضخامت 1.0mm و $\kappa=2$)
 (۲) یک لایه پارافین (ضخامت 1.5mm و $\kappa=2/5$)
 (۳) ورقه میکا (ضخامت 0.5mm و $\kappa=6$)
 (۴) یک لایه پلاستیک (ضخامت $300\mu\text{m}$ و $\kappa=1/5$)

۱۰۵ - ثابت دی‌الکتریک یک یاخته عصبی (نورون) ϵ ، ضخامت سلولی آن 1.0nm و مساحت سطح آن $100\mu\text{m}^2$ است. برای آن که اختلاف پتانسیل 20mV در دو سر این نورون ایجاد شود، تعداد کل یون‌های لازم کدام است؟ (فرض کنید هر یون فقط یک بار یونیده

می‌شود و $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ است.)

- (۱) $13/5 \times 10^5$ (۲) $6/75 \times 10^4$ (۳) $67/5 \times 10^4$ (۴) $1/35 \times 10^5$



۱۰۶ - در شکل زیر، اگر مساحت هریک از صفحات خازن برابر 25cm^2 و انرژی ذخیره شده در آن 36pJ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟ (در بین صفحات خازن

هوا است و $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ می‌باشد.)

- (۱) $2/4$
 (۲) $-2/4$
 (۳) $1/6$
 (۴) $-1/6$

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
F
انتهای منفی سری

۱۰۷ - شکل مقابل، جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک) برای چند جسم رسانا را نشان می‌دهد. اگر جسم‌های خنثی F و C از این جدول را با جسم‌های دیگر مالش دهیم، پس از به‌دست آوردن بار الکتریکی، یکدیگر را دفع می‌کنند. در این حالت، جسم C ممکن است با کدام یک از اجسام مالش داده شده باشد؟

- (۱) D
 (۲) E
 (۳) A یا B
 (۴) D یا E

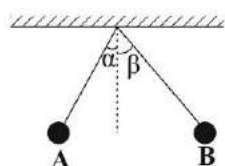
۱۰۸ - جسمی دارای بار منفی است. اگر به این جسم 5×10^{13} الکترون بدهیم، اندازه بار الکتریکی آن ۳ برابر می‌شود. بار اولیه جسم چند

میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) -8 (۲) -2 (۳) -6 (۴) -4

۱۰۹ - مطابق شکل زیر، دو گوی A و B از دو ریسمان عایق آویزان و در حال تعادل‌اند. جرم گوی A برابر $2m$ و جرم گوی B برابر m است.

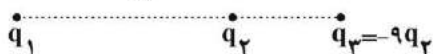
اگر $q_A = 3\text{mC}$ و $q_B = 1\text{mC}$ باشد، کدام گزینه در مورد اندازه نیروی الکتریکی وارد بر گوی‌ها و زاویه راستای هر نخ با راستای قائم



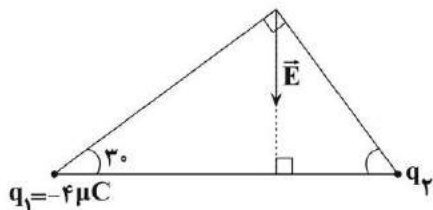
درست است؟

- (۱) $\alpha < \beta$, $F_B < F_A$
 (۲) $\alpha > \beta$, $F_B > F_A$
 (۳) $\alpha > \beta$, $F_B = F_A$
 (۴) $\alpha < \beta$, $F_B = F_A$

۱۱۰ - در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای که روی یک خط واقع شده‌اند، صفر است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



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



۱۱۱- در شکل مقابل، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و

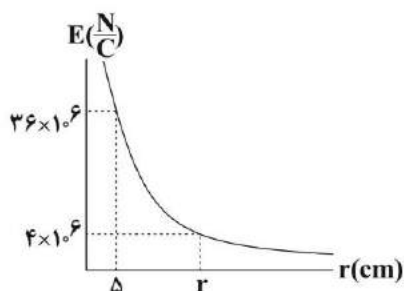
q_2 در رأس قائمه مثلث برابر \vec{E} است. q_2 چند میکروکولن است؟

(۱) $3\sqrt{3}$

(۲) $-3\sqrt{3}$

(۳) $-\frac{4}{3}\sqrt{3}$

(۴) $\frac{4}{3}\sqrt{3}$



۱۱۲- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن مطابق شکل

مقابل است. اندازه r برحسب سانتی‌متر و اندازه نیروی وارد بر بار $9 \mu C$ که در

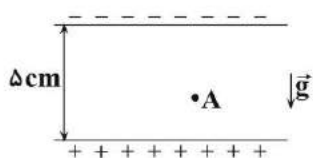
فاصله 3 cm از بار q قرار دارد، چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۲) $4, 15$

(۱) $9, 12$

(۴) $54, 12$

(۳) $9, 15$



۱۱۳- مطابق شکل مقابل، ذره‌ای به جرم 10^{-8} g و بار الکتریکی 10^{-15} C از نقطه A درون میدان

الکتریکی یکنواختی به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^5 / 2$ و از حال سکون رها می‌شود و با تندی $\frac{m}{s} / 4$ به

صفحه بالایی می‌رسد. فاصله نقطه A از صفحه پایینی چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و از

اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.

(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۴

۱۱۴- میدان الکتریکی در فاصله 30 سانتی‌متری از بار q برابر $\frac{N}{C} \times 36$ است. چند سانتی‌متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر

$\frac{N}{C} \times 16$ شود؟

(۴) ۱۵

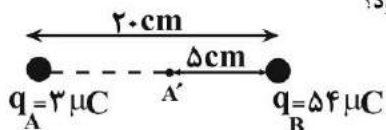
(۳) ۴۵

(۲) ۱۰

(۱) ۲۰

۱۱۵- دو کره رسانای باردار با بار $q_A = 3 \mu C$ و $q_B = 54 \mu C$ ، مطابق شکل زیر، ثابت‌اند. اگر کره B را با کره رسانای مشابه خنثی تماس

دهیم و آن را در جای قبلی خود قرار دهیم میدان در چند سانتی‌متری نقطه A' صفر می‌شود؟



(۱) 10 cm

(۲) 5 cm

(۳) 15 cm

(۴) 20 cm

۱۱۶- پتانسیل نقطه A برابر 100 V و پتانسیل نقطه B برابر 100 V است. اگر بار $q = 4 \mu C$ را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا کنیم، کار

میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۴) -5×10^{-4}

(۳) 8×10^{-4}

(۲) -8×10^{-4}

(۱) 5×10^{-4}

۱۱۷- جسم A، جسم B را دفع می‌کند و جسم B نیز جسم C را دفع می‌کند. اگر جسم C، جسم D را جذب کند، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این اجسام درست است؟ (هر سه جسم روی پایه‌های عایق قرار دارند.)

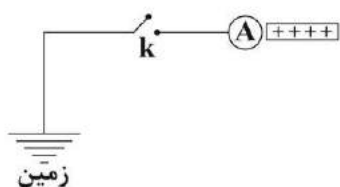
(الف) بار جسم‌های A و B هم‌نام است.

(ب) جسم A، جسم D را جذب می‌کند.

(پ) جسم B، قطعاً باردار است.

(ت) جسم D، الزاماً جسم B را دفع می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۱۸- مطابق شکل زیر، کره رسانای A نزدیک میلهٔ با بار مثبت قرار دارد. اگر کلید k را بسته و سپس باز

کنیم، کدام گزینه در مورد این مجموعه درست است؟

(۱) با بستن کلید k، پروتون‌ها از کرهٔ A به زمین منتقل می‌شود.

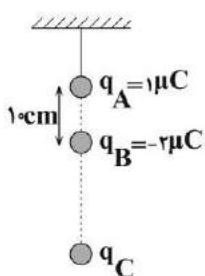
(۲) با بستن کلید k، الکترون‌ها از کرهٔ A به زمین منتقل می‌شود.

(۳) با بستن کلید k، پروتون‌ها از زمین به کرهٔ A منتقل می‌شود.

(۴) با بستن کلید k، الکترون‌ها از زمین به کرهٔ A منتقل می‌شود.

۱۱۹- مطابق شکل زیر، سه گوی فلزی باردار A، B و C در راستای قائم در حال تعادل‌اند. اگر جرم گوی B برابر 60g باشد، جرم گوی C چند

گرم است؟ $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و از نیروی الکتریکی وارد بر q_C از طرف q_A صرف‌نظر کنید.)



(۱) ۲۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۲۰

۱۲۰- در شکل زیر چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله‌های مساوی از یکدیگر روی محیط دایره‌ای

ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر باشد، بار q_2 چند

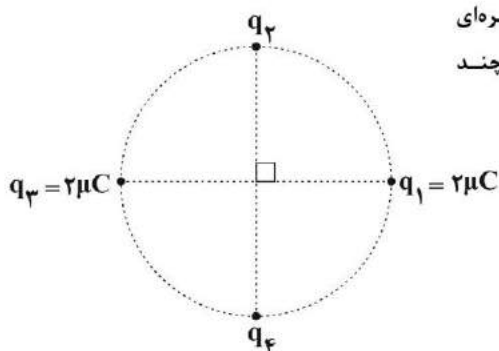
میکروکولن است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $-2\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) $-4\sqrt{2}$



۱۲۱- به بار الکتریکی $q_1 = +1\text{C}$ در فاصله r متری از بار $q_2 = 4\mu\text{C}$ نیروی F وارد می‌شود. اندازهٔ نیروی وارد بر بار q_1 در فاصلهٔ

$2r$ متری از بار $q_2 = 16\mu\text{C}$ ، چند برابر F است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطهٔ A روی خط واصل دو بار الکتریکی، برابر \vec{E} است. اگر اندازهٔ بار

q_1 را ۴ برابر کنیم و بار q_2 را به اندازهٔ d به سمت راست جابه‌جا نماییم، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A، بدون تغییر جهت ۶ برابر

می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



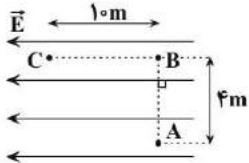
(۱) $-\frac{36}{25}$ (۲) $\frac{18}{25}$ (۳) $\frac{36}{25}$ (۴) $-\frac{18}{25}$

۱۲۳- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- (الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساها در حال تعادل صفر است.
 (ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر همواره بیش تر است.
 (پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است معمولاً از خطر آذرخش در امان است.
 (ت) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
 (ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر بیش تر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۴- مطابق شکل زیر، بار $q = -50 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A تا B و سپس از B تا C جابه‌جا می‌کنیم. بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار q و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در مسیر A تا C به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



- (۱) ۱۲ و -30
 (۲) ۱۲ و -300
 (۳) 30 و $+30$
 (۴) 300 و $+30$

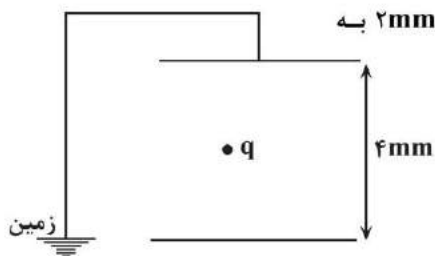
۱۲۵- میدان الکتریکی یکنواختی در راستای محور y است. بار الکتریکی $q = -4 \mu C$ روی خط راست در دستگاه مختصات از مکان $A(4cm, 5cm)$ به مکان $B(4cm, -10cm)$ و سپس به مکان $C(-16cm, -10cm)$ جابه‌جا می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن طی این جابه‌جایی ۱۸ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. اندازه میدان الکتریکی بر حسب یکای SI و جهت آن مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) 18000 ، در جهت محور y
 (۲) 18000 ، خلاف جهت محور y
 (۳) 3×10^4 ، خلاف جهت محور y
 (۴) 3×10^4 ، در جهت محور y

۱۲۶- در یک نقطه از فضا بر بار $2-$ میکرو کولن نیروی $\vec{F} = (6\vec{i} - 8\vec{j}) \times 10^{-4}$ در SI وارد می‌شود. میدان الکتریکی در این نقطه بر حسب کدام است؟

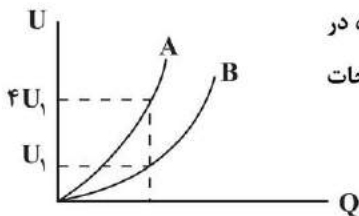
- (۱) $\vec{E} = -1200\vec{i} + 1600\vec{j}$
 (۲) $\vec{E} = 1200\vec{i} - 1600\vec{j}$
 (۳) $\vec{E} = -300\vec{i} + 400\vec{j}$
 (۴) $\vec{E} = 300\vec{i} - 400\vec{j}$

۱۲۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -4nc$ و جرم $8/0$ میلی‌گرم بین صفحات خازن تختی به حال تعادل قرار دارد و صفحه بالایی خازن به زمین متصل است. اگر صفحه پایینی خازن را $2mm$ به طرف پایین جابه‌جا کنیم، پتانسیل این صفحه چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴ ولت کاهش می‌یابد.
 (۲) ۲۰ ولت کاهش می‌یابد.
 (۳) ۲۰ ولت افزایش می‌یابد.
 (۴) ۴ ولت افزایش می‌یابد.

۱۲۸- نمودار انرژی ذخیره شده در دو خازن تخت مربع شکل A و B بر حسب بار ذخیره شده در آن‌ها مطابق شکل زیر است. اگر ابعاد خازن A دو برابر ابعاد خازن B باشد، فاصله بین صفحات خازن A چند برابر فاصله بین صفحات خازن B است؟ (بین صفحات خازن‌ها هوا است.)



- (۱) ۴
 (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) ۱۶
 (۴) ۱

۱۲۹- یک خازن تخت با دی‌الکتریک را پس از این‌که به‌طور کامل پر گردید، از مولد جدا نموده و سپس فاصله بین صفحات آن را دو

برابر می‌کنیم. در این حالت، کدام یک از موارد زیر درست است؟

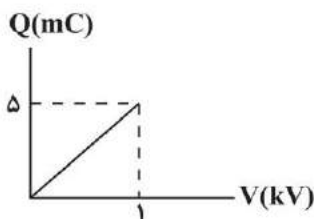
(آ) اختلاف پتانسیل بین صفحات نصف می‌شود.

(ب) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.

(پ) میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت می‌ماند.

(ت) بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.

(۱) پ و ت (۲) فقط ت (۳) ب و ت (۴) آ و ب



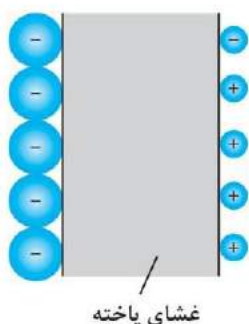
۱۳۰- نمودار بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن برحسب اختلاف پتانسیل بین

دو صفحه آن مطابق شکل زیر است. اگر 2mC بار از صفحه مثبت خازن جدا

کرده و به صفحه منفی آن انتقال دهیم، انرژی خازن $4/5\text{J}$ تغییر می‌کند.

بار الکتریکی اولیه خازن چند میلی‌کولن بوده است؟

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲



۱۳۱- مطابق شکل زیر، یک یاخته عصبی (نورون) را با یک خازن تخت مدل‌سازی کرده‌ایم، به‌طوری‌که

غشای سلول نقش دی‌الکتریک را داشته باشد، اگر ثابت دی‌الکتریک غشای سلول برابر $\kappa = 4$ ،

ضخامت غشا برابر 10nm و مساحت غشا را 10^{-10}m^2 در نظر بگیریم، بار روی صفحات خازن،

برای آن‌که یک اختلاف پتانسیل 100mV ایجاد شود، چند پیکوکولن است؟

$$\left(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}\right)$$

(۱) $0/36$ (۲) $0/036$

(۳) $0/32$ (۴) $0/032$

۱۳۲- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن تختی را 1V کاهش دهیم، بار ذخیره شده در آن $8\mu\text{C}$ کاهش می‌یابد. اگر به دو سر این

خازن اختلاف پتانسیل 10V اعمال کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند میکروژول می‌شود؟

(۱) ۲۰۰ (۲) $0/2$ (۳) ۴۰۰ (۴) $0/4$

۱۳۳- برای دو خازن A و B، هنگامی‌که بار ذخیره شده هر کدام $24\mu\text{C}$ است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن B، 4V و بیشتر از

اختلاف پتانسیل دو سر خازن A می‌باشد. همچنین، هنگامی‌که اختلاف پتانسیل دو سر هر خازن 5V است، انرژی ذخیره

شده در خازن B، $37/5\mu\text{J}$ کمتر از انرژی خازن A می‌باشد. در صورتی‌که فاصله صفحات خازن A را دو برابر و مساحت

صفحاتش را چهار برابر کنیم، ظرفیت جدید خازن A چند میکروفراد می‌شود؟ (بین صفحات هر دو خازن هوا وجود دارد.)

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴) $1/5$

۱۳۴- صفحات خازنی تخت با دی‌الکتریک هوا به باتری با ولتاژ ثابت متصل بوده و انرژی ذخیره شده در آن برابر U است. ابتدا فاصله

دو صفحه خازن را $\frac{5}{6}$ برابر می‌کنیم، سپس آن را از باتری جدا کرده و دوباره فاصله صفحه‌ها را به حالت اول برگردانده و فضای

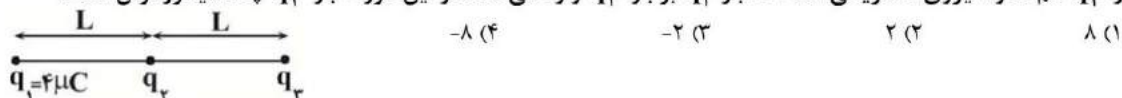
بین صفحات را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک K پر می‌کنیم. اگر در این حالت انرژی خازن نسبت به حالت اول $68(U)$ درصد

کاهش یابد، K کدام است؟

(۱) $6/5$ (۲) $4/5$ (۳) $8/5$ (۴) ۱

۱۳۵- در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه‌ای در مکان‌های خود روی یک خط ثابت شده‌اند. بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر

بار q_3 هم‌اندازه نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر بار q_3 وارد می‌کند. در این صورت بار q_2 چند میکروکولن است؟



(۱) ۸ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۸

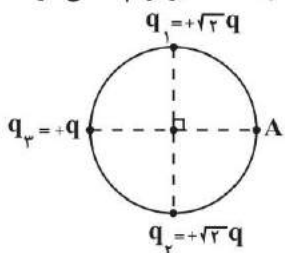
۱۳۶- در یک میدان الکتریکی، بار $q = +5 \mu C$ را از نقطه A با پتانسیل $-18V$ رها می‌کنیم و به نقطه B می‌رود. اگر در این

جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، $18 \mu J$ تغییر کند، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

(۱) -۱۸ (۲) -۵۴ (۳) ۱۸ (۴) ۵۴

۱۳۷- مطابق شکل، سه بار الکتریکی بر روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از این سه بار در

نقطه A برابر E_1 است. اگر فقط علامت بار q_2 عوض شود، آن‌گاه بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر E_2 می‌شود.



کدام است؟ $\frac{E_2}{E_1}$

(۱) $\frac{\sqrt{17}}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{17}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{19}}{5}$ (۴) ۱

۱۳۸- فاصله صفحات یک خازن تخت به ظرفیت 10 میکروفاراد برابر یک میلی‌متر است. این خازن را به وسیله یک مولد 100 ولتی

شارژ کرده و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله میان صفحات را $2/0$ میلی‌متر افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده

در خازن چند ژول تغییر می‌کند؟

(۱) 6×10^{-2} (۲) 5×10^{-2} (۳) 10^{-2} (۴) 11×10^{-2}

۱۳۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 25 \mu C$ و $q_2 > 0$ به ترتیب در نقاط $(4cm, 3cm)$ و $(-6cm, 8cm)$ قرار دارند. برآیند

نیروهای وارد بر بار $q_3 = 1 \mu C$ که در مبدأ مختصات قرار دارد، $150N$ است. اندازه بار q_2 چند میکروکولن است؟

$$\left(\cos 37^\circ = 0.8, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$$

(۱) ۱۲ (۲) $\frac{400}{3}$ (۳) $\frac{200}{3}$ (۴) $\frac{200}{9}$

۱۴۰- ذره‌ای با بار الکتریکی $4 \mu C$ و جرم $5/0$ میلی‌گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت از حال سکون رها می‌شود و تندی آن

پس از طی مسافت 20 سانتی‌متر $50 \frac{m}{s}$ می‌شود. اگر در جهت خطوط این میدان الکتریکی به اندازه 80 سانتی‌متر جابه‌جا

شویم، پتانسیل الکتریکی چند ولت کاهش می‌یابد؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید.)

(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۶۲۵ (۴) ۳۷۵

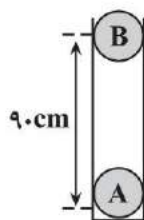
۱۴۱- خازن تختی به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است و انرژی ذخیره شده در آن در این حالت برابر U است. اگر همزمان ابعاد

صفحات خازن را 50 درصد افزایش دهیم و فاصله بین صفحات خازن را 64 درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل بین صفحات

خازن را چند درصد تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟ (در هر دو حالت بین صفحات خازن، هوا است.)

(۱) ۶۰ درصد کاهش (۲) ۲۵۰ درصد افزایش (۳) ۵۰ درصد افزایش (۴) ۴۰ درصد کاهش

۱۴۲- در شکل زیر، بار هریک از گلوله‌های نارسا برابر $3\mu C$ و جرم هریک $5g$ است. اگر گلوله B را از فاصله 90 سانتی‌متری گلوله A رها کنیم، شتاب آن در لحظه رها شدن چند متر بر مربع ثانیه و جهت این شتاب به کدام سمت است؟ (اصطکاک گلوله

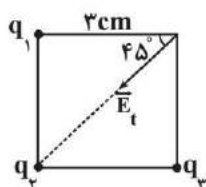


با دیواره ظرف ناچیز و $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ است.)

- (۱) ۸ بالا
(۲) ۸ پایین
(۳) ۱۲ بالا
(۴) ۱۲ پایین

۱۴۳- سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس یک مربع ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی برآیند ناشی از سه بار در رأس چهارم مربع مشخص شده است. اگر بزرگی میدان برآیند برابر با $2/6 \times 10^6$ نیوتون بر کولن باشد، بزرگی نیروی الکتریکی که بارهای

q_2 و q_3 به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($q_1 = -0.4\mu C$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ، $\sqrt{2} = 1/4$)



- (۱) ۲/۴
(۲) ۱/۶
(۳) ۷/۲
(۴) ۸

۱۴۴- اگر بار الکتریکی یک خازن را ۲۰ درصد افزایش و ظرفیت آن را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش
(۲) ۶۰ درصد کاهش
(۳) ۲۰ درصد افزایش
(۴) ۶۰ درصد افزایش

۱۴۵- دو کره مشابه فلزی دارای بار هم‌نام q_1 و q_2 ($q_1 > q_2$) در فاصله مشخص از یکدیگر قرار دارند. دو کره را با هم تماس می‌دهیم و فاصله آن‌ها را نصف می‌کنیم. اگر نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر در حالت جدید وارد می‌کنند ۶ برابر حالت

قبل باشد، حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) $2 + \sqrt{3}$
(۳) $2 - \sqrt{3}$
(۴) ۳

۱۴۶- دو بار الکتریکی $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 3\mu C$ به ترتیب در نقاط (۰ و ۱۰ cm) و (۰ و -۱۰ cm) در صفحه مختصات xy قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی برآیند \vec{E} در مبدأ مختصات ایجاد کرده‌اند. مقدار q_1 چند درصد باید تغییر کند تا بردار برآیند \vec{E} را

به اندازه 16° و به صورت ساعتگرد بچرخاند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

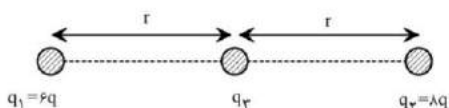
- (۱) ۵۶/۲۵
(۲) ۲۲/۵
(۳) ۷۷/۵
(۴) ۴۳/۷۵

۱۴۷- اختلاف پتانسیل دو سر خازن شارژ شده‌ای به ظرفیت $۱/۵$ میکروفاراد که از مولد جدا شده است، برابر ۸ ولت است. اگر از صفحه مثبت خازن تعداد ۵×10^{13} الکترون به صفحه منفی خازن منتقل کنیم، فاصله بین صفحات خازن را چند برابر نماییم تا انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و فاصله بین صفحات خازن هوا است).

