

WWW.AKOEDU.IR

اولین و با کیفیت ترین

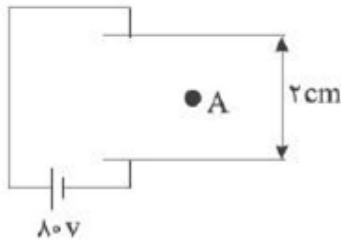
کلاسی های vip کنکور
آگادمی کنکور در ایران



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**
رایگان کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**
را ارسال کنید.

۴۰۰ تست فیزیک ۲ فصل ۱

۱) مطابق شکل ذره‌ای به جرم $1g$ و بار q را از نقطه A رها می‌کنیم. این ذره با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ رو به بالا شروع به حرکت می‌کند. بار جسم چند μC است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) $-2/5$
- (۲) -3
- (۳) 3
- (۴) $2/5$

۲) خازن تخت با دی‌الکتریک هوا با ظرفیت $5\mu F$ را با یک باتری $20V$ پر می‌کنیم. آن را از باتری جدا کرده سپس بین صفحات را با عایقی با $k = 4$ پر می‌کنیم. اکنون اگر از آن خازن برای روشن کردن فلاش یک دوربین استفاده کنیم و خازن در $0.5ms$ تخلیه شود، توان تخلیه خازن چند وات می‌شود؟

- (۱) 8
- (۲) 4
- (۳) 0.5
- (۴) 0.25

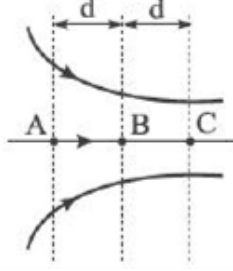
۳) در شکل زیر ذره‌ی باردار به جرم 5 گرم و بار $-2/5$ میکروکولن را از نقطه A بین دو صفحه‌ی رسانای باردار رها می‌کنیم، جسم با شتاب $\frac{12}{3} \frac{m}{s}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. ولت‌سنج عدد v ، را نشان می‌دهد و صفحه‌ی بار مثبت دارد. $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) 80 - بالا
- (۲) 80 - پایین
- (۳) 8 - بالا
- (۴) 8 - پایین

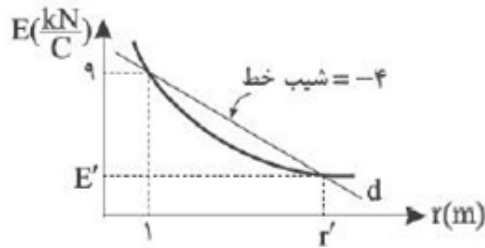


۴ ذره‌ای با بار q درون یک میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل 10 mJ افزایش می‌یابد. اگر ذره از B تا C جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول می‌تواند تغییر کند؟



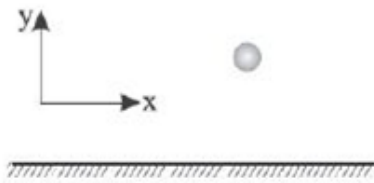
- (۱) ۸
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۸/۵

۵ نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار q مطابق شکل زیر است. اگر شیب خط d رسم شده در شکل برابر -4 باشد، r' چند متر است؟



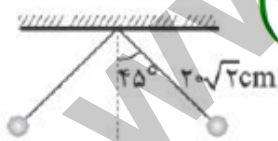
- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) $\frac{3}{4}$

۶ ذره‌ای با بار الکتریکی $-3/2\text{ }\mu\text{C}$ و جرم 160 میلی‌گرم در میدان الکتریکی $\vec{E} = 2\text{ i}$ (بر حسب $\frac{\text{KN}}{\text{C}}$) قرار می‌گیرد. نیروی خالص وارد بر ذره چند میلی‌نیوتن و در کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



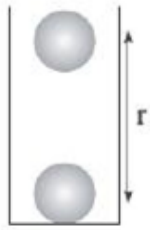
- (۱) $\nearrow -4/8 \times 10^{-3}$
(۲) $\nearrow -1/6 \times 10^{-3} \sqrt{17}$
(۳) $\nearrow -4/8$
(۴) $\nearrow -1/6 \sqrt{17}$