$\frac{25}{9}$ (۲)	$\frac{9}{25}$ (۱)
9 (۴)	$\frac{1}{9}$ (۳)



۱- در شکل مقابل سه بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند و برآیند نیروهای وارد بر q_3 برابر F است. اگر بار q_3 را به اندازه r به سمت بالا ببریم، برآیند نیروهای وارد بر آن چند برابر F خواهد بود؟



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

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

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

۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله r از هم قرار دارند. اگر فاصله دو بار را 20cm افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها 200N می‌شود و اگر فاصله بین بارها را نسبت به وضعیت اولیه، 20cm کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها به 392N می‌رسد. r چند متر است؟

$$1/4 \quad (4)$$

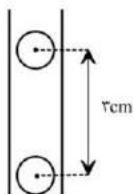
$$140 \quad (3)$$

$$1/2 \quad (2)$$

$$120 \quad (1)$$

۳- دو کره مشابه و فلزی دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 6\text{nC}$ و $q_2 = -2\text{nC}$ هستند. این دو کره را به هم تماس می‌دهیم و سپس مطابق شکل آن‌ها را درون یک لوله استوانه‌ای نارسا قرار می‌دهیم. به گونه‌ای که کره بالایی به حالت معلق بماند. جرم هر

$$\text{یک از کره‌ها چند میلی‌گرم است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



$$4 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$12 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۴- مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_3 و q_1 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟

$$q_1 = +72\mu\text{C} \quad q_2 = -8\mu\text{C} \quad q_3 = +18\mu\text{C}$$

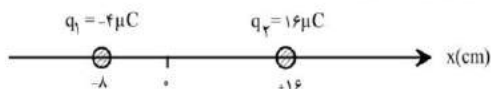
$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} \quad (4)$$

$$5 \quad (1)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

۵- مطابق شکل دو بار الکتریکی روی محور x ثابت شده‌اند. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟



(الف) میدان الکتریکی خالص در مکان $x = 0$ برابر صفر است.

(ب) میدان الکتریکی که بار q_1 در محل بار q_2 ایجاد می‌کند بزرگ‌تر از میدانی است که بار q_2 در محل q_1 ایجاد می‌کند.

(ج) در مکان $x = -32\text{cm}$ ، میدان الکتریکی حاصل از ۲ بار هم‌اندازه است.

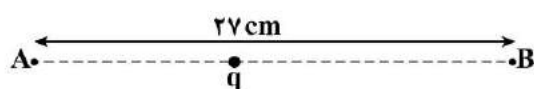
$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۶- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای q در نقاط A و B به ترتیب $150 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $96 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. اندازه بار q چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



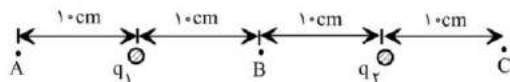
$$12 \quad (2)$$

$$24 \quad (4)$$

$$18 \quad (1)$$

$$36 \quad (3)$$

۷- در شکل مقابل دو بار الکتریکی در نزدیکی هم قرار دارند. اگر میدان الکتریکی در نقطه A صفر باشد، اندازه میدان الکتریکی در B چند برابر اندازه میدان در C است؟



$$\frac{9}{8} \quad (4)$$

$$\frac{8}{9} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{4}{3} \quad (1)$$

۸- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار $q = +1 \text{ mC}$ به جرم 1.0 mg از نقطه A به پتانسیل الکتریکی $+100$ ولت از حال سکون به حرکت درمی آید و با سرعت 100 متر بر ثانیه به نقطه B می رسد. اگر در این مسیر، نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

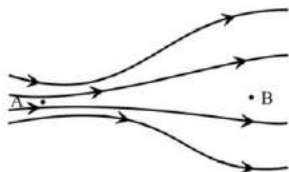
$$-150 \quad (4)$$

$$50 \quad (3)$$

$$150 \quad (2)$$

$$-50 \quad (1)$$

۹- شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه ای از فضا نشان می دهد. شدت میدان در نقطه A از شدت میدان در نقطه B است و اگر یک بار منفی در نقطه A قرار گیرد، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن به سمت خواهد بود.



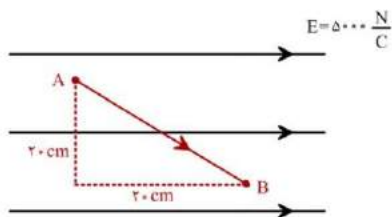
(۱) بیشتر - چپ

(۲) بیشتر - راست

(۳) کمتر - راست

(۴) کمتر - چپ

۱۰- مطابق شکل درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $E = 5000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بار $q = +4 \mu\text{C}$ را از A تا B جابه جا می کنیم. در این جابه جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول و چگونه تغییر می کند؟



(۱) 0.004 ژول افزایش

(۲) $0.004\sqrt{2}$ ژول کاهش

(۳) $0.004\sqrt{2}$ ژول افزایش

(۴) 0.004 ژول کاهش

۱۱- یک خازن تخت از صفحه هایی با مساحت 200 cm^2 ساخته شده است که در فاصله 0.9 mm از هم قرار گرفته اند و فاصله بین صفحه ها با دی الکتریکی با ضریب 5 پر شده است. اختلاف پتانسیل دو سر این خازن با تخلیه الکتریکی 30 درصد کاهش می یابد. اگر پس از تخلیه الکتریکی، انرژی این خازن $10/2$ میلی ژول کاهش یافته باشد، ولتاژ اولیه خازن چند ولت بوده است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

$$1500 \quad (4)$$

$$2000 \quad (3)$$

$$1000 \quad (2)$$

$$500 \quad (1)$$

۱۲- فاصله بین صفحه های یک خازن تخت با دی الکتریکی با ضریب k پر شده است. اگر در شرایطی که این خازن به یک باتری متصل است، دی الکتریک را از بین صفحه ها خارج کنیم، چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) ظرفیت خازن k برابر می شود.

ب) انرژی ذخیره شده در خازن k برابر می شود.

ج) شدت میدان الکتریکی بین صفحه های خازن ثابت می ماند.

د) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ثابت می ماند.

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۳- خازنی که بین صفحه‌های آن هوا وجود دارد را به یک باتری ۵ ولتی متصل می‌کنیم. اگر فاصله‌ی دو صفحه را دو برابر نموده و بین صفحه‌های خازن یک عایق به ضریب دی‌الکتریک ۴ قرار داده و ولتاژ دو سر باتری را ۲۰ درصد کاهش دهیم، انرژی خازن چقدر درصد تغییر می‌کند؟

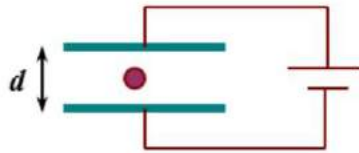
۵۶ (۴)

۵/۶ (۳)

۲۸ (۲)

۲/۸ (۱)

۱۴- در شکل مقابل، ذره‌ای به جرم m و بار الکتریکی q در فضای بین دو صفحه‌ی یک خازن به حال تعادل است. (شتاب گرانش را 10 m/s^2 در نظر بگیرید.)



اگر فاصله‌ی دو صفحه‌ی خازن را ۲۰ درصد کاهش دهیم

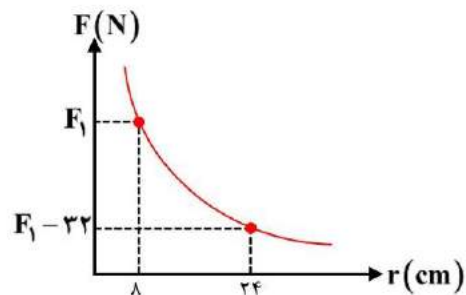
(۱) ذره با شتاب 5 m/s^2 به سمت بالا حرکت خواهد کرد.

(۲) ذره با شتاب $2/5\text{ m/s}^2$ به سمت بالا حرکت خواهد کرد.

(۳) ذره با شتاب 5 m/s^2 به سمت پایین حرکت خواهد کرد.

(۴) ذره با شتاب $2/5\text{ m/s}^2$ به سمت پایین حرکت خواهد کرد.

۱۵- نمودار تغییرات نیروی الکتریکی بین دو بار هم‌اندازه برحسب فاصله آن‌ها مطابق شکل است. این دو بار را در فاصله چند سانتی‌متری از هم قرار دهیم تا نیروی الکتریکی بین آن‌ها برابر 144 N شود؟



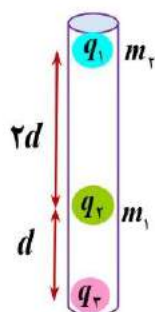
۴ (۱)

۸ (۲)

۱۲ (۳)

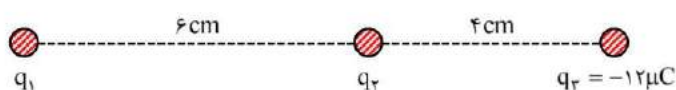
۱۶ (۴)

- ۱۶- در شکل مقابل، سه گوی با بارهای همنام q_1 و $q_2 = 2q_1$ و $q_3 = 3q_1$ درون لوله‌ای عایقی در حال تعادل هستند. نسبت $\frac{m_1}{m_2}$ کدام است؟ (دیواره لوله، فاقد اصطکاک است).



- (۱) $\frac{7}{5}$
(۲) $\frac{9}{11}$
(۳) $\frac{5}{6}$
(۴) $\frac{33}{5}$

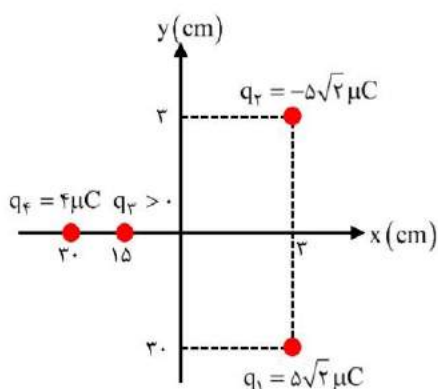
- ۱۷- در شکل مقابل نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار الکتریکی برابر صفر است. اندازه بار q_2 برابر میکروکولن و علامت آن است.



- (۱) ۴/۳۲، مثبت
(۲) ۴/۳۲، منفی
(۳) ۲/۱۶، مثبت
(۴) ۲/۱۶، منفی

- ۱۸- در شکل مقابل میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات برابر $\frac{1}{3} \times 10^6 \frac{N}{C}$ است. اندازه نیروی الکتریکی که q_3 به q_4

وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$



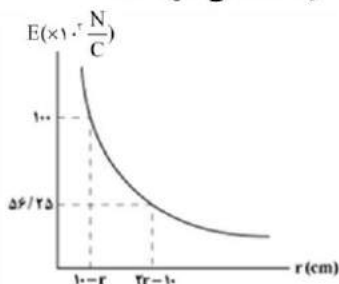
- (۱) ۱/۲
(۲) ۲
(۳) ۰/۸
(۴) ۳/۲

- ۱۹- در آزمایش قطره - روغن میلیکان، یک قطره روغن به جرم 0.2 نانوگرم درون میدان الکتریکی یکنواخت $E = 1/25 \times 10^6 \frac{N}{C}$ که جهت آن به سمت بالاست در تعادل قرار دارد. تعداد الکترون‌های این قطره از پروتون‌هایش است.

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

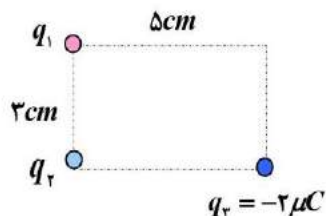
- (۱) ۱۰ تا کم‌تر (۲) ۱۰ تا بیش‌تر (۳) ۱۰۰ تا کم‌تر (۴) ۱۰۰ تا بیش‌تر

- ۲۰- نمودار تغییرات میدان الکتریکی ناشی از بار q بر حسب فاصله از آن مطابق شکل زیر است. r چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۷
(۴) ۸

۲۱- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳ راس مستطیل قرار دارند. اگر برآیند میدان الکتریکی این سه بار، در رأس چهارم مستطیل صفر باشد، نسبت $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟



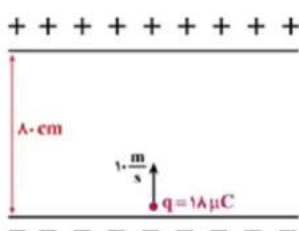
$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

$$-\frac{27}{125} \quad (4)$$

$$\frac{27}{125} \quad (1)$$

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

۲۲- مطابق شکل زیر، بین دو صفحه رسانا که به صورت موازی و افقی با سطح زمین قرار دارند، اختلاف پتانسیل ۸۰۰۰V برقرار کرده‌ایم. از مجاورت صفحه منفی ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $q = 18 \mu C$ را با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ به صورت قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. بعد از گذشت چند ثانیه جهت حرکت ذره تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



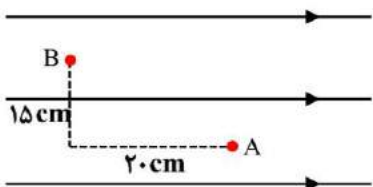
$$0.1 \quad (1)$$

$$0.1 \quad (2)$$

$$0.2 \quad (3)$$

$$0.2 \quad (4)$$

۲۳- در شکل مقابل، شدت میدان الکتریکی یکنواخت برابر $4000 \frac{N}{C}$ است. اگر بار الکتریکی $q = 20 nC$ را از نقطه A تا B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟



$$16, \text{ کاهش} \quad (1)$$

$$16, \text{ افزایش} \quad (2)$$

$$20, \text{ کاهش} \quad (3)$$

$$20, \text{ افزایش} \quad (4)$$

۲۴- ذره‌ای به جرم $6 \mu g$ و بار $10 nC$ را از نقطه‌ای با پتانسیل $V_1 = 150 V$ با تندی $20 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. اگر بر اثر نیروی الکتریکی، این ذره با تندی $30 \frac{m}{s}$ به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی V_2 برسد، V_2 چند ولت است؟

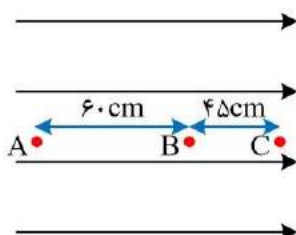
$$-100 \quad (4)$$

$$-150 \quad (3)$$

$$300 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۲۵- یک ذره آلفا با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ از نقطه A در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می‌شود و با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ از نقطه B عبور می‌کند. تندی حرکت این ذره در نقطه C به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (بار الکتریکی و جرم ذره آلفا به ترتیب $3.2 \times 10^{-19} C$ و $6.4 \times 10^{-27} kg$ فرض شود).



$$2/5 \times 10^5 \quad (1)$$

$$3 \times 10^5 \quad (2)$$

$$3/5 \times 10^5 \quad (3)$$

$$4 \times 10^5 \quad (4)$$

۲۶- فاصله صفحه‌های خازن تخت (۱)، n برابر فاصله صفحه‌های خازن تخت (۲) است و این دو خازن به گونه‌ای شارژ شده‌اند که انرژی ذخیره شده در آن‌ها برابر باشد. اگر در این حالت شدت میدان الکتریکی بین صفحه‌های هریک از خازن‌ها نیز برابر باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

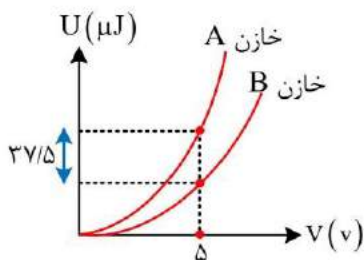
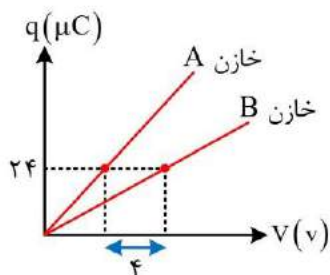
(الف) بار ذخیره شده در خازن (۲)، n برابر خازن (۱) است.

(ب) ظرفیت خازن (۲)، n^2 برابر ظرفیت خازن (۱) است.

(ج) مساحت صفحه‌های خازن (۲)، n برابر خازن (۱) است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۷- نمودار تغییرات بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر دو خازن تخت داده شده است. ظرفیت خازن A چند میکرو فاراد است؟

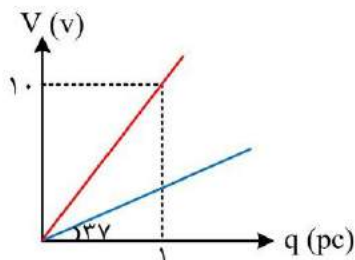


(۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۱/۵

۲۸- مساحت یک ابر باران‌زا که در ارتفاع یک کیلومتری از سطح زمین قرار دارد، 2×10^6 مترمربع و اختلاف پتانسیل میان ابر و زمین ۲ مگا ولت است. اگر تخلیه الکتریکی این ابر در مدت 0.3 ثانیه توسط یک رعدوبرق به طور کامل انجام شود، توان این رعدوبرق چند وات است؟ $\left(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m} \right)$

(۱) $3/6 \times 10^7$ (۲) $3/6 \times 10^4$ (۳) $1/2 \times 10^8$ (۴) $1/2 \times 10^5$

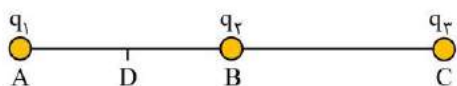
۲۹- شکل زیر نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب بار ذخیره شده را برای دو خازن نشان می‌دهد که مشخصات ساختمانی آن‌ها در جدول ذکر شده است. κ' چقدر است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



خازن	ثابت دی الکتریک	مساحت صفحات	فاصله صفحات از هم
۱	$\kappa = 1$	1 cm^2	9 mm
۲	$\kappa' = ?$	0.8 cm^2	$2/7 \text{ mm}$

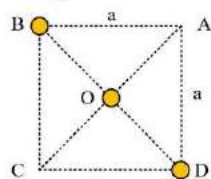
(۱) $\frac{9}{320}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{1}{20}$ (۴) $\frac{45}{16}$

۳۰- در شکل زیر، برآیند نیروهای وارد بر هریک از سه بار صفر است و $q_3 = 9q_1$ می‌باشد. اگر q_1 را به نقطه D انتقال دهیم و $AD = DB$ باشد، به ترتیب q_2 و q_3 را چند برابر کنیم تا برآیند نیروهای وارد بر هریک از سه بار حاصل نیز صفر شود؟



(۱) $2, \frac{36}{25}$ (۲) $2, \frac{64}{49}$ (۳) $4, \frac{36}{25}$ (۴) $4, \frac{64}{49}$

۳۱- مطابق شکل زیر، در رأس‌های B و D از مربع ABCD بار q و در مرکز آن بار q' قرار دارد و میدان الکتریکی برآیند در رأس A برابر صفر است. اگر q' را به رأس C انتقال دهیم، میدان الکتریکی برآیند در رأس A چند E می‌شود؟ ($E = \frac{kq}{a^2}$) که در آن a طول ضلع مربع است.



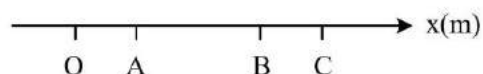
$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{4} \quad (4)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{4} \quad (3)$$

۳۲- در شکل زیر، نقاط A، B و C روی محور x قرار دارند و $\overline{AB} = 3\overline{BC}$ می‌باشد. اگر میدان الکتریکی موجود در محیط در SI به صورت $\vec{E} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ و اختلاف پتانسیل بین نقاط A و C برابر $100V$ باشد، پتانسیل نقطه A نسبت به پتانسیل نقطه B چگونه است؟



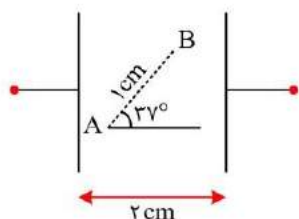
$$50 \text{ ولت بیشتر است.} \quad (1)$$

$$50 \text{ ولت کمتر است.} \quad (2)$$

$$75 \text{ ولت بیشتر است.} \quad (3)$$

$$75 \text{ ولت کمتر است.} \quad (4)$$

۳۳- شکل زیر، خازن تخت کاملاً شارژ شده‌ای را نشان می‌دهد که بار ذخیره شده در هریک از صفحات آن $54pC$ است. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B به مقدار $18V$ کم‌تر از اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن باشد، مساحت هریک از صفحات خازن چند سانتی‌متر مربع است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)



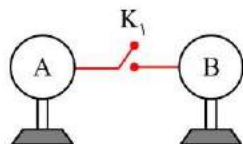
$$10 \quad (1)$$

$$20 \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

$$40 \quad (4)$$

۳۴- در شکل زیر، دو کره هم‌اندازه و بارداری روی پایه‌های عایقی قرار دارند. با بستن کلید K، طول می‌کشد تا تعادل الکتریکی برقرار گردد و در این مدت جریان متوسط $1mA$ از کره A به کره B برقرار می‌گردد. اگر پس از برقراری تعادل، بار کره A، ۲۵ درصد کاهش یافته باشد، به ترتیب بار اولیه کره‌های A و B چند میکروکولن است؟



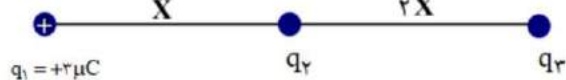
$$10, 2 \quad (1)$$

$$2, 10 \quad (2)$$

$$8, 4 \quad (3)$$

$$4, 8 \quad (4)$$

۳۵- در شکل زیر اندازه بار q_3 چند میکروکولن باشد تا سه نیروی «نیروی خالص وارد بر بار q_3 » و «نیروی خالص وارد بر بار q_1 » و «نیروی q_1 که بار q_2 وارد می‌کند» برابر شوند؟



$$12 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

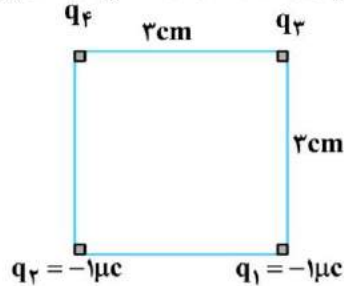
$$36 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

۳۶- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > |q_1|$ هستند و در فاصله ۳ سانتی متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی ۲۱۰ نیوتن وارد می کنند. اگر توسط یک سیم رسانا این دو کره را به هم متصل کنیم، بعد از تعادل نیروی الکتریکی بین آنها ۱۷۰ نیوتن کاهش می یابد. حاصل عبارت $q_2 + q_1$ چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$)

- (۱) -۳۲ (۲) -۸ (۳) +۳۲ (۴) +۸

۳۷- در شکل مقابل بار q_1 در حال تعادل است نیروی خالص وارد بر بار q_4 چند نیوتن است؟ ($\sqrt{2} = 1/4, k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$)

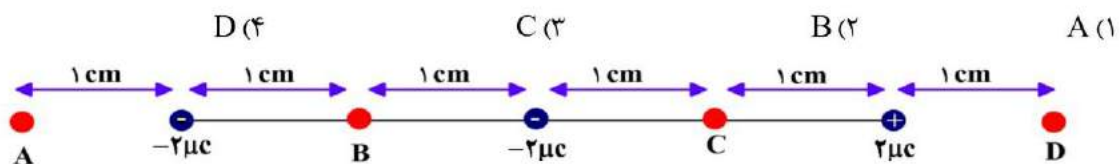


- (۱) ۵۴ (۲) ۲۶ (۳) صفر (۴) ۴۰

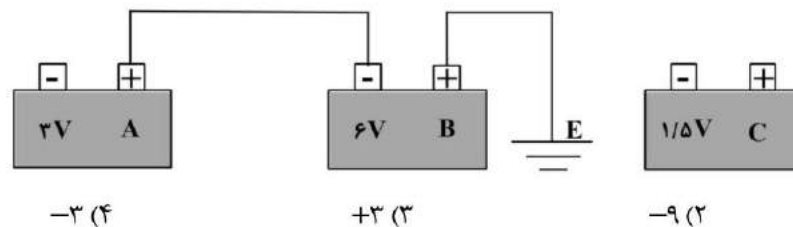
۳۸- سه ذره باردار $q_1 = -5 \mu\text{C}$ و $q_2 = -20 \mu\text{C}$ و q_3 در صفحه xoy به ترتیب در مختصات $A(0,0)$ و $B(9\text{cm}, 12\text{cm})$ و $C(x,y)$ قرار دارند. اگر سه بار در حال تعادل باشند، q_3 بر حسب میکروکولن و $3y - x$ بر حسب سانتی متر به ترتیب کدام است؟

- (۱) $9, \frac{20}{3}$ (۲) $5, \frac{20}{3}$ (۳) $5, \frac{20}{9}$ (۴) $9, \frac{20}{9}$

۳۹- در شکل مقابل اندازه میدان خالص در کدام یک از نقاط زیر کمتر است؟

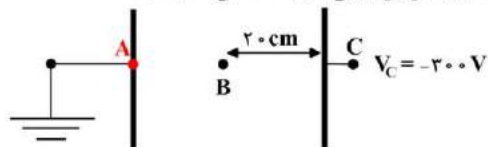


۴۰- اگر بار $q = -4 \mu\text{C}$ را از پایانه منفی مولد A به پایانه منفی مولد C ببریم انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۱۸ میکروژول کاهش می یابد. پتانسیل پایانه مثبت مولد C چند ولت است؟



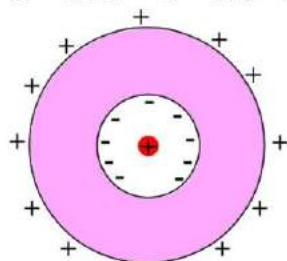
- (۱) +۹ (۲) -۹ (۳) +۳ (۴) -۳

۴۱- در شکل مقابل ذره ای به جرم 0.1 گرم و بار -2 میکروکولن با تندی ۲ متر بر ثانیه از نقطه A سمت B پرتاب می شود. اگر این ذره حداکثر تا نقطه B برود، فاصله دو صفحه خازن از هم چند سانتی متر است؟ (از نیروی وزن ذره اغماض کنید.)



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰

۴۲- در شکل زیر ذره با بار $+q$ بدون هیچ اتصالی درون یک پوسته کروی رسانای تو خالی قرار دارد و بار سطح خارجی و داخلی کره به ترتیب $+12\mu\text{C}$ و $-12\mu\text{C}$ می باشد. اگر به روش تماس تعداد $7/5 \times 10^{13}$ الکترون به این کره بدهیم بعد از تعادل بار سطح خارجی و داخلی کره به ترتیب چند میکروکولن خواهد شد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

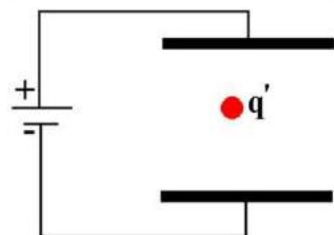


- (۱) صفر، -12 (۲) -12 ، صفر
(۳) -12 ، -6 (۴) -18 ، $+12$

۴۳- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن تخت را از V_1 به V_2 می رسانیم و بار ذخیره شده در خازن $10\mu\text{C}$ افزایش می یابد. اگر مجموع V_1 و V_2 برابر 8 ولت باشد ($V_1 + V_2 = 8\text{V}$)، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر کرده است؟

- (۱) 40 (۲) 80 (۳) 320 (۴) داده های مسئله کافی نیست.

۴۴- در شکل مقابل بار q' در فضای بین صفحات یک خازن، ساکن و در حال تعادل قرار دارد. اگر فاصله صفحات خازن را 8 برابر کنیم چه اتفاقی رخ می دهد؟



- (۱) بار q' به سمت بالا حرکت می کند.
(۲) بار q' به سمت پایین حرکت می کند.
(۳) انرژی ذخیره شده در خازن $12/5$ درصد کاهش می یابد.
(۴) انرژی ذخیره شده در خازن $12/5$ درصد افزایش می یابد.

۴۵- جسم های A ، B ، C و D مفروض اند. دو جسم را به دلخواه انتخاب کرده و به یکدیگر مالش داده و سپس دو جسم باقی مانده را نیز به یکدیگر مالش می دهیم. هریک از جسم های مالش داده شده را به سه جسم دیگر نزدیک می کنیم. در این صورت با توجه به جدول سری الکتریسته مالشی زیر، کدام یک از جسم ها همواره یکدیگر را جذب می کنند؟
انتهای مثبت سری

A
B
C
D

(۴) ب و د

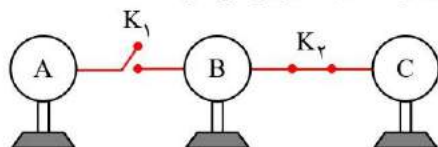
(۳) الف و ج

(۲) الف و ب

(۱) فقط الف

انتهای منفی سری

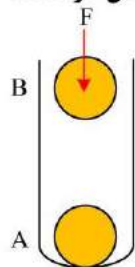
۴۶- در شکل زیر، کره های فلزی، هم اندازه و باردار می باشند. اگر در ابتدا کلید K_1 را ببندیم و سپس کلید K_2 را باز کنیم؛ بار کره B ، نصف می شود. اگر در ابتدا کلید K_2 را باز و سپس کلید K_1 را ببندیم بار کره B چند برابر می شود؟



- (۲) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{2}$

۴۷- در شکل زیر، گلوله‌های مشابه و کوچک A و B با بار یکسان q درون یک استوانهٔ بدون اصطکاک، در حال تعادل قرار دارند و نیروی F ، ۸ برابر وزن یکی از گلوله‌هاست. اگر نیروی F را حذف کنیم، گلولهٔ A پس از برقراری تعادل در فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متری مکان قبلی خود به سکون می‌رسد. فاصلهٔ اولیهٔ گلوله‌ها از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟



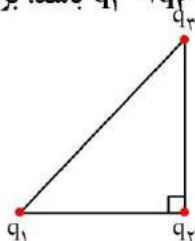
(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۴۸- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 بر q_2 وارد می‌کند F و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، $2F$ است. در صورتی که $q_1 = 2q_2 = 3q_3$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند F است؟



(۲) $\frac{4}{7}$

(۴) ۴

(۱) $\frac{2}{7}$

(۳) ۳

۴۹- دو بار الکتریکی هم‌نام q_1 و q_2 در فاصلهٔ ثابتی از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را جدا کرده و به q_2 اضافه کنیم یا چنانچه ۵۰ درصد از بار q_2 را جدا کرده و به q_1 اضافه کنیم نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند F' می‌شود. $\frac{F'}{F}$ کدام است؟ (فاصلهٔ میان دو بار ثابت است).

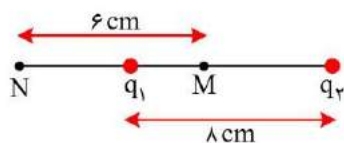
(۴) $\frac{7}{8}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{2}{3}$

۵۰- مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصلهٔ ۸ cm از یکدیگر قرار دارند. اگر بارها هم‌نام باشند، برآیند میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطهٔ M و چنانچه بارها غیر هم‌نام باشند، برآیند میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطهٔ N برابر صفر است. $\frac{|q_1|}{|q_2|}$ کدام است؟



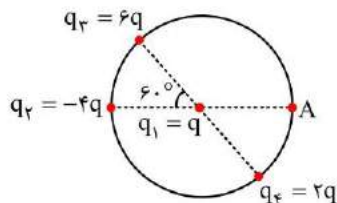
(۲) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{2}{9}$

۵۱- در شکل زیر، بار q_1 در مرکز یک دایره به شعاع R و بارهای q_2 ، q_3 و q_4 بر روی محیط آن قرار گرفته‌اند. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در نقطهٔ A برابر E باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 در نقطهٔ A کدام است؟



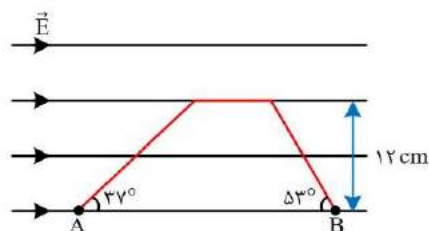
(۲) $3E$

(۴) $4E$

(۱) $2\sqrt{2}E$

(۳) $2\sqrt{3}E$

۵۲- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ بار نقطه‌ای $q = 2 \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B منتقل شده است. اگر طول مسیر 50 cm باشد، در این انتقال، انرژی پتانسیل ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟
($\sin 37^\circ = 0.6$)



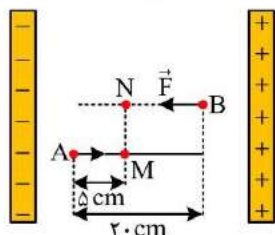
۰/۲ (۲)

۰/۴ (۱)

۰/۴ (۴)

۰/۲ (۳)

۵۳- مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $2 \times 10^6 \frac{N}{C}$ یک ذره با بار الکتریکی $q_1 = +1 \mu C$ و انرژی جنبشی 0.4 J از نقطه A به سمت راست شلیک می‌شود و ذره دیگری با بار الکتریکی $q_2 = -4 \mu C$ از نقطه B به وسیله نیروی F از حالت سکون به حرکت درمی‌آید. اگر انرژی جنبشی ذره‌ها به هنگام عبور از نقاط M و N با یکدیگر برابر شوند، نیروی F چند نیوتون است؟



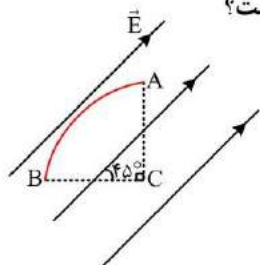
۲ (۱)

۵ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۵۴- در شکل زیر، کمان AB محیط ربع دایره‌ای به مرکز C و شعاع $5\sqrt{2} \text{ cm}$ است. اگر اندازه میدان الکتریکی یکنواخت برابر $2000 \frac{N}{C}$ و پتانسیل الکتریکی نقطه A، 100 V باشد، به ترتیب پتانسیل نقاط B و C چند ولت است؟



۲۰۰، ۳۰۰ (۲)

۳۰۰، ۴۰۰ (۱)

۵۰، ۲۵ (۴)

۴۰، ۲۰ (۳)

۵۵- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را ۲۰ درصد افزایش دهیم بر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن $3 \mu C$ افزوده می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل دو سر این خازن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در آن چند میکروکولن می‌شود؟

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۵۶- خازن تختی که صفحه‌های آن به موازات صفحه xy و ابعاد صفحه‌های آن $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ است به یک باتری بسته شده و میدان الکتریکی بین صفحه‌های آن E است در حالی که خازن متصل به باتری است. فاصله بین صفحه‌ها را ۲۵ درصد کاهش می‌دهیم. سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و صفحه بالایی خازن را 10 cm در جهت مثبت محور x و صفحه پایینی آن را 10 cm در جهت مثبت محور y جابه‌جا کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند E می‌شود؟

۳ (۴)

$\frac{25}{12}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{17}{12}$ (۱)

۵۷- خازن تختی را که فاصله صفحه‌های آن از یکدیگر 4 mm و بین صفحه‌های آن هوا است را با اختلاف پتانسیل ثابت 24 V پر کرده و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فضای بین صفحه‌های خازن را با دی‌الکتریکی که ثابت آن ۳ است پر کنیم، میدان الکتریکی حاصل از دوقطبی‌های درون عایق چند کیلوولت بر متر است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

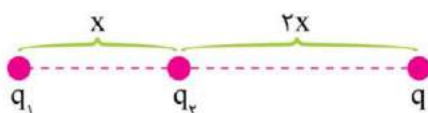
۵۸- سه جسم A، B و C را دوبه‌دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. A و B یکدیگر را دفع کرده ولی B و C یکدیگر را جذب می‌کنند کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) B بدون بار است.
(۲) A و C یکدیگر را دفع می‌کنند.
(۳) B باردار و C بدون بار است.
(۴) B و C بار هم‌نام دارند.

۵۹- وقتی به جسم بارداری 5×10^{14} الکترون داده می‌شود اندازه بار جسم سه برابر شده و علامت بار آن عوض می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

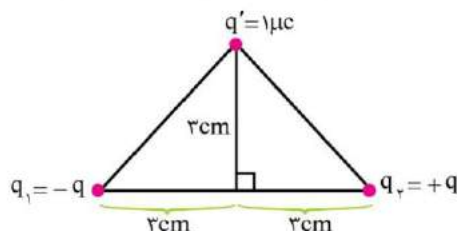
- (۱) -۲۰ (۲) -۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۶۰- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q برابر \vec{F} است. اگر بار q_1 را پنج برابر کنیم نیروی برآیند وارد بر q برابر با $3\vec{F}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



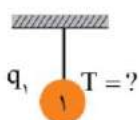
- (۱) $-\frac{8}{9}$
(۲) $\frac{8}{9}$
(۳) $\frac{9}{2}$
(۴) $-\frac{9}{2}$

۶۱- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q' از طرف دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 برابر $50\sqrt{2}$ نیوتن است. بار q کدام است؟



- (۱) $5 \mu\text{C}$
(۲) $10 \mu\text{C}$
(۳) $15 \mu\text{C}$
(۴) $20 \mu\text{C}$

۶۲- در شکل زیر دو گلوله کوچک عایق دارای بارهای الکتریکی $q_1 = -1 \mu\text{C}$ و $q_2 = 8 \mu\text{C}$ در فاصله ۴ cm از یکدیگر در حال تعادل قرار دارند. اگر $m_1 = 500 \text{g}$ و $m_2 = 5 \text{kg}$ باشد به ترتیب از راست به چپ نیروی کشش نخ و عددی که ترازو نشان می‌دهد



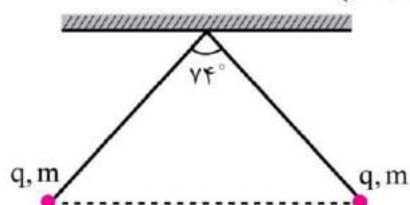
هر کدام چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۴۰ و ۹۵
(۲) ۴۰ و ۵
(۳) ۵۰ و ۹۵
(۴) ۵۰ و ۵

۶۳- مطابق شکل زیر دو آونگ الکتریکی مشابه با بار الکتریکی q و جرم‌های برابر m در حال تعادل قرار دارند اگر طول آونگ‌ها

۵ سانتی‌متر و بار هر گلوله 300 nC باشد، m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



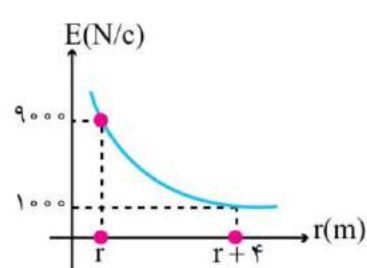
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۶۴- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به صورت زیر داده شده است. r بر حسب متر و بار q بر



حسب میکروکولن به ترتیب از راست به چپ عبارتند از: ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

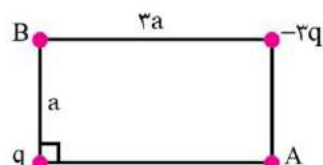
(۱) ۴ و ۲

(۲) ۴ و ۴

(۳) ۸ و ۴

(۴) ۱۶ و ۸

۶۵- در شکل زیر اندازه میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای نقطه‌ای q و $-3q$ در نقطه B چند برابر نقطه A است؟



(۲) $\frac{\sqrt{73}}{3}$

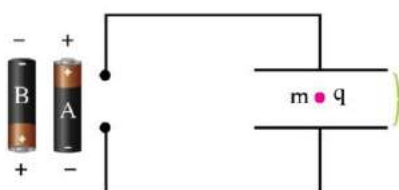
(۴) ۱

(۱) $\frac{3}{\sqrt{73}}$

(۳) ۹

۶۶- قطره روغنی به جرم 10^{-15} kg که ۲۰ الکترون از دست داده است در فضای بین دو صفحه رسانا که در فاصله 8 mm از یکدیگر

واقعند به حالت تعادل قرار دارد. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی در مدار قرار گرفته است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۲۵(V), A

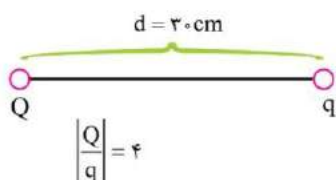
(۲) ۱۰۰(V), A

(۳) ۲۵(V), B

(۴) ۱۰۰(V), B

۶۷- در شکل زیر اگر بارهای Q و q هم‌نام باشند میدان برآیند آن‌ها در نقطه A و اگر ناهم‌نام باشند در نقطه B صفر می‌شود.

فاصله AB چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۵۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

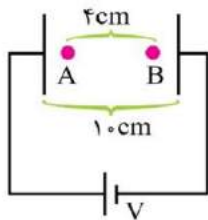
۶۸- بار الکتریکی $q = -2\text{mC}$ از نقطه‌ای با پتانسیل $V_1 = -10\text{ (V)}$ به نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = 40\text{ (V)}$ جابجا می‌شود. کار میدان الکتریکی روی ذره در این جابجایی چند میلی‌ژول است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۶۹- هرگاه بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

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

۷۰- در شکل زیر، صفحات خازنی تخت به اختلاف پتانسیل V وصل هستند، با انتقال بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ از نقطه B به A ، انرژی پتانسیل الکتریکی آن 0.2 میلی‌ژول کاهش می‌یابد، V چند ولت است؟



- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۷۱- ذره‌ای به جرم 2 گرم که دارای بار الکتریکی $4\mu\text{C}$ است در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $8 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است از حال سکون رها می‌شود. انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت 0.5 (m) چند میلی‌ژول خواهد شد؟

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

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۷۰

۷۲- ظرفیت خازن تختی $10\mu\text{F}$ و اختلاف پتانسیل دو سر آن 6 ولت است، چند میکروکولن بار از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی خازن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده در آن 100 میکروژول کاهش یابد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷۳- هنگامی که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن که بین صفحات آن هوا است 50 ولت افزایش دهیم، اندازه بار روی هر صفحه خازن $3/6$ نانوکولن اضافه می‌شود، اگر مساحت هر یک از صفحات خازن 16 سانتی‌متر مربع باشد، فاصله بین صفحات

$$\text{خازن چند میلی‌متر است؟ } (\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

- (۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) 2 (۴) 4

۷۴- خازن شارژ شده‌ای که فاصله بین صفحات آن 0.2 میلی‌متر است را از باتری جدا می‌کنیم. اگر $6\mu\text{C}$ بار از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی آن منتقل کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن $(\frac{\text{V}}{\text{m}})$ تغییر می‌کند. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۵۰

۷۵- در یک دستگاه دفیبریلاتور، ظرفیت خازن $40\mu F$ و با ولتاژ $3000V$ پر شده است. اگر تخلیه بار خازن در بدن بیمار $2ms$ طول بکشد، توان متوسط تخلیه بار در بدن بیمار چند کیلووات است؟

- (۱) ۹ (۲) ۹۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۸۰

۷۶- ظرفیت خازنی ۲ میکروفاراد است، اگر ۴ میلی کولن بار از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت انتقال داده شود، انرژی ذخیره شده در خازن ۱۶ ژول افزایش می یابد. بار اولیه خازن چند میلی کولن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

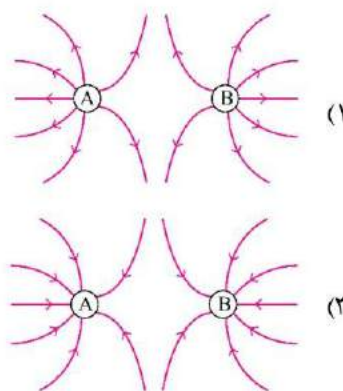
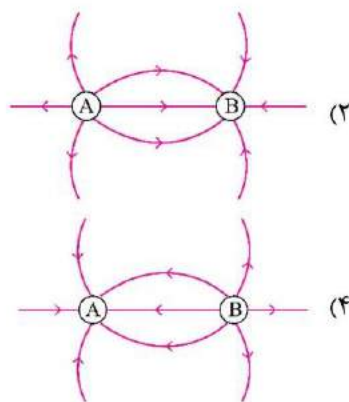
۷۷- الکتروسکوپ با بار منفی در اختیار داریم، میله ای را به کلاهک آن نزدیک کرده مشاهده می کنیم که ورقه های الکتروسکوپ به هم نزدیک می شوند نوع بار میله چیست؟

- (۱) منفی یا مثبت (۲) مثبت یا خنثی
(۳) منفی (۴) منفی یا خنثی

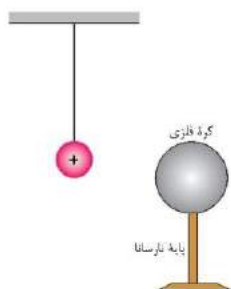
۷۸- دو جسم کوچک و عایق A و B را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند و سپس آن‌ها را در نزدیکی هم قرار می‌دهیم. خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو جسم در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟

انتهای مثبت سری
B
A
انتهای منفی سری

سری الکتریسته مالشی



۷۹- یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه نارسانی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. آونگ به سمت منحرف می‌شود و هرچه بار گلوله آونگ بزرگ‌تر باشد، میزان انحراف آن خواهد شد. (بین کره و آونگ تماس ایجاد نمی‌شود.)