۷ دو کره کوچک و مشابه با جرم یکسان 10 g و بار الکتریکی برابر از دو ریسمان سبک آویزان و مطابق شکل در تعادل هستند. بار هر کره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)



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

در شکل زیر از هر کدام از دو گوی مشابه ۹۰ گرمی، $10^{11} \times \frac{6}{25}$ الکترون کنده شده است و دو گوی در وضعیت نشان داده شده در حال تعادل هستند، r چند سانتی متر است؟



$$\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = \frac{1}{6} \times 10^{-19} \text{C}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

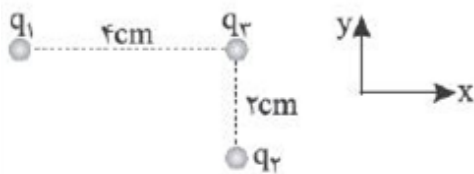
$$0.5 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

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

$$2 \quad (4)$$

در شکل زیر بردار نیروی خالصی وارد بر بار q_3 در SI به صورت $\vec{F} = -9\mathbf{i} + 9\mathbf{j}$ است. $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



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

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

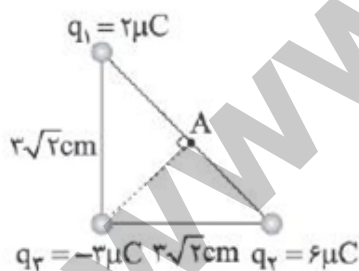
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

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

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

سه بار $q_1 = 2\mu\text{C}$ و $q_2 = 6\mu\text{C}$ و $q_3 = -3\mu\text{C}$ در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار گرفته

است. میدان الکتریکی خالص در نقطه A چند ولت بر متر است؟ $\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$



$$3 \times 10^7 \quad (1)$$

$$4 \times 10^7 \quad (2)$$

$$5 \times 10^7 \quad (3)$$

$$10^7 \quad (4)$$

بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = 9\mu\text{C}$ روی محور X به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 3\text{cm}$ و

$x_2 = 9\text{cm}$ قرار دارد. بار چند میکروکولنی را در مکان $x = -6\text{cm}$ قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در مبدأ

محور صفر شود؟

$$-20 \quad (4)$$

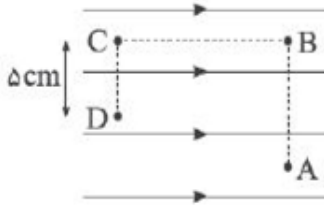
$$20 \quad (3)$$

$$-10 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

- ۱۲ بار الکتریکی $q = -4.0 \text{ nC}$ از مکانی با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ رها شده و آزادانه به مکانی می‌رسد که در آن نقطه انرژی پتانسیل الکتریکی بار 400 nJ است. در این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره چند نانوذول تغییر می‌کند؟
 ۱۶۰۰ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴)

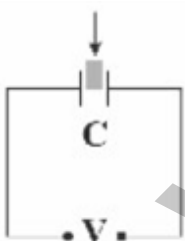
- ۱۳ مطابق شکل زیر بار -2 nC در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از A تا نقطه B و سپس از B تا C و در نهایت از C تا D جابه‌جا می‌شود. اگر کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی $6/4 \text{ mJ}$ باشد، فاصله BC چند سانتی‌متر است؟ ($AB = 10 \text{ cm}$, $CD = 5 \text{ cm}$)
 ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)



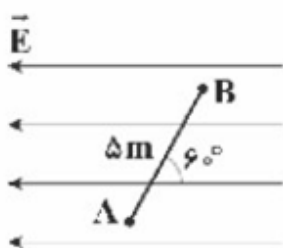
- ۱۴ با حرکت بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل می‌یابد و کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی میدان بر روی آن است.
 ۱) افزایش - مثبت ۲) افزایش - منفی ۳) کاهش - مثبت ۴) کاهش - منفی