- (۱) راست - بیشتر
- (۲) راست - کمتر
- (۳) چپ - بیشتر
- (۴) چپ - کمتر

۸۰- دو کره فلزی کوچک و مشابه، دارای بارهای الکتریکی $4\mu C$ و $-8\mu C$ هستند. اگر این دو کره را به یکدیگر تماس دهیم و سپس در فاصله ۱۲ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین دو کره چند نیوتون و چگونه می‌شود؟

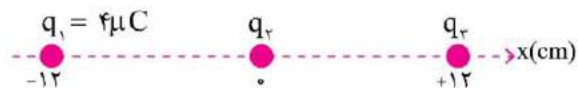
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

- (۲) $2/5$ ، رپایشی
- (۴) 10 ، رپایشی

- (۱) $2/5$ ، رانشی
- (۳) 10 ، رانشی

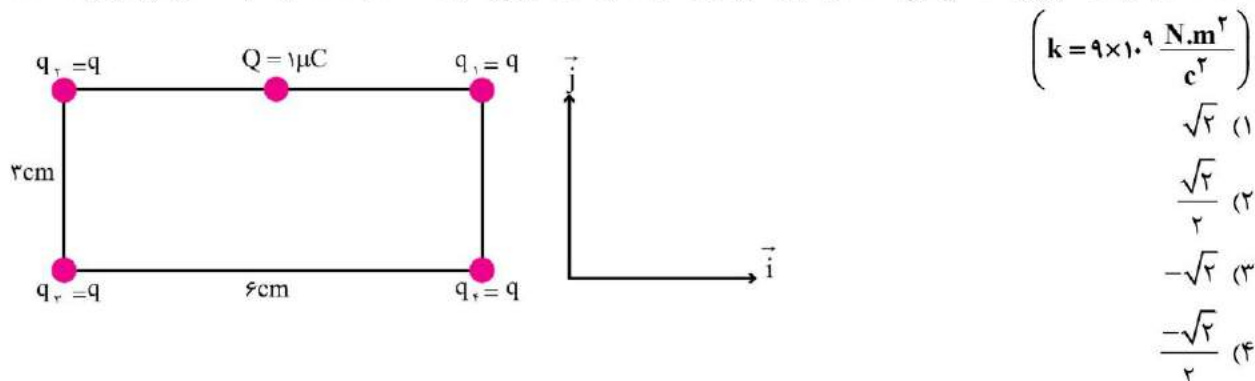
۸۱- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار صفر است. اگر بار الکتریکی $q_1 = -18\mu C$ را در نقطه $x = 6\text{cm}$ قرار دهیم، بردار برایند نیروی الکتریکی وارد بر q_2 در SI کدام می‌شود؟

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



- (۱) $20.5 \vec{i}$
- (۲) $-20.5 \vec{i}$
- (۳) $10.2/5 \vec{i}$
- (۴) $-10.2/5 \vec{i}$

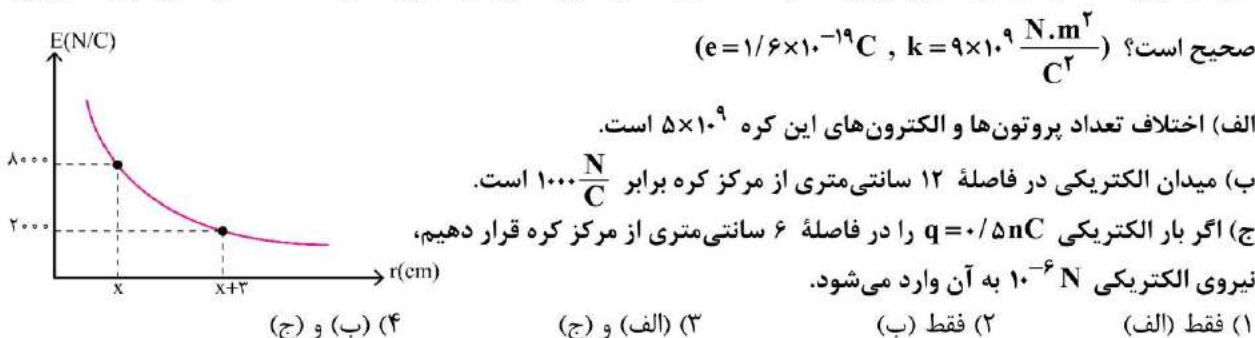
۸۲- مطابق شکل، چهار بار الکتریکی مشابه در رأس‌های یک مستطیل قرار دارند و بار $Q = 1\mu\text{C}$ در وسط طول مستطیل قرار گرفته است. اگر بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q در SI برابر $\vec{F} = 10\vec{j}$ باشد، q چند میکروکولن است؟



۸۳- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2.0\text{nC}$ و جرم ۴ میلی‌گرم درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 10^3 \vec{i}$ (برحسب SI)، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. بردار شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره در SI کدام است؟

- (۱) $0.005 \vec{i}$ (۲) $5 \vec{i}$
 (۳) $-0.005 \vec{i}$ (۴) $-5 \vec{i}$

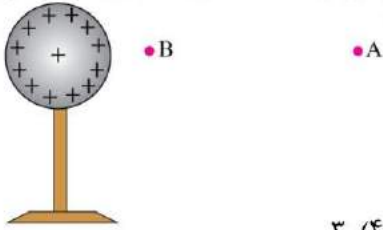
۸۴- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله از یک کره کوچک باردار مطابق شکل است. کدام یک از عبارت‌های زیر



۸۵- مطابق شکل دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارند و بردار میدان الکتریکی برآیند در رأس سوم رسم شده است. علامت بار q_1 است و جهت میدان الکتریکی برآیند ناشی از این دو بار در نقطه A به سمت می‌باشد.



۸۶- در شکل مقابل، بار الکتریکی مثبت q در نقطه B رها می‌شود تا تحت تأثیر نیروی الکتریکی از B به A برود. در این جابه‌جایی، چه تعداد از کمیت‌های زیر منفی هستند؟ (فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود.)



الف) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q

ب) کار نیروی الکتریکی

ج) تغییرات پتانسیل الکتریکی

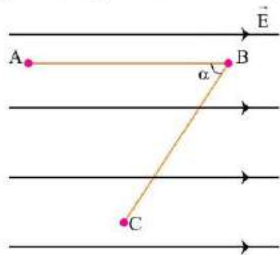
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸۷- در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ مسیر ABC را از A تا C با تندی ثابت طی کرده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ ($\sin \alpha = 0.8$, $AB = BC = 50 \text{ cm}$)



الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، 0.1 J افزایش یافته است.

ب) بزرگی اختلاف پتانسیل نقاط A و B برابر 50 kV است.

ج) کار کل انجام شده روی این ذره در این مسیر صفر است.

۴) صفر

۱ (۳)

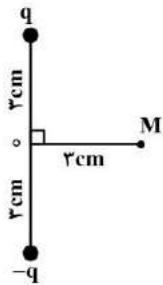
۲ (۲)

۳ (۱)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

۱- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار در نقطه M برابر $\frac{N}{C} \times 10^6 \sqrt{2}$ است. بار q



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

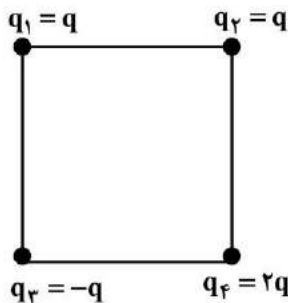
- (۱) ۰/۸
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۰/۹

۲- سه ذره باردار مطابق شکل در کنار هم قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



- (۱) q_1 و q_2 هم نامند و $|q_1| > |q_2|$
(۲) q_1 و q_2 ناهم نامند و $|q_1| > |q_2|$
(۳) q_2 و q_3 ناهم نامند و $|q_2| > |q_3|$
(۴) q_2 و q_3 هم نامند و $|q_2| > |q_3|$

۳- در شکل زیر، ۴ ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی‌ای که بار q_1 به q_4 وارد می‌کند برابر F باشد، اندازهٔ برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 چند F است؟



- (۱) ۱
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) ۳
(۴) $\sqrt{3}$

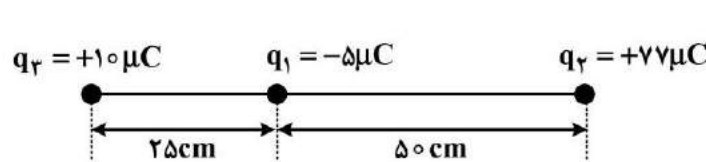
۴- بر اثر مالش یک میله شیشه‌ای با پارچه پشمی به اندازه $3/2$ فمتوکولن بار بین دو جسم مبادله می‌شود. چند عدد

الکترون و از کدام یک از آن‌ها به دیگری منتقل می‌شود؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) 2×10^4 عدد از پشم به شیشه
(۲) 2×10^4 عدد از شیشه به پشم
(۳) 5×10^3 عدد از شیشه به پشم
(۴) 5×10^3 عدد از پشم به شیشه

۵- در شکل زیر، چند عدد الکترون به بار q_2 اضافه کنیم تا نیروی خالص وارد بر q_3 برابر صفر شود؟

$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$ و هر سه بار الکتریکی نقطه‌ای‌اند.



- (۱) 2×10^{14}
(۲) $3/2 \times 10^{14}$
(۳) $4/8 \times 10^{13}$
(۴) $4/5 \times 10^{13}$

۶- عایق خازن تختی هوا و فاصلهٔ دو صفحه آن ۳ میلی‌متر و به یک باتری متصل است، فاصلهٔ صفحه‌های خازن را

چند میلی‌متر تغییر دهیم تا انرژی خازن ۲۰ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۰/۵ - کاهش
(۲) ۰/۵ - افزایش
(۳) ۲/۵ - کاهش
(۴) ۲/۵ - افزایش

۷- در یک میدان الکتریکی به بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ که جهت آن در راستای قائم روبه پایین است، قطره‌ای روغن به شعاع

$1 \mu m$ و چگالی $\frac{g}{cm^3} = 0.8$ معلق می‌ماند. بار الکتریکی قطره روغن چند برابر بار یک الکترون است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\pi = 3$)

(۱) ۲۰ (۲) ۲ (۳) ۵۰ (۴) ۵

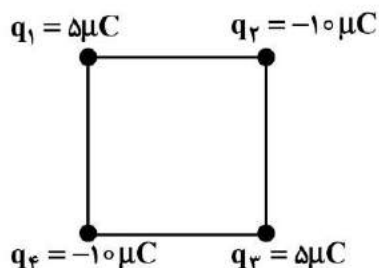
۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2$ در فاصله r از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 را برداریم و به بار q_1 اضافه کنیم، فاصله دوبار را چند درصد کاهش دهیم تا همان نیروی F را به هم وارد کنند؟ ($\sqrt{3} = 1/7$)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

۹- یک خازن تخت که بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، به یک باتری متصل است. اگر در این حالت یک دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن قرار گیرد، چه اتفاقی می‌افتد؟

(۱) بار خازن کاهش می‌یابد. (۲) میدان بین صفحه‌های خازن افزایش می‌یابد.
(۳) ظرفیت خازن افزایش و حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن کاهش می‌یابد. (۴) ظرفیت خازن و حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن افزایش می‌یابد.

۱۰- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند برابر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)



(۱) $\frac{23}{8}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{23}{12}$

(۴) ۴

۱۱- بین دو صفحه رسانای موازی افقی که در فاصله ۴ سانتی‌متر از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل ۴۰ ولت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی q و به جرم ۲ گرم بین این دو صفحه معلق و به حالت تعادل قرار دارد. $|q|$ چند

میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۲- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، خازن را از باتری جدا می‌کنیم و فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدامیک از موارد زیر درست است؟

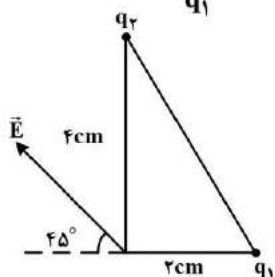
الف - میدان الکتریکی میان صفحه‌ها دو برابر می‌شود.
ب - ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.
پ - بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.
ت - انرژی ذخیره شده در خازن دو برابر می‌شود.

(۱) ب (۲) ت (۳) الف و ت (۴) الف و پ

۱۳- دوبار نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 10 q_1$ در فاصله r نیروی الکتریکی به بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 را برداریم و به q_1 اضافه کنیم، فاصله بین دو بار را چند درصد افزایش دهیم، تا همان نیروی F را به هم وارد کنند؟ ($\sqrt{3} = 1/7$)

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۷۰

۱۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار در رأس قائمه نشان داده شده است. کدام $\frac{q_2}{q_1}$ است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) ۴

(۴) -۴

۱۵- فضای بین دو صفحه خازن تختی را که فاصله آنها از یکدیگر $2/2 \text{ mm}$ است با عایقی به ثابت دی الکتریک $k = 4$ پر کرده ایم. اگر خازن را با اختلاف پتانسیل ۵۰۰ ولت شارژ کنیم، یک میکروژول انرژی در آن ذخیره

می شود. مساحت سطح هر یک از صفحات این خازن چند سانتیمتر مربع است؟ $(\epsilon_0 = 8/8 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}})$

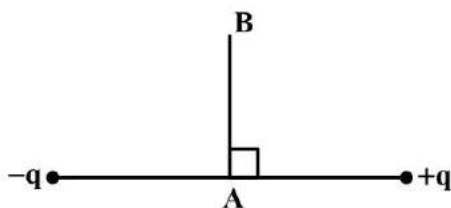
(۴) ۸

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۲/۵

۱۶- بار الکتریکی نقطه ای q' را در مسیر AB روی عمود منصف پاره خط واصل دو ذره باردار جابه جا می کنیم. کدام مورد الزاماً در این جابه جایی درست است؟



(۱) سرعت بار q' ، افزایش می یابد.

(۲) سرعت بار q' ، کاهش می یابد.

(۳) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q' ، ثابت است.

(۴) کار نیروی میدان مثبت است.

۱۷- خازنی با ظرفیت C_0 را به یک باتری با اختلاف پتانسیل V وصل کرده ایم. اگر بدون این که خازن را از باتری جدا کنیم، فاصله صفحات را دو برابر و دی الکتریک با ثابت ۳ را بین صفحات وارد کنیم:

(۱) اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن تغییر نمی کند و انرژی خازن $\frac{2}{3}$ برابر می شود.

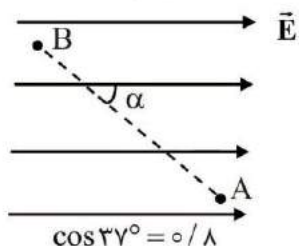
(۲) بار ذخیره شده در خازن تغییر نمی کند و ظرفیت آن $\frac{3}{2}$ برابر می شود.

(۳) اختلاف پتانسیل دو سر خازن تغییری نمی کند و ظرفیت آن $\frac{3}{2}$ برابر می شود.

(۴) بار ذخیره شده در خازن تغییری نمی کند و انرژی خازن ۶ برابر می شود.

۱۸- مطابق شکل، بار $q = +5 \mu\text{C}$ را با تندی ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از نقطه

A تا نقطه B جابه جا می کنیم. اگر $AB = 5 \text{ cm}$ و $\alpha = 37^\circ$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار چگونه



است؟

(۱) ۰/۰۴ J افزایش می یابد.

(۲) ۰/۰۳ J کاهش می یابد.

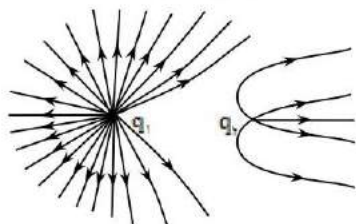
(۳) ۴ J افزایش می یابد.

(۴) ۳ J کاهش می یابد.

۱۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +2\mu C$ و جرم یک گرم، در میدان الکتریکی یکنواخت E که قائم و رو به بالا است با شتاب $20 \frac{m}{s^2}$ هم‌جهت با خط‌های میدان الکتریکی در حرکت است. اگر $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) $1/5 \times 10^4$ (۲) 3×10^4 (۳) $4/5 \times 10^4$ (۴) 9×10^4

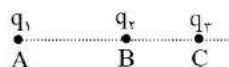
۲۰- خط‌های میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 مطابق شکل زیر است، کدام گزینه درست است؟



- (۱) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 > 0$
 (۲) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 > 0$
 (۳) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 < 0$
 (۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 < 0$

۲۱- سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +2/5 \mu C$ و $q_2 = -1 \mu C$ و $q_3 = +4 \mu C$ در نقطه‌های A و B و C مطابق شکل ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, BC = 2cm, AC = 6cm)$$



- (۱) ۶۵ (۲) ۱۱۵
 (۳) ۲۵ (۴) ۹۰

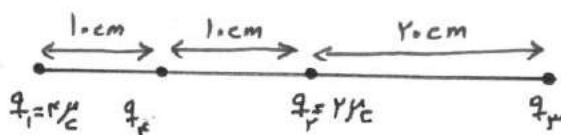
۲۲- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در صفحه‌ای افقی قرار دارند. بار q_2 به بار q_1 نیروی الکتریکی $\vec{F} = -1/8 \hat{i} + 1/2 \hat{j}$ میلی نیوتون وارد می‌کند. اگر جرم بارهای q_1 و q_2 به ترتیب $2g$ و $3g$ باشد، شتابی که بار q_2 در اثر نیروی الکتریکی میان دو بار پیدا می‌کند (برحسب متر بر مربع ثانیه)، کدام است؟

- (۱) $9\hat{i} + 6\hat{j}$ (۲) $9\hat{i} - 6\hat{j}$ (۳) $-6\hat{i} + 4\hat{j}$ (۴) $6\hat{i} - 4\hat{j}$

۲۳- دو صفحه خازنی به ظرفیت $400pF$ را به دو سر یک باتری می‌بندیم. باتری با صرف $1kWh$ انرژی، خازن را پر می‌کند. بار ذخیره شده روی صفحه‌های خازن چند میلی کولن است؟

- (۱) $12\sqrt{2}$ (۲) ۱۲ (۳) $1/2$ (۴) ۲۴

۲۴- در شکل مقابل برآیند نیروهای وارد به بار q_4 برابر صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟

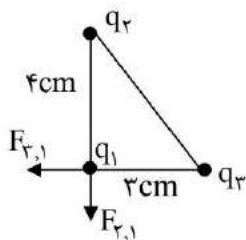


- (۱) ۶ (۲) ۹
 (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۲۵- ذره‌ای با بار الکتریکی $5mc$ در یک میدان الکتریکی افقی یکنواخت به بزرگی $10^3 \frac{N}{C}$ رها می‌شود. زمانی که انرژی جنبشی ذره $15J$ تغییر کند، ذره در راستای خط‌های میدان چند سانتیمتر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۲۶- اگر در شکل روبه‌رو، $\frac{q_2}{q_3} = \frac{4}{5}$ باشد، کدام مورد دربارهٔ نسبت $\frac{F_{r,1}}{F_{r,2}}$ درست است؟



(۲) $\frac{16}{9}$

(۴) $\frac{9}{20}$

(۱) $\frac{20}{9}$

(۳) $\frac{9}{16}$

۲۷- دو صفحه رسانا با بارهای الکتریکی مثبت و منفی روبه‌روی هم هستند. بار الکتریکی $45 \mu C$ از مجاورت صفحه مثبت به طرف صفحه منفی می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $9 \times 10^{-4} J$ کاهش می‌یابد. اندازه پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانا چند ولت است؟

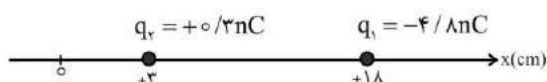
(۴) ۱۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۲

(۱) ۲۰

۲۸- مطابق شکل دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 روی محور x ثابت شده‌اند. اگر در نقطه M روی محور x نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار نقطه‌ای دلخواه q صفر شود، مختصات نقطه M بر حسب سانتی‌متر کدام است؟



(۲) -۲

(۴) ۰

(۱) -۵

(۳) +۶

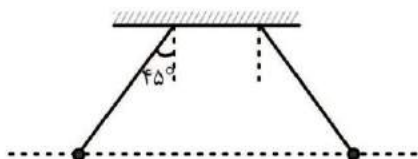
۲۹- بین دو صفحه تخت رسانای موازی که به فاصله 30 cm از یکدیگر قرار دارد، اختلاف پتانسیل 6 kV ایجاد کرده‌ایم. اگر در فضای میان این دو صفحه و دور از لبه‌های آن بار الکتریکی q قرار گیرد، به آن نیرویی الکتریکی به بزرگی 48 mN در جهت خطوط میدان الکتریکی وارد می‌شود. در بار q ، به تعداد، الکترون از پروتون وجود دارد. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) 6×10^5 ، کمتر

(۳) 1.5×10^{13} ، کمتر

(۲) 6×10^5 ، بیشتر

(۱) 1.5×10^{13} ، بیشتر



۳۰- دو آونگ الکتریکی مشابه با جرم‌های یکسان $40 \mu g$ و بارهای الکتریکی 2 nC مطابق شکل مقابل در حال تعادل قرار دارند. فاصله دو گلوله از یکدیگر چند متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

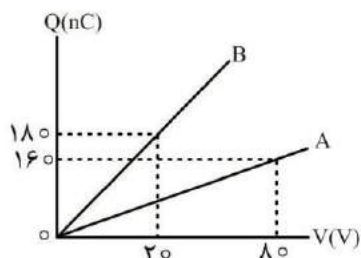
(۲) $0.3\sqrt{2}$

(۴) $6\sqrt{5}$

(۱) 0.3

(۳) $3\sqrt{10}$

۳۱- نمودار تغییرات بار بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن A و B به صورت مقابل است. اگر خازن A را به اختلاف پتانسیل 60 V و خازن B را به اختلاف پتانسیل 30 V متصل می‌کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن A چند برابر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن B است؟



(۲) $\frac{1}{18}$

(۴) $\frac{8}{9}$

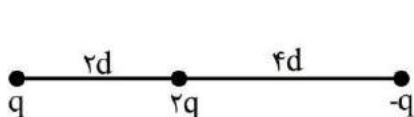
(۱) $\frac{9}{8}$

(۳) $\frac{4}{9}$

۳۲- دو بار الکتریکی در فاصله ۸cm از یکدیگر قرار دارند. اندازه یکی از بارها را $\frac{3}{8}$ و اندازه بار دیگر را $\frac{1}{6}$ برابر کرده‌ایم. فاصله میان دو بار را چند سانتی‌متر تغییر دهیم تا بزرگی نیروی میان دو بار تغییری نکند؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۳۳- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راستی قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار نقطه‌ای q از فاصله d به یکدیگر وارد می‌کنند برابر با F باشد، بزرگی برابند نیروهای وارد بر بار نقطه‌ای $2q$ چند F است؟



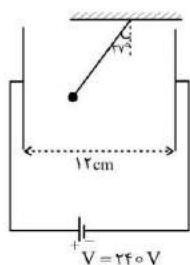
- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۳۴- در شکل مقابل، بار الکتریکی $q = -40 \mu C$ را در یک میدان الکتریکی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $V_A = -300V$ و $V_B = 450V$ باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



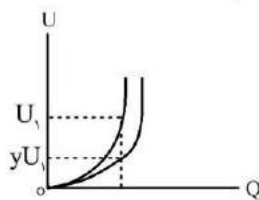
- (۱) ۶، کاهش (۲) ۶، افزایش (۳) ۳۰، کاهش (۴) ۳۰، افزایش

۳۵- مطابق شکل مقابل آونگ الکتریکی با بار q در یک میدان الکتریکی یکنواخت به حال تعادل قرار دارد. اگر بزرگی نیروی کشش نخ برابر $2N$ باشد، $|q|$ چند میلی‌کولن است؟

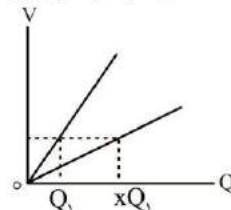


- (۱) $27 \mu C$ (۲) $48 \mu C$ (۳) $6 \mu C$ (۴) $8 \mu C$

۳۶- فضای میان صفحه‌های خازن‌های تخت A و B که دارای صفحه‌هایی مشابه هستند، با دی‌الکتریک پر شده است. اگر ضخامت دی‌الکتریک خازن A، ۲ برابر خازن B و ضریب دی‌الکتریک آن ۳ برابر ضریب دی‌الکتریک خازن B باشد، در نمودارهای زیر مقدار x و y کدام است؟



(ب)



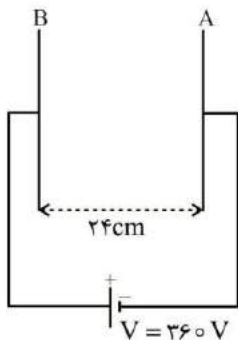
(الف)

- (۱) $\frac{2}{3}, \frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{9}, \frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}, \frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}, \frac{2}{3}$

۳۷- روی دو کره بسیار کوچک و رسانای A و B که در فاصله 60 cm از یکدیگر ثابت شده‌اند، بارهای $q_A = +8\text{ nC}$ و q_B قرار دارند. اگر دو کره به یکدیگر نیروی جاذبه $40\text{ }\mu\text{N}$ وارد کنند، روی کره B،

الکترون از پروتون وجود دارد. $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) $1/25 \times 10^{12}$ ، کمتر (۲) 8×10^{12} ، کمتر (۳) $1/25 \times 10^{12}$ ، بیشتر (۴) 8×10^{12} ، بیشتر



۳۸- مطابق شکل مقابل بار الکتریکی $q = +40\text{ }\mu\text{C}$ از صفحه A با انرژی جنبشی 12 mJ به سمت صفحه B پرتاب می‌شود. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیرویی باشد که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود، در چه فاصله‌ای از صفحه B، انرژی جنبشی ذره به صفر می‌رسد؟ (از نیروی وزن چشم‌پوشی کنید.)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۸

(۳) ۶

(۴) ۴

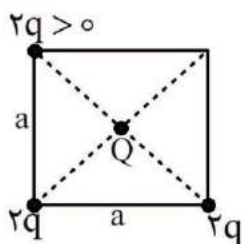
۳۹- با اتصال دو صفحه خازنی به ظرفیت 4 nF به دو سر یک باتری، روی صفحه‌های خازن بار الکتریکی 24 mC ذخیره می‌شود. کاری که باتری برای ذخیره این بار در خازن صرف می‌کند چند کیلووات ساعت است؟

- (۱) 2×10^{-2} (۲) 4×10^{-2} (۳) 2×10^{-3} (۴) 4×10^{-3}

۴۰- می‌خواهیم با کاهش بخشی از بار الکتریکی ذره باردار (۱) با بار $q_1 = -16\text{ nC}$ و دادن آن به ذره بدون بار (۲)، نیروی الکتریکی میان آنها در فاصله 6 cm از یکدیگر، بیشینه شود. بیشترین اندازه نیروی الکتریکی میان این دو

بار در این فاصله چند میلی نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۴۰ (۴) ۰/۰۴



۴۱- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان $2q$ و یک بار نقطه‌ای Q در سه رأس و مرکز یک مربع قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم مربع صفر

باشد، نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2} + 1$ (۲) $2\sqrt{2} + 2$

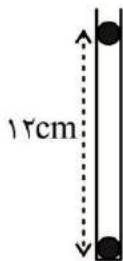
- (۳) $\sqrt{2} + \frac{1}{2}$ (۴) $2\sqrt{2} + 1$

۴۲- صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت 6 nF به فاصله 10 cm از یکدیگر قرار دارند. با قرار دادن بار $q = 200\text{ nC}$ در فضای میان صفحه‌های این خازن، نیروی الکتریکی 4 mN از طرف میدان الکتریکی به بار q وارد می‌شود.

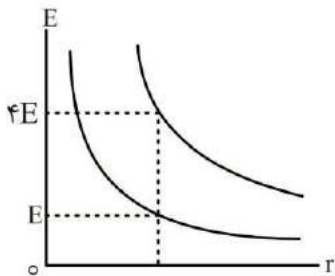
انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میکرو ژول است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۳۳

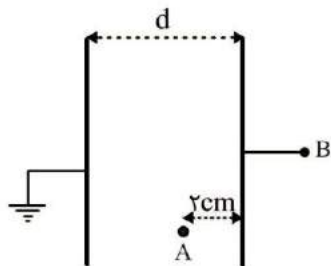
- ۴۳- در شکل مقابل دو گوی رسانای بسیار کوچک با بارهای الکتریکی $q_1 = -1/6 \text{ nC}$ و $q_2 = -4 \text{ nC}$ در فاصله 12 cm از یکدیگر در حال تعادل قرار دارند. اگر دیواره ظرف بدون اصطکاک باشد، جرم گوی بالایی کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$
- ۱) 4 mg ۲) $4 \mu\text{g}$
 ۳) 8 mg ۴) $8 \mu\text{g}$



- ۴۴- نمودار تغییرات میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای دو بار الکتریکی ناهمنام q_A و q_B ($|q_A| > |q_B|$) به صورت شکل مقابل است. اگر این دو بار در فاصله 24 cm از یکدیگر قرار داشته باشند، در فاصله چند سانتی متری از بار q_A ، میدان خالص (برایند) این دو بار، صفر است؟
- ۱) ۲۴ ۲) ۴۰
 ۳) ۱۶ ۴) ۴۸



- ۴۵- مطابق شکل، یکی از صفحه‌های یک خازن تخت که دارای بار الکتریکی $40 \mu\text{C}$ و انرژی الکتریکی ذخیره شده 0.6 mJ است را به زمین متصل می‌کنیم. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر 20 V باشد، فاصله میان صفحه‌های خازن (d) چند سانتی متر است؟
- ۱) ۴ ۲) ۳
 ۳) ۶ ۴) ۵



- ۴۶- یک دستگاه شوکر می‌تواند در هر تماس $5/2 \text{ nC}$ بار به بدن شخص منتقل کند. طی این عمل تعداد الکترون‌هایی که منتقل می‌شوند چند تا است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۱) $5/22 \times 10^{10}$ ۲) $3/25 \times 10^{10}$ ۳) $2/52 \times 10^{10}$ ۴) $2/35 \times 10^{10}$

- ۴۷- دو بار الکتریکی $q_1 = 5 \mu\text{C}$ و $q_2 = 8 \mu\text{C}$ در فاصله r از همدیگر قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی متقابل وارد از طرف بارها برابر ۴ نیوتن باشد، فاصله دو بار از یکدیگر چند سانتی متر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

- ۴۸- انرژی پتانسیل الکتریکی یک باتری پس از انتقال 150 C بار از پایانه منفی به پایانه مثبت 2400 J کاهش می‌یابد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

- ۴۹- بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات یک خازن برابر $\frac{4}{8} \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین

آنها $1/44 \times 10^4$ ولت است، فاصله دو صفحه چند میلی متر است؟

۱) ۶۰ ۲) ۴۵ ۳) ۳۰ ۴) ۱۵

- ۵۰- در یک فلاش خازن $800 \mu\text{F}$ با ولتاژ 200 V شارژ می‌شود و همه انرژی خود را در مدت 2 ms تخلیه می‌کند. توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

- ۵۱- هسته اتم اکسیژن، ۶ پروتون دارد. اگر فاصله هسته از مدار اول الکترونی $m \times 10^{-11} \times 4$ فرض شود، اندازه میدان الکتریکی هسته در مدار اول چند نیوتن بر کولن است؟ ($q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- (۱) $5/1 \times 10^{12}$ (۲) $4/5 \times 10^{12}$ (۳) $5/4 \times 10^{12}$ (۴) $4/17 \times 10^{12}$
- ۵۲- ذره‌ای با جرم 5 g و بار الکتریکی $2/5 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی به اندازه $\frac{N}{C} \times 10^3 \times 4$ قرار دارد. شتاب اولیه وارد به ذره، چند متر بر مجذور ثانیه است؟
- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۶
- ۵۳- روی سطح یک ذره به جرم 5 g و بار الکتریکی 10 nC قرار می‌دهیم و آن را در میدان الکتریکی E قرار می‌دهیم. اگر ذره معلق بماند بزرگی و جهت میدان الکتریکی، کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
- (۱) $6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و رو به پایین (۲) $5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و رو به پایین (۳) $3 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و رو به بالا (۴) $2/5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و رو به بالا
- ۵۴- اندازه میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین $150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و جهت آن رو به بالا است. ذره‌ای با جرم اندک و بار الکتریکی 5 nC تحت تأثیر این میدان 400 متر به طرف بالا حرکت می‌کند، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟
- (۱) $5/4 \times 10^{-7}$ (۲) $4/5 \times 10^{-7}$ (۳) $-5/7 \times 10^{-7}$ (۴) $-7/5 \times 10^{-7}$
- ۵۵- از ذره A تعداد 2×10^{15} الکترون می‌گیریم و به ذره B تعداد 3×10^{15} الکترون می‌دهیم و آن‌ها را در فاصله 3 mm از هم قرار می‌دهیم. نوع و اندازه نیروی وارد بر هم توسط این ذرات کدام گزینه است؟ ($k = 9 \times 10^9$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
- (۱) $135/6 \text{ N} \times 10^6$ و رابشی (۲) $165/3 \text{ N} \times 10^6$ و رانشی
- (۳) $153/6 \text{ N} \times 10^6$ و رابشی (۴) $136/5 \text{ N} \times 10^6$ و رانشی
- ۵۶- کار نیروی الکتریکی وارد بر یک جسم باردار در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} در یک جابه‌جایی مشخص برابر با در همان جابه‌جایی است.
- (۱) مثبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی جسم (۲) منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی جسم
- (۳) منفی انرژی پتانسیل الکتریکی جسم (۴) مثبت انرژی پتانسیل الکتریکی جسم
- ۵۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو پایانه یک باتری برابر ۶ ولت است. اگر بار الکتریکی منفی q از پایانه منفی به پایانه مثبت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار 840 میلی‌ژول کاهش می‌یابد. اندازه بار چند میکروکولن است؟
- (۱) $1/4 \times 10^5$ (۲) $1/8 \times 10^4$ (۳) $2/4 \times 10^5$ (۴) $2/8 \times 10^4$
- ۵۸- در یک فلاش عکاسی انرژی 40 ژول به وسیله باتری 50 ولتی ذخیره می‌شود. ظرفیت خازن فلاش چند میلی‌فاراد است؟
- (۱) ۱۶ (۲) ۲۳ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲
- ۵۹- ذره‌ای به جرم 5 میلی‌گرم در میدان الکتریکی $\frac{N}{C} \times 10^{-2} \times 5$ قرار دارد. اگر شتاب ذره در اثر نیروی وارد از طرف میدان 50 متر بر مربع ثانیه باشد، اندازه بار الکتریکی ذره چند کولن است؟
- (۱) 15×10^{-2} (۲) 5×10^{-3} (۳) 25×10^{-3} (۴) 35×10^{-2}

۶۰- فاصله بین دو صفحه یک خازن مسطح 0.5 میلی متر و ظرفیت خازن 704 میکروفاراد است. اگر صفحات مربعی

باشند، ابعاد آن‌ها چند متر است؟ $(\epsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- (۱) 80 (۲) 100 (۳) 120 (۴) 200

۶۱- یک خازن با ولتاژ 330 ولت شارژ می‌شود و انرژی ذخیره شده در آن $71/8$ ژول است، ظرفیت این خازن حدوداً چند میکروفاراد است؟

- (۱) 1230 (۲) 1320 (۳) 2130 (۴) 2230

۶۲- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه مسطح فلزی $1/1$ کیلو ولت و فاصله بین آن‌ها $27/5$ میلی متر است. اندازه میدان الکتریکی بین صفحات چند کیلوولت بر متر است؟

- (۱) 20 (۲) 25 (۳) 40 (۴) 55

۶۳- دو بار الکتریکی هم‌نام یکی دو برابر دیگری است. اگر فاصله بین آن‌ها را 4 برابر کنیم، مقدار نیروی متقابل آن‌ها چقدر می‌شود؟ $(k = 1)$

- (۱) $\frac{1}{4} \frac{q^2}{d^2}$ (۲) $\frac{1}{16} \frac{q^2}{d^2}$ (۳) $\frac{1}{8} \frac{q^2}{d^2}$ (۴) $\frac{1}{8} \frac{q}{d}$

۶۴- چهار بار الکتریکی داده شده با اختلاف مکانی به اندازه $\frac{\pi}{4}$ نسبت به یکدیگر در چهار نقطه از دایره‌ای به شعاع

2 cm قرار دارند. اگر بار $2 \mu C$ در مرکز دایره قرار گیرد، برآیند نیروهای وارد بر آن چند نیوتن است؟

$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$ $(q_1 = 2 \mu C \quad q_2 = -3 \mu C \quad q_3 = 4 \mu C \quad q_4 = 1 \mu C)$

- (۱) $40\sqrt{3}$ (۲) $40\sqrt{5}$ (۳) $80\sqrt{3}$ (۴) $80\sqrt{5}$

۶۵- چهار بار نقطه‌ای در چهار رأس مربعی مطابق شکل قرار دارند. برآیند شدت میدان در مرکز مربع چند $\frac{N}{C}$ است؟



(یکای بارها μC است)

- (۱) $1/8\sqrt{2} \times 10^6$ (۲) $1/8 \times 10^6$ (۳) $3/6\sqrt{2} \times 10^6$ (۴) $7/2\sqrt{2} \times 10^6$

۶۶- اگر چگالی سطحی جسمی کروی $\frac{30 \mu C}{m^2}$ باشد، مقدار بار الکتریکی در سطح کره با شعاع 2 m چند میکروکولن

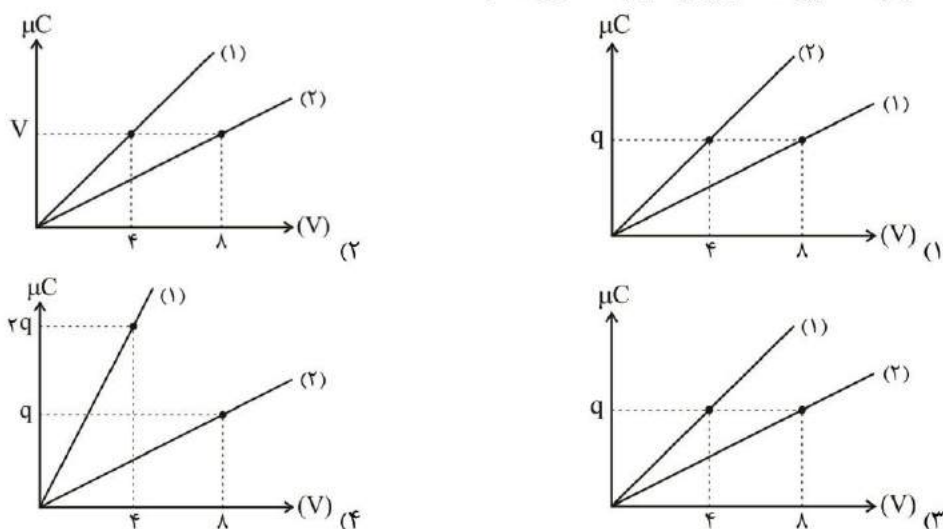
است؟

- (۱) 48π (۲) $4/8\pi$ (۳) $48\pi \times 10^{-2}$ (۴) $4/8\pi \times 10^{-4}$

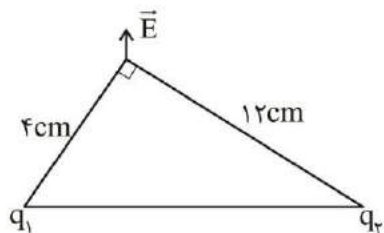
۶۷- در خازنی که بین صفحات آن هوا وجود دارد، اگر فاصله صفحات ۲ برابر شود، ظرفیت و اختلاف پتانسیل و مقدار بار ذخیره شده، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شود؟

- (۱) $\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}$ (۲) $2, 1, 2$ (۳) $\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2}$ (۴) $2, \frac{1}{2}, 2$

۶۸- نمودار بار ذخیره شده در دو خازن (۱) و (۲) بر حسب ولتاژ دو سر آن‌ها، در کدام گزینه به درستی رسم شده؛ اگر ظرفیت خازن (۱) دو برابر ظرفیت خازن (۲) باشد؟



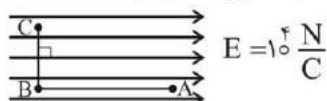
۶۹- مطابق شکل دو بار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی در رأس A عمود بر وتر



است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) -۳
(۳) ۲۷
(۴) -۲۷

۷۰- در فضای میدان الکتریکی یکنواخت در شکل زیر، $V_C - V_A$ چند ولت است؟ ($V_C - V_A = ?$)

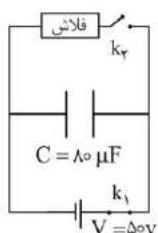


$$AB = 12 \text{ cm}$$

$$BC = 5 \text{ cm}$$

- (۱) ۵۰۰
(۲) ۱۳۰۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) ۱۷۰۰

۷۱- در مدار داده شده، ابتدا کلید k_1 را باز کرده و سپس کلید k_2 را می‌بندیم. در مدت زمان ۱ms انرژی خازن توسط فلاش تخلیه می‌شود. توان متوسط خروجی فلاش چند وات است؟



- (۱) ۱۰۰۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۰
(۴) ۱

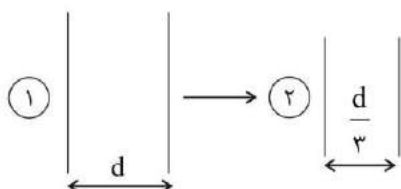
۷۲- دو بار الکتریکی همنام و مساوی به فاصله L از یکدیگر قرار دارند و با نیروی F یکدیگر را می‌رانند. این دو بار در چه فاصله‌ای از یکدیگر باید قرار گیرند تا با نیروی $\frac{F}{4}$ یکدیگر را برانند؟

- (۱) $L\sqrt{2}$ (۲) $L\sqrt{2}$ (۳) $\frac{L}{2}$ (۴) $2L$

۷۳- دو گوی رسانای مشابه یکی دارای بار $q_1 = -2\mu C$ و دیگری دارای بار q_2 است و از فاصله معینی یکدیگر را با نیروی $100N$ می‌ربایند. آن‌ها را به هم تماس داده و سپس به همان فاصله قبلی می‌بریم. در این حالت نیروی الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند $80N$ است. بار q_2 چند میکروکولن است؟

- (۱) ۶
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۷۴- خازنی مطابق شکل (۱) را به حالت شکل (۲) درمی‌آوریم و مواد بین دو صفحه را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که دی‌الکتریک حالت (۲) شش برابر حالت (۱) باشد. ظرفیت خازن در حالت (۲) چند برابر حالت (۱) است؟ $A_2 = \frac{1}{3} A_1$



- (۱) ۱۸
(۲) ۱۰
(۳) ۹
(۴) ۸

۷۵- یک قطره روغن با بار $q = 3\mu C$ در میدان الکتریکی $E = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$ معلق است. جرم این قطره روغن چند گرم

است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۰/۶
(۲) ۰/۸
(۳) ۱
(۴) ۱/۲

۷۶- دو بار الکتریکی q_1, q_2 در فاصله $30cm$ هم قرار دارند. روی خط واصل این دو بار دو نقطه M, M' یافت می‌شود که میدان ناشی از دو بار هم اندازه است. فاصله این دو نقطه تا بار کوچک‌تر d, d' نامیده می‌شوند.

$|d - d'|$ چند سانتی‌متر است؟ ($q_1 = 3\mu C, q_2 = 12\mu C$)

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰



انتهای مثبت سری

A

B

C

D

انتهای منفی سری

۱- با توجه به سری الکتریسیته مالشی روبه‌رو، در اثر مالش دو جسم A و C با یکدیگر، 5×10^{13} الکترون و در اثر مالش دو جسم B و D با یکدیگر، 15×10^{13} الکترون بین آن‌ها مبادله می‌شود. اگر دو جسم B و C را با هم تماس دهیم، مجموع بار الکتریکی خالص آن‌ها چند میکروکولن خواهد شد؟ (جسم‌های B و C رسانا و A و D نارسا هستند و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

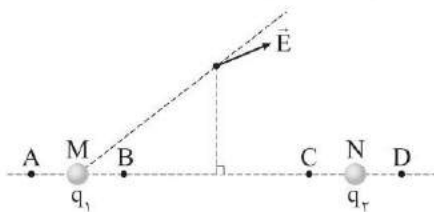
$$+16 (1) \quad -16 (2) \quad +32 (3) \quad -32 (4)$$

۲- دو ذره (۱) و (۲) با بارهای الکتریکی $q_1 = 2 \mu\text{C}$ و $q_2 = -4 \mu\text{C}$ در فاصله ثابتی از هم قرار دارند. چند الکترون از ذره (۲) به دیگری منتقل کنیم تا اندازه نیروی الکتریکی‌ای که دو ذره به هم وارد می‌کنند، ۶ برابر شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$1/25 \times 10^{13} (1) \quad 2/5 \times 10^{13} (2) \quad 5 \times 10^{13} (3) \quad 6/25 \times 10^{13} (4)$$

۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu\text{C}$ و $q_2 = 3 \mu\text{C}$ در فاصله ثابتی از هم قرار دارند. اگر نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، در SI به صورت $\vec{F} = 12 \vec{i} - 18 \vec{j}$ باشد، میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 در SI کدام است؟

$$(4 \times 10^6) \vec{i} - (6 \times 10^6) \vec{j} (1) \quad (6 \times 10^6) \vec{i} - (9 \times 10^6) \vec{j} (2) \\ (-4 \times 10^6) \vec{i} + (6 \times 10^6) \vec{j} (3) \quad (-6 \times 10^6) \vec{i} + (9 \times 10^6) \vec{j} (4)$$

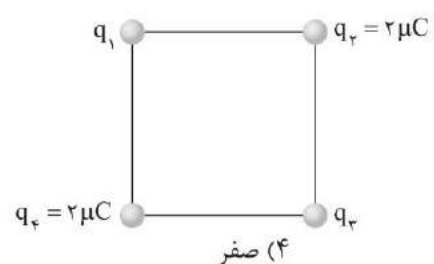


۴- مطابق شکل روبه‌رو دو ذره باردار با بار q_1 و q_2 در نقطه‌های M و N قرار دارند. اگر \vec{E} بردار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه‌ای روی عمود منصف پاره خط MN باشد، میدان الکتریکی خالص در کدام نقطه می‌تواند برابر صفر باشد؟

$$A (1) \quad B (2) \quad C (3) \quad D (4)$$

۵- دو ذره با بار q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله معینی از هم قرار دارند. بار نقطه‌ای q را در مکانی قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، اگر میدان الکتریکی حاصل از بار q در محل بارهای q_1 و q_2 به ترتیب \vec{E}_1 و \vec{E}_2 باشد، کدام درست است؟

$$\vec{E}_1 = 2\vec{E}_2 (1) \quad \vec{E}_1 = -2\vec{E}_2 (2) \quad \vec{E}_2 = 2\vec{E}_1 (3) \quad \vec{E}_2 = -2\vec{E}_1 (4)$$

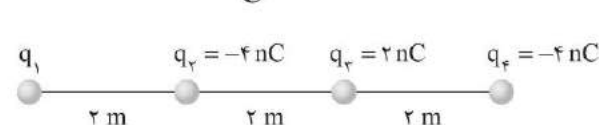


۶- در شکل روبه‌رو، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع به ضلع ۱ cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر باشد، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟

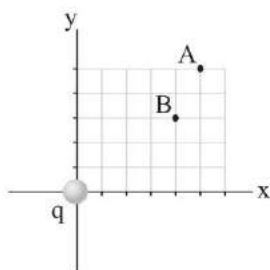
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$202/5 (1) \quad 157/5 (2) \quad 225 (3) \quad \text{صفر} (4)$$

۷- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر 10^{-9} N باشد، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 چند نیوتون می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



$$2/25 \times 10^{-9} (1) \quad 2/25 \times 10^{-8} (2) \\ 1/125 \times 10^{-9} (3) \quad 1/125 \times 10^{-8} (4)$$



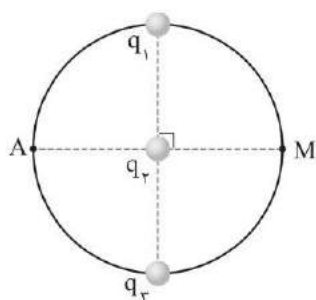
۸- در شکل روبه‌رو بار الکتریکی q در مبدأ مختصات صفحه xy قرار دارد و بردار میدان الکتریکی ناشی از آن در نقطه A به صورت $\vec{E} = (50\sqrt{2} \text{ N/C})\vec{i} + (50\sqrt{2} \text{ N/C})\vec{j}$ است. بردار میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه B ، در کدام SI است؟

(۲) $80\vec{i} + 60\vec{j}$

(۱) $60\vec{i} + 80\vec{j}$

(۴) $160\vec{i} + 120\vec{j}$

(۳) $120\vec{i} + 160\vec{j}$



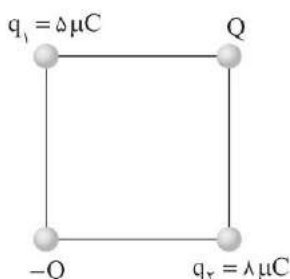
۹- در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی خالص در نقطه M ، برابر صفر و بردار اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در نقطه M ، برابر \vec{E} است. اگر بار q_2 از مرکز دایره به نقطه A منتقل شود، اندازه میدان الکتریکی برآیند در نقطه M ، چند E می‌شود؟

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{5}{4}$



۱۰- مطابق شکل روبه‌رو، چهار بار نقطه‌ای روی چهار رأس مربعی به ضلع 3 cm قرار دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع 10^6 N/C باشد، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $\sqrt{6}$

(۲) $2\sqrt{6}$

(۳) ۲

(۴) ۴

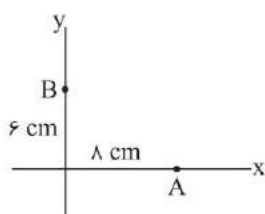
۱۱- اگر بار الکتریکی 50 mC را از پایانه مثبت یک باتری ۱۲ ولتی به پایانه منفی آن منتقل کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) 600 ، کاهش می‌یابد.