- ۱۵ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +4 \mu\text{C}$ ، $q_2 = +16 \mu\text{C}$ در فاصله‌ی 20 cm از یک‌دیگر قرار گرفته‌اند. نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند؟
 ۱) $\frac{1}{4}$ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴)

- ۱۶ دو جسم A و B را به یک‌دیگر مالش داده‌ایم. بار آنها به ترتیب $+5/6 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ و $-560 \times 10^{-19} \text{ C}$ می‌باشد. کدام یک از اصل‌های زیر نقض شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
 ۱) اصل پایستگی بار ۲) اصل کوانتیده بودن بار ۳) گزینه‌های (۱) و (۲) ۴) هیچ کدام



- ۱۷ با قرار دادن دی‌الکتریک با ثابت K در بین صفحات خازن تخت C ، کدام کمیت فیزیکی K برابر نمی‌شود؟ (خازن به باتری متصل است).
 ۱) ظرفیت خازن ۲) بار خازن ۳) ولتاژ دو سر خازن ۴) انرژی خازن



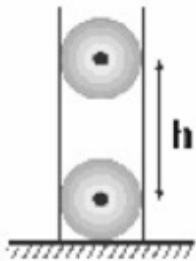
- ۱۸ مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = +2 \mu\text{C}$ را از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} برابر با $4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد، کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی بر روی بار چند ژول است؟
 ۱) $+2$ (۱) -2 (۲) $+4$ (۳) -4 (۴)

۱۹) بزرگی میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نشان داده شده در شکل زیر در نقطه‌ی M برابر با F است. اگر فاصله‌ی بار q تا نقطه‌ی M را $\frac{1}{3}$ کنیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه‌ی M برابر با چند E می‌شود؟



$$\frac{27}{19} \quad (2) \quad 3 \quad (1)$$

$$\frac{31}{19} \quad (4) \quad \frac{21}{17} \quad (3)$$



۲۰) مطابق شکل مقابل، در لوله‌ای شیشه‌ای و قائم دو گلوله‌ی کوچک و همسان به جرم‌های ۲۰g و با بارهای الکتریکی $4\mu\text{C}$ قرار دارند. هنگامی که مجموعه به تعادل می‌رسد، فاصله‌ی قائم h چند متر است؟ (از اصطکاک و آثار الکتریکی

شیشه صرف نظر کنید. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

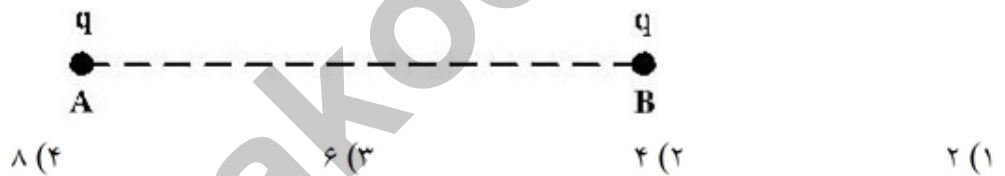
$$0.16\sqrt{3} \quad (4)$$

$$0.16\sqrt{2} \quad (3)$$

$$0.12\sqrt{3} \quad (2)$$

$$0.12\sqrt{2} \quad (1)$$

۲۱) مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه‌ی q در جای خود ثابت شده‌اند و به یک‌دیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