(۱) 600 ، افزایش می‌یابد.

(۴) 60 ، کاهش می‌یابد.

(۳) 60 ، افزایش می‌یابد.



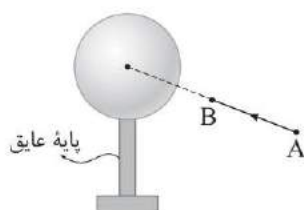
۱۲- در صفحه مختصات شکل روبه‌رو میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (-2 / 5 \times 10^4 \text{ N/C})\vec{j}$ وجود دارد. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب V_A و V_B باشد، $V_A - V_B$ بر حسب ولت کدام است؟

(۲) -2500

(۱) 2500

(۴) -1500

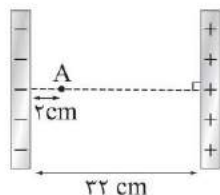
(۳) 1500



۱۳- مطابق شکل یک کره باردار، روی یک پایه عایق قرار دارد. بار $q = -4 \mu C$ را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر کاری که میدان حاصل از بار کره در این جابه‌جایی انجام می‌دهد، برابر $2 \text{ mJ} / 10$ باشد، علامت بار کره کدام و $V_A - V_B$ چند ولت است؟

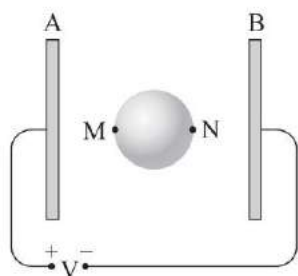
- (۱) مثبت، 50° (۲) منفی، 50°
(۳) مثبت، 50° (۴) منفی، 50°

۱۴- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو صفحه موازی با بارهای هم‌اندازه و ناهمنام برابر 160 V است. ذره‌ای با بار الکتریکی 4 mC و جرم 2 g را از نقطه A با تندی 20 m/s به سمت راست پرتاب می‌کنیم. با چشم‌پوشی از نیروی وزن و مقاومت هوا، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



- (۱) ذره با تندی $10\sqrt{2} \text{ m/s}$ به صفحه مثبت برخورد می‌کند.
(۲) ذره با تندی $10\sqrt{10} \text{ m/s}$ به صفحه مثبت برخورد می‌کند.
(۳) ذره در فاصله 10 cm از صفحه مثبت متوقف شده و باز می‌گردد.
(۴) ذره در فاصله 12 cm از صفحه مثبت متوقف شده و باز می‌گردد.

۱۵- مطابق شکل، یک کره فلزی توپر بین دو صفحه فلزی قرار دارد. کدام‌یک از عبارتهای زیر درباره این شکل درست است؟ (نقطه‌های M و N روی سطح کره فلزی قرار دارند).



- (الف) پتانسیل الکتریکی نقطه M برابر پتانسیل الکتریکی نقطه N است.
(ب) میدان الکتریکی در تمام فضای بین دو صفحه یکنواخت است.
(پ) میدان الکتریکی خالص در داخل کره فلزی صفر است.
(ت) بار الکتریکی القاشده روی کره در اطراف نقطه N، منفی است.

- (۱) الف و ب
(۲) ب و ت
(۳) الف و پ
(۴) ب و ت

۱۶- پتانسیل الکتریکی دو صفحه خازنی برابر 3 V و 9 V و بار الکتریکی ذخیره‌شده در این دو صفحه به ترتیب $24 \mu C$ و $24 \mu C$ است. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴
(۳) ۶ (۴) ۸

۱۷ - مساحت هر یک از صفحه‌های یک خازن تخت $1/2 \text{ cm}^2$ است و خازن از ماده‌ی الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $\kappa = 2$ پر شده است. اگر فاصله بین صفحه‌های خازن از 6 mm به 4 mm برسد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)

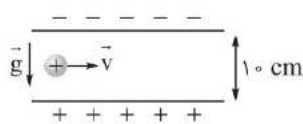
- (۱) $0/177$ ، افزایش می‌یابد. (۲) $0/177$ ، کاهش می‌یابد.
(۳) $1/77$ ، افزایش می‌یابد. (۴) $1/77$ ، کاهش می‌یابد.

۱۸ - ظرفیت یک خازن تخت $8 \mu\text{F}$ است. $4 \mu\text{C}$ بار از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن منتقل می‌شود. در این تغییر، انرژی ذخیره‌شده در خازن $24 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟ (خازن از باتری جدا است.)

- (۱) 23 (۲) 25
(۳) 46 (۴) 50

۱۹ - مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با اختلاف پتانسیل 200 V در یک خازن با ظرفیت 8 mF ذخیره می‌کند. اگر همه انرژی در مدت $0/02 \text{ s}$ آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

- (۱) $1/6$ (۲) 1600
(۳) $0/8$ (۴) 800



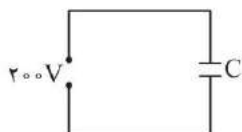
۲۰ - بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحه‌های خازنی برابر $10^3 \mu\text{C}$ است. اگر مطابق شکل روبه‌رو، ذره‌ای به جرم 4 g و بار $8 \mu\text{C}$ به موازات دو صفحه افقی این خازن پرتاب شود، بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $0/5$ (۲) 2
(۳) $2/5$ (۴) 5

۲۱ - اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن از 47 V به 32 V برسد، در هر صفحه $7/5 \times 10^{13}$ الکترون افزوده یا کاسته می‌شود. ظرفیت خازن چند فاراد است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $0/8$ (۲) $1/2$
(۳) 8×10^{-7} (۴) $1/2 \times 10^{-6}$

۲۲ - در مدار شکل زیر، فاصله بین صفحات خازن 4 mm ، مساحت هر یک از صفحات آن 80 cm^2 و بین صفحات آن هواست. برای این‌که بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن $10/8 \text{ nC}$ افزایش یابد، فاصله بین صفحات خازن باید چند میلی‌متر و چگونه تغییر کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}}$)



- (۱) کاهش یابد. (۲) افزایش یابد.
(۳) کاهش یابد. (۴) افزایش یابد.

۲۳- خازن مسطحی با دی الکتریک هوا به یک باتری بسته شده است و اندازه میدان الکتریکی بین صفحات آن برابر E است. در همین حالت، فاصله بین صفحات خازن را ۲ برابر می کنیم، سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحات را به مقدار اولیه می رسانیم. اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن در این حالت چند برابر E است؟

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

۲۴- برای راه اندازی یک دستگاه الکتریکی باید انرژی الکتریکی با آهنگ متوسط 10 kW توسط یک خازن در آن تخلیه شود. اگر ولتاژ متصل به دستگاه 200 V و مدت زمان تخلیه انرژی 5 ms باشد، باید از خازنی با ظرفیت چند میلی فاراد استفاده شود؟

- (۱) 25×10^{-6} (۲) 250 (۳) 125×10^{-6} (۴) 125

۲۵- خازنی که فضای بین صفحات آن هوا است، به باتری متصل و انرژی ذخیره شده در آن U است. اگر بدون جدا کردن آن از باتری، فضای بین صفحات خازن را با عایقی با ثابت دی الکتریک K به طور کامل پر کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن U' می شود و اگر خازن را ابتدا از باتری جدا کرده و سپس فضای بین صفحاتش را با ماده ای با ثابت دی الکتریک K به طور کامل پر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن U'' می شود. حاصل $\frac{U''}{U'}$ کدام است؟

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

سری الکتریسیته مالشی

انتهای مثبت سری

موی انسان

شیشه

نایلون

پوست انسان

برنج، نقره

تفلون

انتهای منفی سری



۲۶- دانش آموزی یک میله فلزی از جنس برنج را با یک دستکش عایق نسبتاً ضخیم، در دست گرفته و به موهای خود مالش می دهد، سپس آن را به الکتروسکوپ نشان داده شده در شکل روبه رو نزدیک می کند. در این صورت:

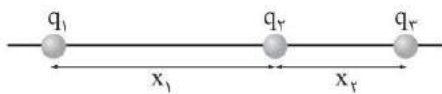
- (۱) میله برنجی دارای بار مثبت می شود و ورقه های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس دوباره باز می شوند.
- (۲) میله برنجی دارای بار منفی می شود و ورقه های الکتروسکوپ باز تر می شوند.
- (۳) جسم رسانا از طریق مالش باردار نمی شود و وضعیت ورقه ها تغییر محسوسی ندارد.
- (۴) میله برنجی دارای بار منفی می شود و ورقه های الکتروسکوپ ابتدا بسته شده و مجدداً باز می شوند.

۲۷- دو کره رسانای کوچک با بارهای الکتریکی $q_1 = +8 \mu\text{C}$ و $q_2 = +4 \mu\text{C}$ به فاصله 1 m از یکدیگر قرار دارند. چه تعداد الکترون از کره با بار q_2 برداریم و به دیگری منتقل کنیم تا در همان فاصله قبلی، بزرگی نیروی رانشی آن ها بر

هم به اندازه 108 N کم شود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{13}$ (۲) $3/75 \times 10^{13}$ (۳) $7/5 \times 10^{13}$ (۴) $1/25 \times 10^{13}$

۲۸- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر بار الکتریکی صفر است. اگر نسبت $\frac{q_1}{q_3}$ برابر ۴ باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_3}$ کدام است؟



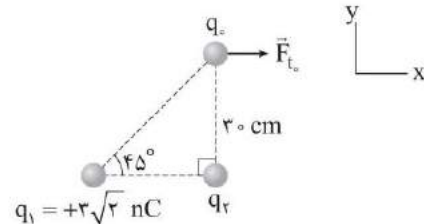
$$\frac{9}{4} \quad (2)$$

$$-\frac{9}{4} \quad (1)$$

$$9 \quad (4)$$

$$-9 \quad (3)$$

۲۹- در شکل زیر، اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 باشد، $\vec{F}_{t_2} = (+2\mu\text{N})\vec{i}$ باشد، چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



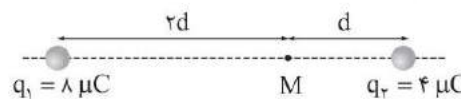
$$-3 \quad (2)$$

$$-1/5 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$1/5 \quad (3)$$

۳۰- در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر E است. اگر بار $q' = -16\mu\text{C}$ را به بار q_1 اضافه کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M چند E می‌شود؟



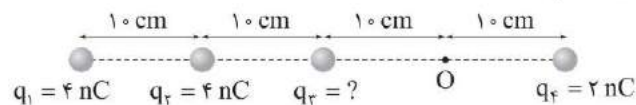
$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

۳۱- چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل ثابت شده‌اند. اندازه میدان الکتریکی حاصل از چهار بار در نقطه O برابر 400 N/C است. اندازه بار q_3 چند نانوکولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



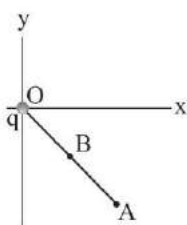
$$12 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۲- بردار میدان حاصل از بار الکتریکی q در نقطه A به صورت $\vec{E}_A = (2 \times 10^5 \text{ N/C})\vec{i} + (-1/5 \times 10^5 \text{ N/C})\vec{j}$ است.



اگر بار $5\mu\text{C}$ را در نقطه B (وسط پاره خط OA) قرار دهیم، نیروی وارد بر این بار

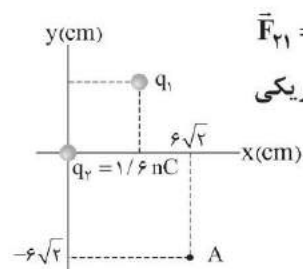
برحسب بردارهای یک‌گانه کدام است؟

$$(4 \text{ N})\vec{i} + (-3 \text{ N})\vec{j} \quad (2)$$

$$(-8 \text{ N})\vec{i} + (6 \text{ N})\vec{j} \quad (1)$$

$$(-4 \text{ N})\vec{i} + (3 \text{ N})\vec{j} \quad (4)$$

$$(8 \text{ N})\vec{i} + (-6 \text{ N})\vec{j} \quad (3)$$



۳۳- در شکل مقابل، بار q_2 به بار q_1 نیروی الکتریکی $\vec{F}_{21} = (0/6\sqrt{2} \mu\text{N})\vec{i} + (0/6\sqrt{2} \mu\text{N})\vec{j}$ را وارد می‌کند. اگر بار q_2 را از مبدأ مختصات به نقطه A منتقل کنیم، بزرگی میدان الکتریکی

در مبدأ مختصات چند نیوتون بر کولن خواهد شد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

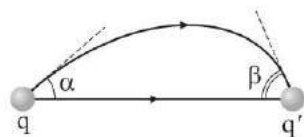
$$1250 \quad (2)$$

$$1500 \quad (1)$$

$$750 \quad (4)$$

$$1000 \quad (3)$$

۳۴- دو خط میدان الکتریکی حاصل از دو بار q و q' که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، مطابق شکل زیر است. اگر $\beta > \alpha$ باشد، کدام مقایسه بین اندازه و نوع بارهای q و q' درست است؟



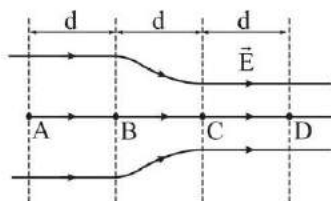
(۱) $|q| > |q'|, q < 0, q' > 0$

(۲) $|q| > |q'|, q > 0, q' < 0$

(۳) $|q| < |q'|, q < 0, q' > 0$

(۴) $|q| < |q'|, q > 0, q' < 0$

۳۵- شکل زیر، آرایش خط‌های یک میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. از نقطه D یک الکترون از حال سکون رها می‌شود و توسط میدان الکتریکی، تا نقطه A شتاب می‌گیرد. کدام رابطه درباره تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه‌جایی درست است؟



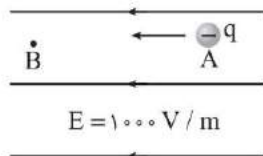
(۱) $|\Delta U_{CD}| > |\Delta U_{BC}| > |\Delta U_{AB}|$

(۲) $|\Delta U_{AB}| > |\Delta U_{BC}| > |\Delta U_{CD}|$

(۳) $|\Delta U_{AB}| = |\Delta U_{CD}| > |\Delta U_{BC}|$

(۴) $|\Delta U_{AB}| = |\Delta U_{BC}| = |\Delta U_{CD}|$

۳۶- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم 1 g و بار الکتریکی $25/6\text{ mC}$ را با تندی 500 m/s در جهت نشان داده شده از نقطه A در میدان الکتریکی یکنواخت پرتاب می‌کنیم؛ بار در نقطه B می‌ایستد و برمی‌گردد. اختلاف پتانسیل نقطه‌های A و B ($V_A - V_B$) چند کیلوولت است؟ (از وزن ذره و نیروی مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)



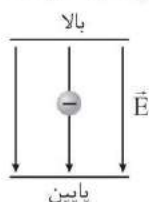
(۱) $+2$

(۲) -2

(۳) $+20$

(۴) -20

۳۷- در شکل زیر، ذره بارداری به جرم 1 g را در میدان الکتریکی یکنواختی از حال سکون رها می‌کنیم. اگر بار ذره $1\text{ }\mu\text{C}$ و بزرگی میدان الکتریکی 2000 V/m باشد؛ تندی این ذره پس از 1 m جابه‌جایی به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



(۲) 4

(۱) 2

(۴) $2\sqrt{6}$

(۳) $\sqrt{6}$

۳۸- اگر ولتاژ دو سر خازنی 20% درصد افزایش و بار الکتریکی روی صفحه‌های آن 20% درصد کاهش یابد، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده در آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) 20% درصد کاهش می‌یابد.

(۱) 4% درصد کاهش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند.

(۳) 20% درصد افزایش می‌یابد.

۳۹- خازنی را با یک باتری ۸ ولتی شارژ و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم؛ اگر $1/2 \mu C$ بار الکتریکی از صفحه منفی جدا و به صفحه مثبت منتقل کنیم، با این کار، انرژی ذخیره شده در خازن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟

(۱) ۵/۰ (۲) ۷۵/۰ (۳) ۵/۱ (۴) ۲

۴۰- مساحت هر یک از صفحات یک خازن تخت 5 cm^2 و ظرفیت آن 8 nF است. فضای بین دو صفحه خازن از عایقی با ثابت دی‌الکتریک 10 پر شده است. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه از $2 \times 10^6 \text{ V/m}$ بیشتر شود، پدیده فروریزش رخ می‌دهد. بیشینه باری که می‌تواند در این خازن ذخیره شود، چند میکرو کولن است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

(۱) ۶/۰ (۲) ۹/۰ (۳) ۲/۱ (۴) ۸/۱

آزمون‌های سراسر
گاج

- ۱- سری الکتروسیسته مالشی زیر را در نظر بگیرید. جسم A را به جسم B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. اگر در اثر نزدیک کردن جسم A به کلاهک الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ بازتر شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
(۱) بار الکتروسکوپ، مثبت بوده است.
(۲) بار جسم B پس از مالش، منفی می‌شود.
(۳) جسم‌های A و B پس از مالش، یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند.
(۴) پس از مالش، تعداد الکترون‌های جسم A بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است.

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

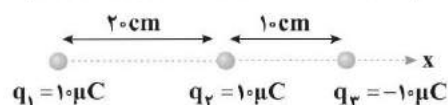
- ۲- یکای ثابت کولن (k) بر حسب یکاهای اصلی در SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}} \quad (۴) \quad \frac{\text{kg.m}^3}{\text{A.s}^3} \quad (۳) \quad \frac{\text{kg.m}^3}{\text{A}^2.\text{s}^4} \quad (۲) \quad \frac{\text{kg.m}^3}{\text{A}^2} \quad (۱)$$

- ۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای +q و -q در فاصله r از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی به بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از یکی از بارها را برداشته و به دیگری بدهیم و آن‌ها را در فاصله $\frac{3}{4}r$ از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین بارها F' می‌شود. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

$$\frac{81}{256} \quad (۴) \quad \frac{3}{4} \quad (۳) \quad \frac{9}{16} \quad (۲) \quad ۱ \quad (۱)$$

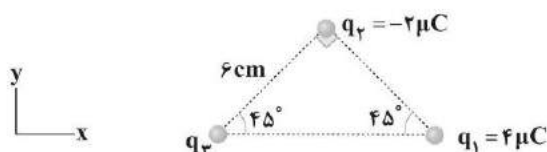
- ۴- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر نیروی خالص وارد بر بار q_3 است؟



$$\frac{1}{9} \quad (۲) \quad -\frac{1}{9} \quad (۱) \quad -\frac{5}{27} \quad (۴) \quad \frac{5}{27} \quad (۳)$$

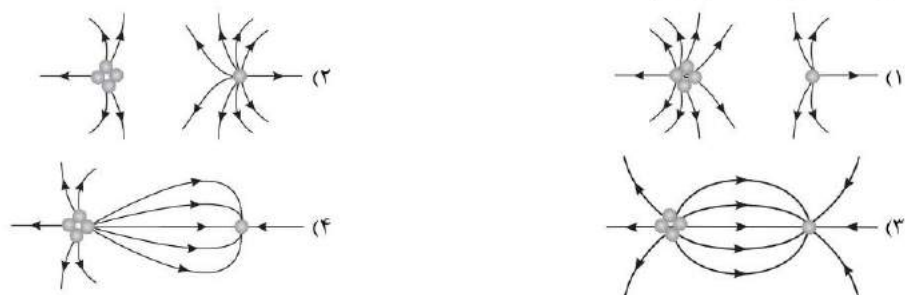
- ۵- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار گرفته‌اند. اگر علامت بار q_3 قرینه شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 ، ۹۰ درجه پادساعتگرد می‌چرخد. بردار میدان الکتریکی برآیند در محل بار q_2 ناشی از بارهای دیگر، قبل از

$$\text{تغییر علامت بار } q_3 \text{ چند واحد SI است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



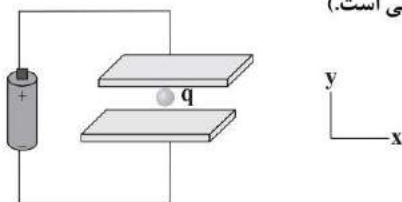
$$2\sqrt{2} \times 10^7 \hat{i} \quad (۱) \quad 2\sqrt{2} \times 10^7 \hat{j} \quad (۲) \quad \sqrt{2} \times 10^7 \hat{i} \quad (۳) \quad \sqrt{2} \times 10^7 \hat{j} \quad (۴)$$

- ۶- یک ذره آلفا و یک الکترون در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند. خطوط میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟
(ذره آلفا همان هسته اتم هلیوم است.)