$$8 \quad (4)$$

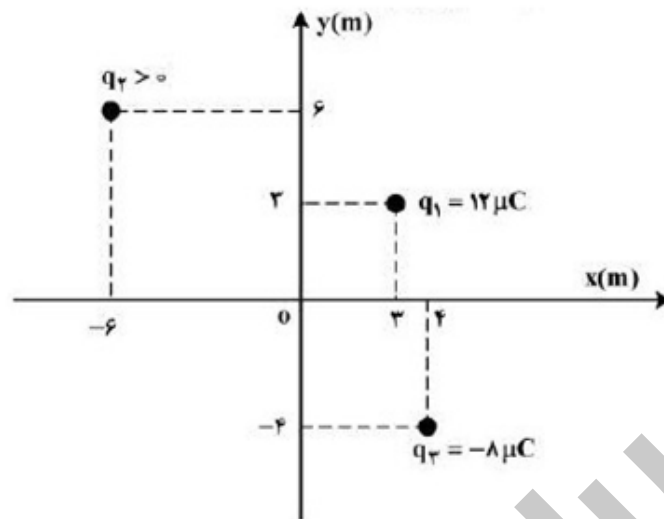
$$6 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه‌ی xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی O (مبدأ مختصات) در SI برابر $۷/۵ \times 10^۳$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$\left(k = ۹ \times 10^۹ \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$



$$۹/۶ \times 10^{-۲} \text{ (۴)}$$

$$۹/۲ \times 10^{-۲} \text{ (۳)}$$

$$۲/۶۴ \times 10^{-۲} \text{ (۲)}$$

$$۲/۱۶ \times 10^{-۲} \text{ (۱)}$$

دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_۱ > 0$ و $|q_۲| > q_۱$ هستند و در فاصله‌ی معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم،

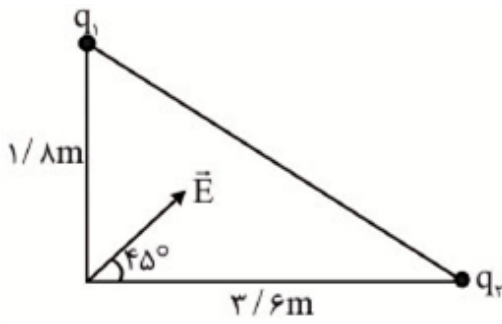
نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{|q_۲|}{a_۱}$ کدام است؟

$$۱۰ \text{ (۴)}$$

$$۵ \text{ (۳)}$$

$$۴ \text{ (۲)}$$

$$۲ \text{ (۱)}$$



- ۲۴ در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -1/2 \mu\text{C}$ و q_2 ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند (خالص) این دو بار در رأس قائمه به صورت \vec{E} باشد، $|q_2|$ چند میکروکولن است؟
- (۱) $2/4\sqrt{2}$
 (۲) $4/8$
 (۳) $2/4$
 (۴) 3

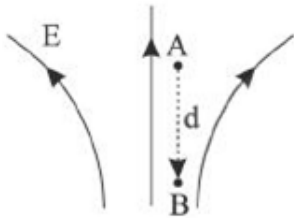
- ۲۵ دو بار نقطه‌ای هم‌نام $q_1 = 2q$ و $q_2 = 4q$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. بدون تغییر فاصله، با انتقال مقداری از بار q_1 به q_2 ، نیروی دافعه میان دو بار بیشینه می‌شود. در اثر این رخداد، به ترتیب، اندازه بارهای q_1 و q_2 چند درصد تغییر می‌کند؟
- (۱) $25, 50$
 (۲) $50, 50$
 (۳) $25, 25$
 (۴) $50, 25$

- ۲۶ گلوله‌ای به بار q و جرم $3g$ را از نقطه‌ای در ارتفاع $4m$ درون میدان الکتریکی یکنواخت و قائم رو به پایین به بزرگی $\frac{2000}{C} N$ رها می‌کنیم. گلوله با انرژی جنبشی $200 mJ$ به زمین می‌رسد، بار q چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
- (۱) 10^{-5}
 (۲) 10^{-5}
 (۳) 10
 (۴) -10

- ۲۷ نمودار زیر بار ذخیره شده در دو خازن A و B برحسب ولتاژ دو سر آنها را نشان می‌دهد. اگر سطح صفحه‌ها و دی‌الکتریک دو خازن یکسان باشد، فاصله صفحه‌های خازن B چند برابر فاصله صفحه‌های خازن A می‌باشد؟
-
- (۱) $1/5$
 (۲) 2
 (۳) $2/5$
 (۴) 3

- ۲۸ حجم کره رسانای A، برابر حجم کره B است و چگالی سطحی بار الکتریکی B، 8 برابر چگالی سطحی بار الکتریکی A است. بار الکتریکی کره A چند برابر بار الکتریکی کره B است؟
- (۱) 2
 (۲) $1/2$
 (۳) 8
 (۴) $1/8$

۲۹ مطابق شکل، الکترونی را با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم، چند مورد از گزاره‌های داده شده



صحيح است؟

الف- پتانسیل الکتریکی افزایش یافته است.

ب- اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره افزایش یافته است.

ج- کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی مثبت است.

د- انرژی جنبشی ذره افزایش یافته است.

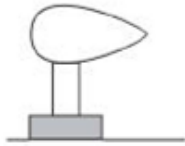
۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۳۰ مطابق شکل زیر اگر جسم رسانا را باردار کنیم، کدام گزینه در مورد جسم پس از تعادل الکتریکی بارهای آن نادرست است؟



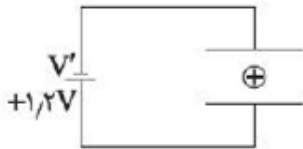
(۱) تراکم توزیع بار در نقاط نوک‌تیز جسم بیش‌تر است.

(۲) بار روی سطح خارجی جسم پخش می‌شود.

(۳) میدان الکتریکی درون جسم صفر است.

(۴) الزاماً پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط جسم صفر است.

۳۱ در شکل زیر دو صفحه رسانای موازی در فاصله ۲ mm از یک‌دیگر قرار دارند و به باتری وصل شده‌اند که پتانسیل قطب مثبت آن $+1/2V$ است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $2/5\mu C$ و جرم $200mg$ بین دو صفحه رها کنیم ذره با شتاب $2\frac{m}{s}$ شروع به حرکت می‌کند، پتانسیل قطب منفی باتری چند ولت است؟



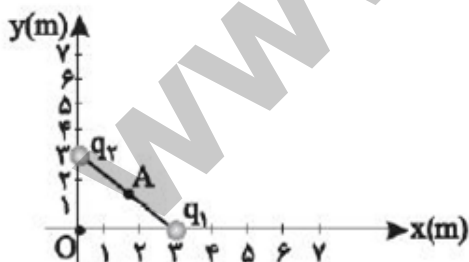
(۱) $-0/72$

(۲) $-0/08$

(۳) $-0/4$

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

۳۲ شکل زیر دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحه xy نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه O در SI برابر $E = -5 \times 10^3 i - 5 \times 10^3 j$ باشد، میدان خالص در نقطه A وسط خط واصل دو بار چند $\frac{N}{C}$ است؟



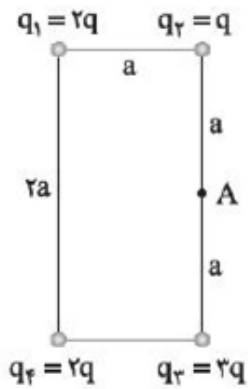
(۱) صفر

(۲) 10^{-5}

(۳) 5×10^{-5}

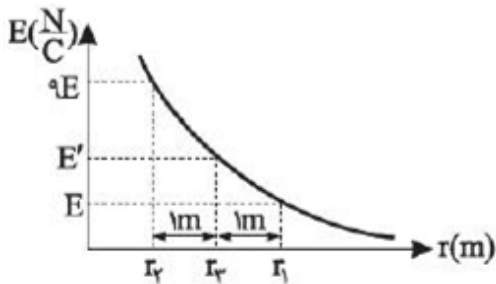
(۴) 10^{-4}

۳۳ در شکل زیر اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی نشان داده شده در نقطه A چند برابر میدان بار q_4 در همان نقطه است؟