۷- مطابق شکل، ذره‌ای با بار منفی، درون میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانای باردار در تعادل قرار دارد. اگر شدت این میدان

الکتریکی، ۲۰ درصد کاهش یابد، بردار شتاب ذره در SI کدام است؟ (g اندازه شتاب گرانشی است).



(۱) $\vec{j} / 8g$

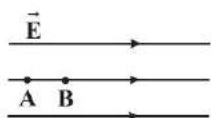
(۲) $\vec{j} / 8g$

(۳) $\vec{j} / 2g$

(۴) $\vec{j} / 2g$

۸- مطابق شکل، یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون را از نقطه A تا B در میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. کدام گزینه نحوه تغییر انرژی

پتانسیل الکتریکی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $\Delta U_n = 0, \Delta U_p > 0, \Delta U_e < 0$

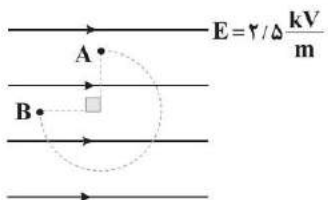
(۲) $\Delta U_n = 0, \Delta U_p < 0, \Delta U_e > 0$

(۳) $\Delta U_n < 0, \Delta U_p > 0, \Delta U_e < 0$

(۴) $\Delta U_n < 0, \Delta U_p < 0, \Delta U_e > 0$

۹- مطابق شکل، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2\mu C$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت بر روی یک مسیر دایره‌ای شکل با شعاع ۲۰cm از

نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار میدان الکتریکی بر روی این بار در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟



(۱) 10^3

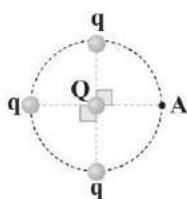
(۲) -10^3

(۳) $\sqrt{2} \times 10^3$

(۴) $\sqrt{2} \times 10^{-3}$

۱۰- مطابق شکل، بارهای الکتریکی بر روی محیط و مرکز دایره قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. نسبت $\frac{Q}{q}$ در

کدام محدوده قرار می‌گیرد؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)



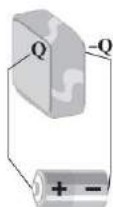
(۱) $0 < \frac{Q}{q} < 1$

(۲) $\frac{Q}{q} > 1$

(۳) $-1 < \frac{Q}{q} < 0$

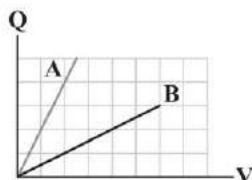
(۴) $\frac{Q}{q} < -1$

۱۱- ظرفیت خازن نشان داده شده، به کدام یک از موارد زیر بستگی ندارد؟



- (۱) فاصله بین صفحات خازن
- (۲) مساحت صفحات خازن
- (۳) جنس عایق بین صفحات خازن
- (۴) ولتاژ باتری

۱۲- نمودار بار الکتریکی ذخیره شده در دو خازن تخت A و B برحسب ولتاژ دو سر آن‌ها مطابق شکل است. اگر خازن‌ها را به گونه‌ای شارژ کنیم که انرژی ذخیره شده در آن‌ها برابر باشد، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن A چند برابر بار ذخیره شده در خازن B است؟



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

۱۳- ثابت دی الکتریک بین صفحات یک خازن تخت برابر ۴ است. اگر در حالتی که خازن به باتری متصل است، دی الکتریک را برداشته و فاصله صفحه‌های خازن را نصف کنیم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

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

۱۴- فاصله بین صفحه‌های خازن تختی با ظرفیت $8 \mu F$ برابر 5 mm و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن برابر E است. اگر 6 mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن $15/75 \text{ J}$ افزایش می‌یابد. E چند واحد SI است؟

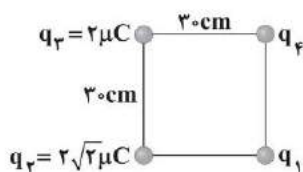
- (۱) $4/5 \times 10^4$
- (۲) $4/5 \times 10^5$
- (۳) 9×10^4
- (۴) 9×10^5

۱۵- بار الکتریکی جسمی برابر با $4 \mu C$ است. تعداد الکترون‌های این جسم تا از تعداد پروتون‌های آن است. ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{13}$ - بیشتر
- (۲) $2/5 \times 10^{13}$ - کمتر
- (۳) $2/5 \times 10^{12}$ - بیشتر
- (۴) $2/5 \times 10^{12}$ - کمتر

۱۶- مطابق شکل، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی رأس‌های یک مربع قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف سه بار دیگر

برابر صفر است. بزرگی برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف سه بار دیگر چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



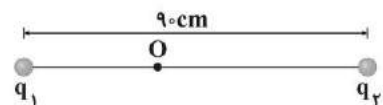
- (۱) ۴
- (۲) $2/4$
- (۳) $4\sqrt{2}$
- (۴) $2/4\sqrt{2}$

۱۷- دو کره کوچک فلزی و مشابه، دارای بار الکتریکی همنام هستند و در فاصله r از هم، نیروی الکتریکی به بزرگی F را به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس دهیم و دوباره در فاصله r قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین کره‌ها برابر F' می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $F' = F$
- (۲) $F' \leq F$
- (۳) $F' \geq F$
- (۴) بسته به مقدار اولیه بار کره‌ها، هر سه گزینه می‌توانند صحیح باشند.

۱۸- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 در فاصله 20 cm از آن برابر E و بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی

نقطه‌ای q_2 در فاصله 30 cm از آن برابر $\frac{16}{9}E$ می‌باشد. اگر در شکل زیر، در نقطه O میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای q_1 و q_2 ،



صفر باشد، فاصله این نقطه از بار q_1 چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۶۰

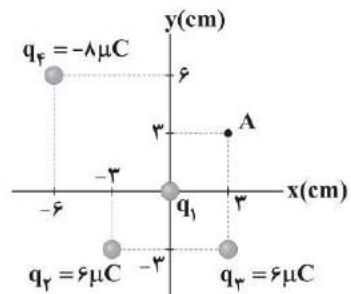
(۳) ۳۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۱۹- مطابق شکل، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و به بار q_1 از طرف سه بار دیگر، نیروی الکتریکی خالصی به بزرگی 60 N

وارد می‌شود. اندازه میدان الکتریکی که بار q_1 در نقطه A ایجاد می‌کند، چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



(۱) 6×10^5

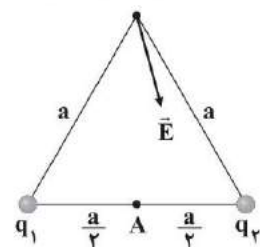
(۲) 6×10^6

(۳) 3×10^5

(۴) 3×10^6

۲۰- مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار دارند و بردار برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو

بار q_1 و q_2 در رأس سوم رسم شده است. علامت بار q_1 است و جهت برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 در



نقطه A به سمت می‌باشد.

(۱) مثبت - راست

(۲) مثبت - چپ

(۳) منفی - راست

(۴) منفی - چپ

۲۱- بین دو صفحه رسانای موازی که به فاصله 2 cm از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی 500 V ایجاد کرده‌ایم. اگر الکترونی بین این دو

صفحه قرار گیرد، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C})$

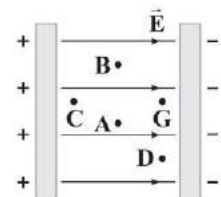
(۴) 4×10^{-15}

(۳) 4×10^{-13}

(۲) 8×10^{-15}

(۱) 8×10^{-13}

۲۲- در شکل زیر، یک الکترون درون میدان الکتریکی \vec{E} در نقطه A قرار دارد. این الکترون را به کدام یک از نقاط مشخص شده روی شکل



منتقل کنیم تا انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش یابد؟

(۱) B یا C

(۲) فقط G

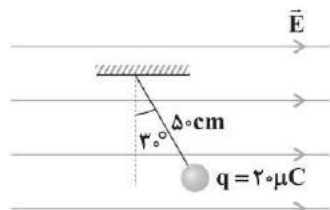
(۳) D یا G

(۴) فقط C

۲۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، برای انتقال بار $q_1 = +2\mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B، مقدار 80 ژول انرژی مصرف شده است. اگر بار $q_2 = -4\mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

- (۱) 160 ژول انرژی مصرف می‌شود.
(۲) 160 ژول انرژی آزاد می‌شود.
(۳) 40 ژول انرژی مصرف می‌شود.
(۴) 40 ژول انرژی آزاد می‌شود.

۲۴- مطابق شکل، گلوله‌ای که دارای بار الکتریکی $20\mu\text{C}$ است، با نخ سبکی آویخته شده است و درون میدان الکتریکی یکنواخت افقی \vec{E} به حالت تعادل قرار دارد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط ابتدا و انتهای نخ برابر 250V باشد، جرم گلوله چند گرم است؟



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

$$2\sqrt{3} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

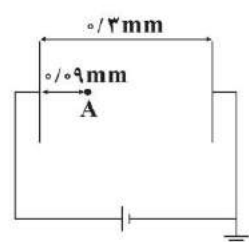
$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

۲۵- ذره‌ای به جرم 4g که دارای بار الکتریکی $-6\mu\text{C}$ است را بدون تندی اولیه درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 10^3 (4/5 \vec{i} + 6 \vec{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌کنیم. چند ثانیه طول می‌کشد تا تندی ذره به $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد؟ (از وزن ذره صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۲۶- در شکل زیر، اگر مساحت هر یک از صفحه‌های خازن برابر با 4cm^2 و بار ذخیره‌شده در خازن 40pC باشد. پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟ (فضای بین صفحات خازن، هوا است و $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)



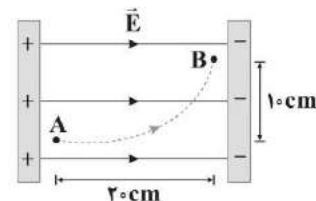
$$\frac{3}{7} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$\frac{7}{9} \quad (4)$$

۲۷- مطابق شکل، بار الکتریکی q در مسیر نشان داده‌شده از نقطه A تا نقطه B در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ جابه‌جا می‌شود. اگر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی $-180\mu\text{J}$ باشد، q چند میکروکولن است؟



$$0.6 \quad (1)$$

$$-0.6 \quad (2)$$

$$0.3 \quad (3)$$

$$-0.3 \quad (4)$$

۲۸- با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن تخت پرشده، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن 60% درصد کاهش می‌یابد. کدام یک از عبارات زیر، در مورد این خازن صحیح است؟

الف) ظرفیت خازن، 60% درصد کاهش می‌یابد.

ب) انرژی ذخیره‌شده در خازن، 84% درصد کاهش می‌یابد.

ج) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن، 60% درصد کاهش می‌یابد.

(۴) فقط «ج»

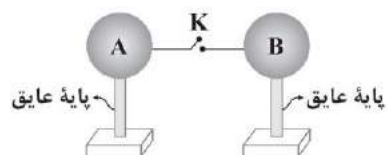
(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

۲۹- در شکل داده شده، بار کره رسانای A، $-14\mu C$ و بار کره رسانای B، $+6\mu C$ و شعاع کره ها یکسان است. اگر کلید K را ببندیم و به

مدت $5ms$ جریان الکتریکی در سیم برقرار می شود. شدت جریان متوسط عبوری از سیم در این مدت برابر چند آمپر است؟



(۱) 4×10^{-5}

(۲) 2×10^{-5}

(۳) 4×10^{-2}

(۴) 2×10^{-2}

۳۰- یکی از مدارهای یک وسیله الکتریکی، با جریان $2/5mA$ کار می کند. در مدت $5s$ چه تعداد الکترون به این بخش وسیله وارد و از آن

خارج می شود؟

(۲) $3/2 \times 10^{19}$

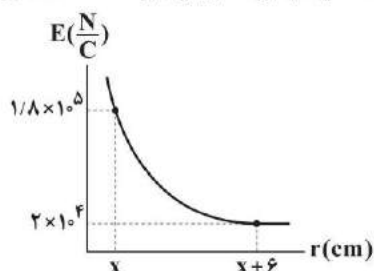
(۱) $3/2 \times 10^{16}$

(۴) $7/8125 \times 10^{19}$

(۳) $7/8125 \times 10^{16}$

۳۱- نمودار تغییرات میدان الکتریکی برحسب فاصله از یک بار الکتریکی نقطه ای مطابق شکل است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله $18cm$ از

این بار چند واحد SI است.



(۱) ۹۰۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰

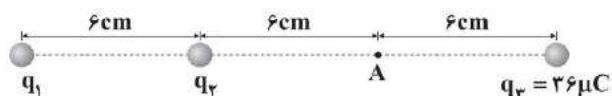
۳۲- در اتاقک خلأ، میدان الکتریکی یکنواختی رو به پایین برقرار شده است، اگر یک الکترون به طور افقی در این ناحیه گسیل شود، شتاب آن

چگونه خواهد بود؟ (از نیروی وزن الکترون صرف نظر کنید).

(۱) رو به پایین و ثابت (۲) رو به بالا و ثابت (۳) رو به بالا و متغیر (۴) رو به پایین و متغیر

۳۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه ای روی یک خط قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر است. اندازه میدان

الکتریکی خالص در نقطه A چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



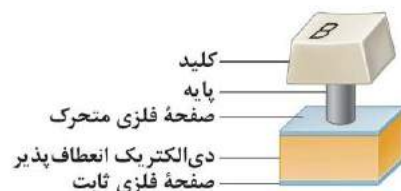
(۱) $\frac{169}{16} \times 10^7$

(۲) $\frac{169}{16} \times 10^6$

(۳) $\frac{151}{16} \times 10^7$

(۴) $\frac{151}{16} \times 10^6$

۳۴- شکل زیر، یک کلید از صفحه کلید رایانه را نشان می‌دهد. مساحت صفحه‌های فلزی برابر 10^{-4} m^2 است و فاصله بین صفحه‌ها با دی الکتریکی با ضریب ۴ پر شده است. اگر با فشردن کلید، فاصله صفحه‌ها ۳ mm کم شود و ظرفیت خازنی که صفحه‌ها تشکیل می‌دهند ΔpF افزایش یابد، ظرفیت خازن در حالتی که کلید فشرده شده است، چند پیکوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)



۶ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۲ (۴)

۳۵- در خازن تختی که فاصله بین صفحات آن ۲ cm است از عایقی با ثابت دی الکتریک ۲۰ استفاده شده است. اگر مساحت صفحات این

خازن، 10 cm^2 و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن $50 \frac{kV}{mm}$ باشد، تفاوت تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در هر صفحه این خازن چقدر است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

$\frac{3}{4} \times 10^{14}$ (۴)

$\frac{9}{16} \times 10^{14}$ (۳)

$\frac{9}{16} \times 10^{15}$ (۲)

$\frac{3}{4} \times 10^{15}$ (۱)

۳۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $4 \mu\text{C}$ و جرم ۸ گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت در نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 10 ولت، با انرژی جنبشی 0.4 mJ در خلاف جهت خطوط میدان پرتاب می‌شود. هنگامی که این ذره به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 20 ولت می‌رسد، تندی آن چند متر بر ثانیه می‌شود؟

0.11 (۴)

0.09 (۳)

0.3 (۲)

0.36 (۱)

۳۷- دو بار الکتریکی هم‌اندازه و هم‌علامت q_1 و q_2 در خلأ و در فاصله‌ای از یک‌دیگر قرار دارند. چند درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2

اضافه کنیم تا وقتی فاصله آن‌ها از یک‌دیگر دو برابر حالت قبل شود، اندازه نیروی بین آن‌ها ۷۶ درصد کاهش یابد؟

16 (۴)

19 (۳)

20 (۲)

24 (۱)

۳۸- ذره‌ای با بار q و جرم m در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به پایین در تعادل است. اگر این ذره را به نخ یک آونگ متصل کنیم و

درون یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی که جهت آن به سمت غرب و بزرگی آن برابر با بزرگی میدان قبلی است، قرار دهیم، آونگ چند درجه و به کدام سمت منحرف می‌شود؟

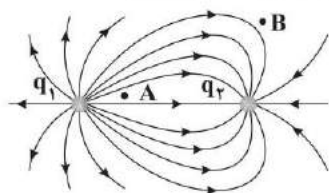
45° - شرق (۴)

45° - غرب (۳)

60° - شرق (۲)

60° - غرب (۱)

۳۹- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این شکل نادرست است؟



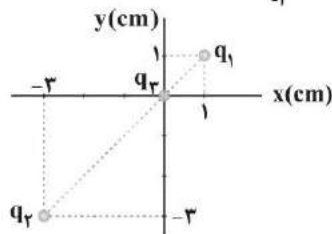
(۱) بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.

(۲) علامت بارهای الکتریکی q_1 و q_2 مخالف یک‌دیگر است.

(۳) بار q_1 می‌تواند یک ذره آلفا و بار q_2 می‌تواند یک پروتون باشد.

(۴) اندازه بار q_1 بزرگتر از اندازه بار q_2 است.

۴۰- در شکل زیر، بارهای الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 در صفحه ثابت شده‌اند. اگر بار q_3 در تعادل باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر کدام گزینه است؟



(۱) ۹-

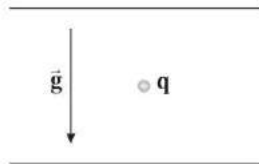
(۲) ۹

(۳) ۳-

(۴) ۳

۴۱- مطابق شکل زیر، اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -36 \text{ nC}$ و جرم 4 g را بین صفحات یک خازن تخت افقی که مساحت هر یک از صفحات آن 3 cm^2 است، رها کنیم، از حال سکون با شتاب ثابت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. بار ذخیره‌شده در خازن چند نانوکولن است؟

($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و فاصله بین صفحات خازن خلأ است.



(۱) ۸

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۱/۵

۴۲- خازن تختی از دو صفحه فلزی با مساحت 200 cm^2 تشکیل شده است که در فاصله 0.5 mm از یکدیگر قرار دارند و فاصله بین آن‌ها با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۸ پر شده است. اگر این خازن را با اختلاف پتانسیل الکتریکی 50° ولت شارژ کنیم، اختلاف بین تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در هر یک از صفحات خازن برابر کدام گزینه است؟

($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

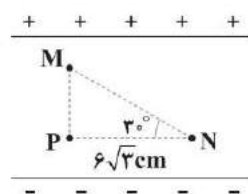
(۴) $4/5 \times 10^9$

(۳) $4/5 \times 10^{11}$

(۲) 9×10^{11}

(۱) 9×10^9

۴۳- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی $40 \mu\text{C}$ و جرم 200 میلی‌گرم بین دو صفحه فلزی بزرگ و مشابه در حال تعادل قرار دارد. اختلاف



پتانسیل الکتریکی بین نقاط M و N چند ولت است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

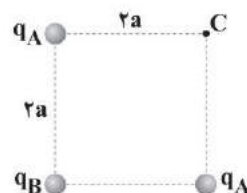
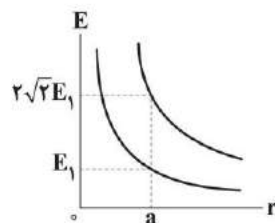
(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) $1/5 \sqrt{3}$

(۴) $6\sqrt{3}$

۴۴- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله برای بارهای الکتریکی ناهمنام q_A و q_B ($|q_A| > |q_B|$) داده شده است. اگر این بارها را مطابق شکل، روی رأس‌های مربعی قرار دهیم، اندازه برایاند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه C چند برابر E_1 می‌شود؟



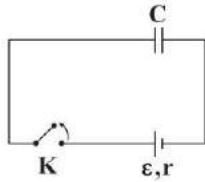
(۱) $\frac{9}{8}$

(۲) $\frac{9}{8}$

(۳) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

(۴) $3\sqrt{2}$

۴۵- یک خازن تخت مطابق شکل، به یک باتری بسته شده و به طور کامل شارژ می‌شود. پس از مدتی، کلید K را باز کرده و سپس فاصله بین صفحات خازن را نصف می‌کنیم. کدام یک از عبارات‌های زیر درست هستند؟



(الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

(ج) ظرفیت خازن، دو برابر می‌شود.

(د) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

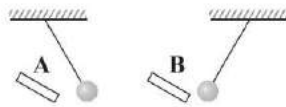
(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»

۴۶- گلوله‌ای با بار مثبت را با یک نخ سبک و عایق از سقف آویزان کرده‌ایم در دو حالت مجزا، یک بار میله فلزی A و بار دیگر میله فلزی B را به آن نزدیک می‌کنیم. اگر گلوله در مجاورت هر یک از این میله‌ها، به صورت نشان داده شده قرار بگیرد، میله A و میله B به ترتیب از راست به چپ کدام وضعیت را دارند؟



(۱) الکترون از دست داده است - الکترون به دست آورده است.

(۲) الکترون از دست داده است - الکترون به دست آورده است و یا خنثی می‌باشد.

(۳) الکترون از دست داده است و یا خنثی می‌باشد - الکترون به دست آورده است.

(۴) الکترون از دست داده است و یا خنثی می‌باشد - الکترون به دست آورده است و یا خنثی می‌باشد.