- (۱) $\sqrt{13}$
 (۲) $\sqrt{6}$
 (۳) ۵
 (۴) $\sqrt{7}$

۳۴ نمودار E-r بار q رسم شده است، E' چند برابر E است؟

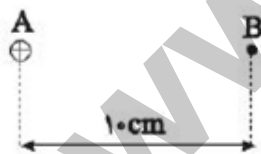


- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) $\frac{5}{2}$
 (۳) $\frac{9}{4}$
 (۴) $\frac{5}{4}$

۳۵ دو بار نقطه‌ای $+40 \mu C$ و $-60 \mu C$ در فاصله مشخصی از یکدیگر قرار دارند. اگر ۲۵ درصد اندازه هر کدام از بارها از آنها کاسته شود، نیروی الکتریکی بین آنها چند درصد کاسته می‌شود؟

- (۱) $43/75$ (۲) $56/25$ (۳) $62/5$ (۴) $71/4$

۳۶ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ، پروتون از نقطه A با سرعت v در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. پروتون سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. تبدی پرتاب پروتون چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.) (بار پروتون: $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $1.67 \times 10^{-27} kg$ فرض شود.)

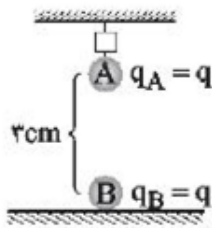


- (۱) $1/6 \times 10^3$ (۲) $1/6 \times 10$
 (۳) 2×10^3 (۴) 2×10^5

۳۷ دو بار الکتریکی $q_1 = +8 \mu C$ و $q_2 = -32 \mu C$ در فاصله ۶۰ سانتی‌متری هم قرار گرفته‌اند. روی خط وصل‌کننده دو بار و در راستای آن دو نقطه، نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف این دو بار مساوی است. فاصله این دو نقطه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۳۸ در شکل زیر دو گوی باردار با جرم‌های 200g در فاصله 3cm از هم قرار دارند. اگر بار هر گوی برابر q و نیروسنج متصل به گوی A عدد $1/9\text{N}$ را نشان دهد، چند میکروکولن است؟



$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

- (۱) 0.1
 (۲) 1
 (۳) 0.2
 (۴) 2

۳۹ طبق جدول تریبولکتریک زیر اگر پارچه کتان یکبار به سرب و یکبار به نقره مالش داده شود، الکترون از به و از به منتقل می‌شود.

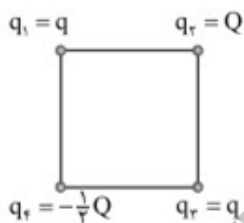
| |
|-----------------|
| انتهای مثبت سری |
| سرب |
| پارچه کتان |
| نقره |
| انتهای منفی سری |

- (۱) پارچه - نقره - سرب - پارچه
 (۲) نقره - پارچه - سرب - پارچه
 (۳) نقره - پارچه - پارچه - سرب
 (۴) پارچه - نقره - پارچه - سرب

۴۰ فاصله‌ی دو صفحه خازنی را که به یک مولد متصل است 2 برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 50% درصد، افزایش
 (۲) 75% درصد، افزایش
 (۳) 50% درصد، کاهش
 (۴) 75% درصد، کاهش

۴۱ چهار ذره‌ی باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره‌ی باردار q_2 صفر است.



$\frac{Q}{q}$ کدام است؟

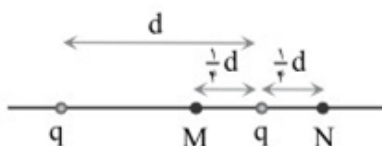
- (۱) $2\sqrt{2}$
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) $-2\sqrt{2}$
 (۴) $-4\sqrt{2}$

۴۲ دو بار نقطه‌ای q در فاصله‌ی r نیروی F' را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم، تا وقتی فاصله‌ی دو بار 25% درصد افزایش یابد، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، 52% درصد کاهش یابد؟