۴۷- ذره‌ای با بار q در اطراف خود، میدان الکتریکی ایجاد می‌کند. در نقطه P واقع در ۲۰ سانتی‌متری غرب این ذره، بزرگی این میدان الکتریکی

برابر با $40 \frac{N}{C}$ و جهت آن به سمت غرب است. در نقطه‌ای در فاصله ۴۰ سانتی‌متری واقع در شرق این ذره، میدان الکتریکی چند نیوتون بر

کولن و در چه جهتی است؟

(۴) ۱۶۰ - به سمت شرق

(۳) ۱۶۰ - به سمت غرب

(۲) ۱۰ - به سمت شرق

(۱) ۱۰ - به سمت غرب

۴۸- اندازه برایاند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، در نقطه M واقع در بین

دو بار که فاصله آن از بار q_1 برابر $\frac{r}{3}$ است، برابر E می‌باشد. اگر بار q_1 را حذف کنیم، اندازه میدان الکتریکی در این نقطه برابر $\frac{E}{4}$ و در

همان جهت قبلی می‌شود، حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ برابر کدام گزینه است؟

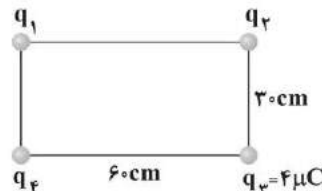
(۴) $-\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{4}{3}$

۴۹- چهار ذره باردار در رأس‌های مستطیل نشان داده شده قرار دارند و نیروی خالص وارد بر بار q_4 از طرف سایر بارها برابر با صفر است. اندازه



نیروی که بار q_1 بر بار q_4 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) $64\sqrt{5}$

(۲) ۶۴

(۳) $32\sqrt{5}$

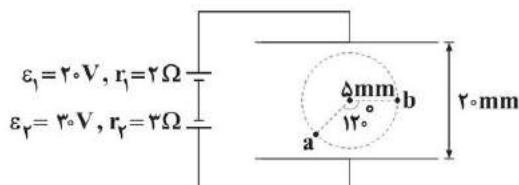
(۴) ۳۲

۵۰- یک باتری ۹ ولتی به دو سر صفحه‌های فلزی موازی که در فاصله ۴/۵ میلی‌متری از یکدیگر قرار دارند، وصل شده است. یک الکترون از حالت سکون از صفحه منفی رها می‌شود، اگر تنها نیروی الکتریکی حاصل از میدان الکتریکی صفحه‌ها را در نظر بگیریم، انرژی جنبشی

الکترون هنگامی که به صفحه مثبت می‌رسد، چند میکروژول است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $2.88 \times 10^{-18} \text{ J}$ (۲) $2.88 \times 10^{-12} \text{ J}$ (۳) $1.44 \times 10^{-18} \text{ J}$ (۴) $1.44 \times 10^{-12} \text{ J}$

۵۱- در میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده بین دو صفحه موازی نشان داده شده، حاصل $V_a - V_b$ در SI برابر کدام گزینه است؟



- (۱) $1/25\sqrt{3}$
(۲) $-1/25\sqrt{3}$
(۳) $2/5\sqrt{3}$
(۴) $-2/5\sqrt{3}$

۵۲- خازنی تخت را پس از شارژ شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات این خازن را نصف کنیم و فضای بین صفحات آن را که قبلاً هوا بوده است، توسط دی‌الکتریک با ثابت $\epsilon_r = 5$ پر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن نسبت به حالت اولیه چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۸۰٪ افزایش می‌یابد. (۲) ۸۰٪ کاهش می‌یابد. (۳) ۵۰٪ افزایش می‌یابد. (۴) ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

۵۳- خازن تختی به دو سر یک باتری متصل است و بار ذخیره شده در آن برابر با $12\mu\text{C}$ می‌باشد. اگر ظرفیت خازن را $2\mu\text{F}$ افزایش دهیم و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را یک ولت تغییر دهیم، بار ذخیره شده در خازن تغییر نمی‌کند. انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم، چند میکروژول است؟

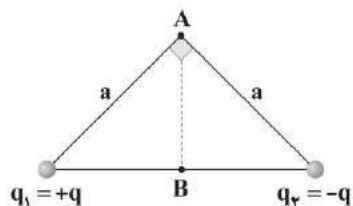
- (۱) ۱۲ (۲) ۴۸ (۳) ۲۵۲ (۴) ۱۵۰

۵۴- کره‌ای رسانا دارای بار الکتریکی مثبت است. 5×10^{13} الکترون به این کره می‌دهیم و بار آن منفی و اندازه بار آن، $\frac{2}{3}$ اندازه بار اولیه می‌شود.

با اتصال این کره به کره‌ای مشابه که دارای بار $19/2\mu\text{C}$ است، چند میکروکولن بار از یکی به دیگری منتقل می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

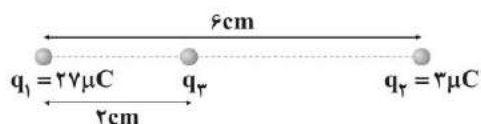
- (۱) ۸ (۲) $11/2$ (۳) $12/4$ (۴) $12/2$

۵۵- مطابق شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار q_1 و q_2 در رأس A برابر E است. اندازه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در وسط وتر مثلث قائم‌الزاویه، یعنی نقطه B، چند برابر E خواهد شد؟



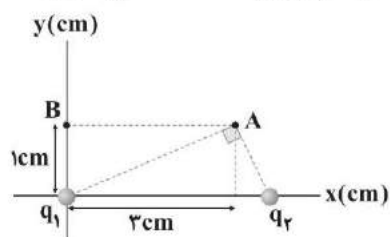
- (۱) ۲
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۴) $2\sqrt{2}$

۵۶- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی یک خط قرار دارند. بار q_3 را چند سانتی‌متر و به کدام جهت حرکت دهیم تا بار q_3 به حال تعادل برسد؟



- (۱) ۱/۵ - به سمت بار q_1
(۲) ۲/۵ - به سمت بار q_2
(۳) ۱/۵ - به سمت بار q_3
(۴) ۲/۵ - به سمت بار q_1

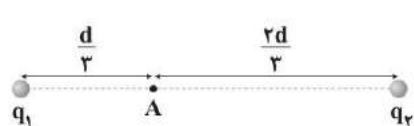
۵۷- اگر بردارهای میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A در SI برابر با $\vec{E}_A = -400\vec{i} - 100\vec{j}$ و در نقطه



B برابر $\vec{E}_B = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\beta > 0, \alpha > 0$
- (۲) $\beta < 0, \alpha > 0$
- (۳) $\beta > 0, \alpha < 0$
- (۴) $\beta < 0, \alpha < 0$

۵۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله d از هم قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر \vec{E} است. اگر بار q_1 خنثی شود،



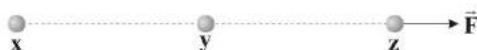
میدان در همان نقطه \vec{E} می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟

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

۵۹- مطابق شکل زیر، سه جسم کوچک x، y و z به ترتیب از جنس A، C و P روی یک خط قرار دارند. اگر جسم‌های x و y را به ترتیب با جسم‌هایی از جنس B و M مالش دهیم، آنگاه جسم z را باید با چه ماده‌ای مالش دهیم تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر آن مطابق شکل

زیر باشد؟

تریبوالکتریک
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
M
N
P
R
انتهای منفی سری



- (۱) D
- (۲) M
- (۳) N
- (۴) R

۶۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله d از هم قرار دارند. میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار در وسط فاصله آنها برابر \vec{E}

است. اگر بار q_2 را قرینه نماییم، میدان کل در همان نقطه برابر $-\frac{\vec{E}}{3}$ می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟

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



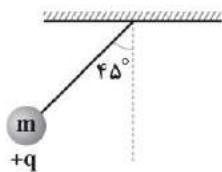
۶۱- در شکل زیر، ذره‌ای با جرم g و بار $3.0 \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو

صفحه از مجاورت صفحه پایینی به طرف بالا پرتاب می‌شود. ذره پس از طی مسافت 2.0 cm ، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی اولیه ذره چند متر بر ثانیه بوده

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۱۰
- (۲) $2\sqrt{10}$
- (۳) $\sqrt{10}$
- (۴) ۴۰

۶۲- مطابق شکل زیر، یک آونگ الکتریکی باردار در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی به بزرگی E در حال تعادل است. اندازه میدان الکتریکی



چند درصد تغییر کند تا زاویه نخ با راستای قائم برابر با 53° شود؟ $(\tan 53^\circ = \frac{4}{3})$

(۱) ۳۳

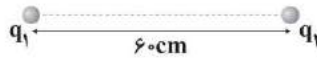
(۲) ۲۳

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۶۳- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله 6 cm از یک دیگر قرار دارند و اندازه بار q_1 ۹ برابر اندازه بار q_2 است. اگر

جای دو بار را با هم عوض کنیم، محل صفر شدن میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار، حداکثر چند سانتی‌متر می‌تواند تغییر کند؟



(۲) ۱۵۰

(۱) ۳۰

(۴) ۱۲۰

(۳) ۹۰

۶۴- خازن تختی را که فضای بین دو صفحه آن خلأ است، با اختلاف پتانسیل ثابتی شارژ می‌کنیم. اگر اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های این

خازن برابر $2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ و حجم فضای بین دو صفحه 2 cm^3 باشد، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

(۴) ۰/۳۶

(۳) ۰/۷۲

(۲) ۱/۴۴

(۱) ۷/۲

۶۵- خازن تختی با ظرفیت $12\text{ }\mu\text{F}$ را توسط یک باتری شارژ کرده و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. در ادامه $+4\text{ }\mu\text{C}$ بار الکتریکی را از صفحه

منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت آن منتقل می‌کنیم. اگر برای این جابه‌جایی بار الکتریکی، $2\text{ }\mu\text{J}$ انرژی مصرف کرده باشیم، بار اولیه

خازن چند میکروکولن بوده است؟

(۴) ۱۶

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۴

(۱) ۱

۶۶- خازن تختی با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $K=2$ پر شده است. مساحت صفحات خازن و فاصله آن‌ها از یک‌دیگر به ترتیب 1 cm^2

و 3 mm است. اگر اندازه میدان الکتریکی میان صفحات خازن از $\frac{200\text{ kN}}{C}$ بیشتر شود، خازن دچار فروریزش الکتریکی می‌شود. بیشترین

انرژی ذخیره شده در این خازن چند نانوجول می‌تواند باشد؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

(۴) ۱۰۸

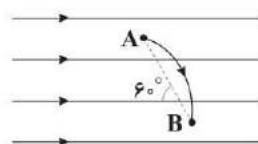
(۳) ۹۶

(۲) ۷۲

(۱) ۴۸

۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 2 mg و بار الکتریکی $-2\text{ }\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A با تندی $20 \frac{m}{s}$ شلیک می‌شود

و با تندی $4 \frac{m}{s}$ از نقطه B می‌گذرد. اگر فاصله A تا B، 20 cm باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B $(V_A - V_B)$ چند



ولت است؟ (از اثر وزن چشم‌پوشی می‌شود.)

(۱) ۱۹۲

(۲) ۳۸۴

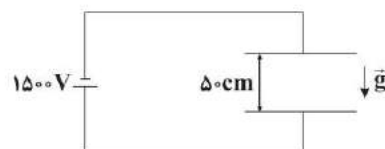
(۳) -۱۹۲

(۴) -۳۸۴

۶۸- مطابق شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه، ذره‌ای به جرم 6 g و بار الکتریکی $-30\text{ }\mu\text{C}$ از مجاورت صفحه پایینی به

طرف بالا پرتاب می‌شود. ذره پس از طی مسافت 20 cm ، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی اولیه ذره چند متر بر ثانیه بوده

است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



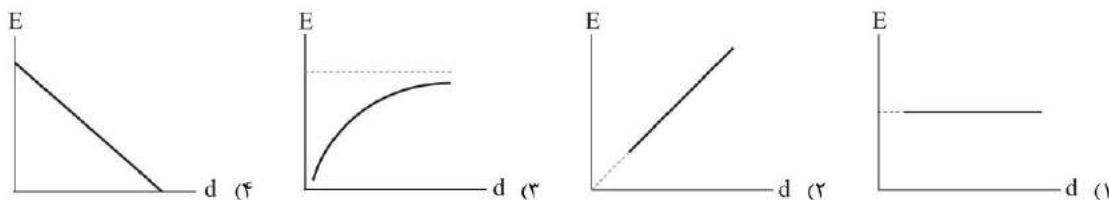
(۱) ۱۰

(۲) $2\sqrt{10}$

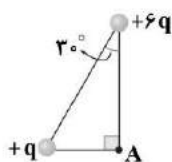
(۳) $\sqrt{10}$

(۴) ۴۰

۶۹- خازن تختی را شارژ کرده، از باتری جدا می‌کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را تغییر می‌دهیم. نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله بین دو صفحه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

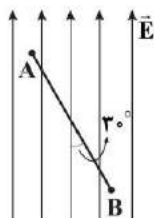


۷۰- در شکل مقابل اندازه میدان الکتریکی بار $+q$ در رأس A برابر E است. اندازه براین میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه A چند برابر E است؟ ($q > 0$)



- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$
(۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{10}$

۷۱- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = +12 \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی \vec{E} به بزرگی $2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ از نقطه B تا نقطه A جابه‌جا می‌شود.



انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند میکروژول تغییر می‌کند؟ ($AB = 2 \text{ cm}$)

- (۱) -360 (۲) $+360$
(۳) $-360\sqrt{3}$ (۴) $+360\sqrt{3}$

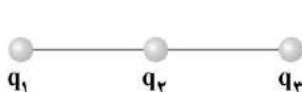
۷۲- در یک خازن تخت، مساحت هر صفحه آن 200 cm^2 و فاصله بین دو صفحه آن 4 cm است و عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ بین دو صفحه قرار دارد. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 1 kV وصل کنیم، بار ذخیره‌شده روی صفحه‌های خازن چند میکروکولن می‌شود؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$)

- (۱) $1/8$ (۲) $7/2$ (۳) $1/8$ (۴) $1/18$

۷۳- انرژی ذخیره‌شده در خازن تختی به ظرفیت 12 nF برابر با $240 \mu J$ است. اگر فاصله بین صفحه‌های این خازن برابر با 2 mm باشد و ذره باردار $q = +4 \mu C$ در بین صفحه‌های این خازن رها شود، اندازه نیروی وارد از طرف میدان الکتریکی خازن بر ذره باردار چند نیوتون است؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/8$ (۳) $0/2$ (۴) $0/1$

۷۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +9 \mu C$ ، $q_2 = +4 \mu C$ و $q_3 = +4 \mu C$ روی یک خط راست قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر برابر با صفر باشد، نسبت فاصله بین بار q_3 تا بار q_2 به فاصله بین بار q_2 تا بار q_1 برابر با کدام گزینه است؟



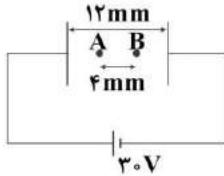
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۷۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بر بار الکتریکی $q = 5\sqrt{5} \mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 20\vec{i} - 40\vec{j}$ در SI اثر می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در فاصله 10 cm از یک‌دیگر در راستای خطوط میدان چند کیلوولت است؟

- (۱) 200 (۲) 400 (۳) 40 (۴) 20

۷۶- مطابق شکل زیر، اگر ذره باردار $q = +10 \mu C$ در نقطه A بین دو صفحه رسانای موازی رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت تا

نقطه B چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) $1/5 \times 10^{-4}$ - افزایش

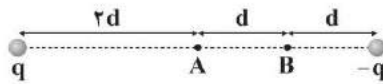
(۲) 10^{-4} - افزایش

(۳) $1/5 \times 10^{-4}$ - کاهش

(۴) 10^{-4} - کاهش

۷۷- در شکل زیر، اگر اندازه برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای نقطه‌ای q و $-q$ در نقطه A برابر E باشد، اندازه برایند میدان‌های

الکتریکی این دو بار در نقطه B چند برابر E است؟ ($q > 0$)



(۲) $1/9$

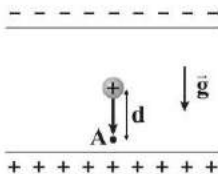
(۱) $4/9$

(۴) $4/9$

(۳) $2/9$

۷۸- مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم $20g$ و بار الکتریکی $6 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ که در راستای قائم

بین دو صفحه رسانای باردار برقرار است، با تندی $1 \frac{m}{s}$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر جهت حرکت ذره در نقطه A تغییر کند، فاصله d



چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۷۹- خازن تختی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $20V$ وصل می‌کنیم به طوری که بزرگی میدان الکتریکی در داخل دی الکتریک (بین صفحات

خازن) برابر $4 \frac{kV}{mm}$ می‌شود. اگر پتانسیل فروریزش خازن در همان شرایط فیزیکی $4kV$ باشد، استقامت دی الکتریک (بیشینه میدان

الکتریکی قابل تحمل آن) چند واحد SI است؟

(۴) 4×10^7

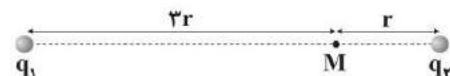
(۳) 8×10^7

(۲) 2×10^4

(۱) 2×10^7

۸۰- در شکل زیر، بردار برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. اگر جای دو بار q_1 و q_2 را

عوض کرده و سپس بار q_1 را قرینه و بار q_2 را دو برابر کنیم، بردار برایند میدان‌های الکتریکی در نقطه M برابر با $2\vec{E}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$



در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) $2/7$

(۳) $7/8$

(۲) $-7/8$

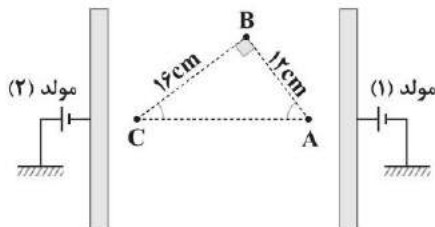
(۱) $-2/7$

۸۱- دو بار الکتریکی $q_1 = 8 \mu C$ و q_2 در فاصله r از یکدیگر، نیرویی به بزرگی F به هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله بین بارها، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۵۰ درصد تغییر می‌کند. چه تعداد از مقادیر نشان داده شده در جدول زیر که همگی برحسب میکروکولن هستند، می‌تواند مربوط به مقدار اولیه بار q_2 باشد؟

بار اولیه $q_2 (\mu C)$	-۶	۲	$-\frac{6}{5}$	$\frac{2}{3}$
-------------------------	----	---	----------------	---------------

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- به کمک دو صفحه رسانای موازی، یک میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد کرده‌ایم. اگر بخواهیم بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ را در مسیر ABC از نقطه A تا نقطه C با تندی ثابت جابه‌جا کنیم باید $12 \mu J$ کار انجام دهیم. فاصله بین دو صفحه رسانا چند سانتی‌متر است؟ (مولد (۱)، ۱۰ ولتی و مولد (۲)، ۵ ولتی است.)



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

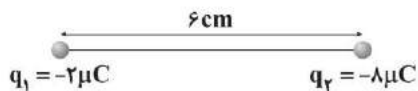
(۳) ۳۵

(۴) ۴۰

۸۳- خازن تختی با ظرفیت $60 \mu F$ را که در فاصله بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، به کمک یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $20 V$ به طور کامل شارژ می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا کرده و فضای بین صفحات آن را با یک دی‌الکتریک با ثابت K به طور کامل پر می‌کنیم. اگر انرژی خازن ۸ میلی‌ژول تغییر کند، K در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله 6 cm از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار q_1 و q_2 در هر یک از نقاط O و O' که روی خط وصل دو بار و در امتداد آن قرار دارند، برابر باشند، فاصله O تا O' چند سانتی‌متر است؟



(۲) ۶

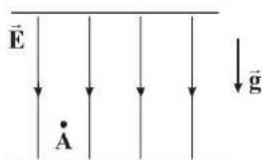
(۴) ۱۲

(۱) ۲

(۳) ۸

۸۵- مطابق شکل زیر، یک ذره باردار به جرم 1 g و بار $+2 \mu C$ را در شرایط خلأ از نقطه A با سرعت $50 \frac{m}{s}$ به سمت بالا و در خلاف جهت میدان

الکتریکی قائم و یکنواخت \vec{E} به بزرگی $2000 \frac{N}{C}$ پرتاب می‌کنیم. چند ثانیه پس از پرتاب، ذره مجدداً به نقطه A بازمی‌گردد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۲/۵

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴/۵

۸۶- خازن تختی از صفحه‌هایی با مساحت 400 cm^2 ساخته شده است که در فاصله ۲ میلی‌متری از هم قرار گرفته‌اند و فاصله بین صفحه‌ها با دی‌الکتریک با ثابت ۸ پر شده است. این خازن را با یک باتری ایده‌آل با نیروی محرکه ۵۰ ولت شارژ می‌کنیم. چند نانوکولن بار الکتریکی از

صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده در خازن ۴۴ درصد افزایش یابد؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

(۴) ۹/۶

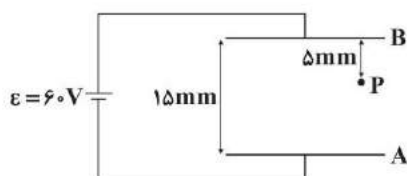
(۳) ۴/۸

(۲) ۱۴/۴

(۱) ۷/۲

۸۷- در شکل زیر، بین دو صفحه رسانای موازی، هوا است و نقطه P در فاصله ۵ میلی متری صفحه B قرار دارد. اگر صفحه B را ۳ mm در راستای قائم

به سمت بالا جابه‌جا کنیم، برای ثابت ماندن پتانسیل الکتریکی نقطه P، باید صفحه A را چند میلی متر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم؟



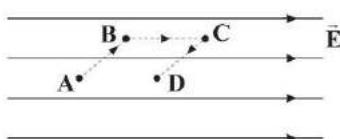
(۱) - به سمت پایین

(۲) - به سمت پایین

(۳) - به سمت بالا

(۴) - به سمت بالا

۸۸- شکل زیر، آرایش خطوط میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار منفی را بر روی مسیر نشان داده شده از نقطه A تا



نقطه D جابه‌جا کنیم، پتانسیل الکتریکی می‌یابد.

(۱) پیوسته افزایش

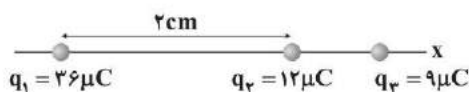
(۲) پیوسته کاهش

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۸۹- برای این که هر سه بار زیر که روی محور x قرار دارند، در حالت تعادل باشند، به بار q_p تعدادی الکترون اضافه کردیم. جرم الکترون‌های

افزوده شده چند گرم است؟ (جرم و اندازه بار هر الکترون را به ترتیب $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در نظر بگیرید).



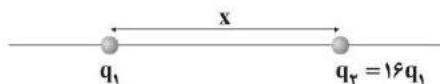
(۱) 2×10^{-14}

(۲) 3×10^{-14}

(۳) 6×10^{-14}

(۴) 9×10^{-14}

۹۰- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله x از هم قرار دارند. در کدام نقطه روی این محور، بزرگی میدان‌های الکتریکی ناشی از



این دو ذره باردار یکسان است؟

(۲) در فاصله $\frac{1}{3}x$ سمت چپ بار q_1

(۱) در فاصله $\frac{4}{5}x$ سمت چپ بار q_p

(۴) گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

(۳) در فاصله $\frac{1}{5}x$ سمت چپ بار q_p

۹۱- سه ذره باردار $q_1 = 4 \mu\text{C}$ ، $q_2 = -8 \mu\text{C}$ و $q_3 = -12 \mu\text{C}$ روی محور x در مکان‌های $x_1 = 30 \text{ cm}$ ، $x_2 = 60 \text{ cm}$ و $x_3 = -30 \text{ cm}$ قرار دارند.

بزرگی میدان الکتریکی خالص در مکان $x_p = 90 \text{ cm}$ ، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۴) $8/75 \times 10^5$

(۳) $7/75 \times 10^5$

(۲) $7/75 \times 10^4$

(۱) $8/75 \times 10^4$

۹۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ با سرعت ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} با بزرگی $4000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ حرکت می‌کند. در

مدت ۸ ثانیه، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $1/92$ و افزایش (۲) $1/92$ و کاهش (۳) $1/92$ و افزایش (۴) $1/92$ و کاهش

۹۳- خازن تختی با ظرفیت $2\mu\text{F}$ که فاصله 0.2 میلی‌متری بین صفحات آن با دی‌الکتریک پر شده است که بیشینه میدان الکتریکی قابل

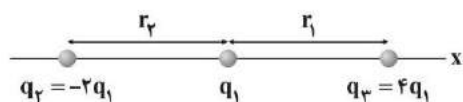
تحمل آن برابر $2 \frac{\text{kV}}{\text{mm}}$ است، در اختیار داریم. بیشینه کدام کمیت برای این خازن به درستی بیان نشده است؟

(۱) $Q_{\text{max}} = 8\mu\text{C}$: بیشینه بار ذخیره‌شده در خازن (۲) $E_{\text{max}} = 2 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$: بیشینه میدان الکتریکی بین صفحات خازن

(۳) $U_{\text{max}} = 180\mu\text{J}$: بیشینه انرژی ذخیره‌شده در خازن (۴) $V_{\text{max}} = 40\text{V}$: بیشینه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن

۹۴- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر، $\frac{56}{425}$ برابر

بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر باشد، نسبت $\frac{r_2}{r_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{2}{3}$