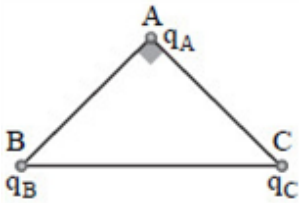
- (۱) 25
 (۲) 50
 (۳) 40
 (۴) 75

۴۳ دو بار هم‌نام q مطابق شکل در فاصله‌ی d از هم قرار دارند. بار q_1 را بار اول در نقطه‌ی M و بار دوم در نقطه‌ی N

قرار می‌دهیم. نیرویی که بر بار q_1 در حالت دوم وارد می‌شود چند برابر حالت اول است؟



- (۱) $\frac{5}{3}$
 (۲) $\frac{127}{125}$
 (۳) $\frac{117}{100}$
 (۴) $\frac{104}{100}$



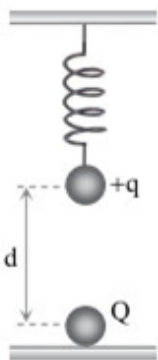
۴۴ در شکل روبه‌رو مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است و بارهای q_A و q_B و q_C به ترتیب q و $\sqrt{3}q$ و $-q$ هستند. زاویه‌ای که برآیند نیروهای الکتریکی

وارد بر بار q_A با امتداد پاره‌خط BA می‌سازد، چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

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

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



۴۶ یک جسم باردار به جرم m و بار $+q$ مطابق شکل از انتهای فنری آویزان است. بار Q چقدر باشد تا نیروی فنر 3 برابر وزن گلوله باشد؟

$$(1) \frac{2mgd^2}{kq} \quad (2) -\frac{2mgd^2}{kq} \quad (3) -\frac{mgd^2}{kq} \quad (4) +\frac{mgd^2}{kq}$$

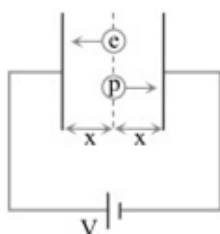
۴۷ کدام گزینه درست است؟

- (۱) وقتی خازنی به مولد وصل باشد با نصف کردن فاصله بین صفحات خازن، انرژی ذخیره شده 4 برابر می‌شود.
 (۲) رسوب‌دهنده‌های الکتروستاتیکی براساس نیروی وزن ذرات، تعادل ایجاد می‌کنند.
 (۳) وقتی داخل خازن، مسیر رسانا ایجاد شود، می‌گوییم خازن فروریزش کرده است.
 (۴) وجود دی‌الکتریک باعث کاهش ظرفیت خازن می‌شود.

۴۸ خازنی که بین صفحات آن هوا است را به باتری وصل کرده‌ایم تا شارژ شود. سپس یک دی‌الکتریک به ثابت $k = 2$ را وارد آن می‌کنیم. میدان الکتریکی بین صفحات آن، بار الکتریکی آن و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

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

۴۹ یک الکترون و پروتون از نقطه O وسط صفحات خازن مطابق شکل رها می‌شوند و به صفحه‌های خازن می‌رسند. تندی الکترون در لحظه رسیدن به صفحه‌ی خازن چندبرابر تندی پروتون در لحظه‌ی برخورد به خازن می‌شود؟ تنها



($m_p = 2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$) نیروی الکتریکی موثر است.

- (۱) ۵۰ (۲) $\frac{1}{50}$ (۳) ۲۵ (۴) $\frac{1}{25}$

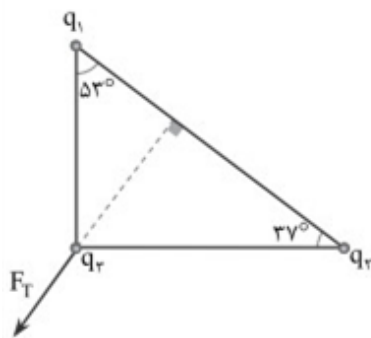
۵۰ یک ذره‌ی باردار به جرم m دارای بار $-q$ روی سطح زمین داخل یک میدان الکتریکی قائم یک‌نواخت بر سطح زمین است قرار دارد و با شتاب $\frac{m}{s}$ به سمت بالا حرکت می‌کند اگر به بار جسم $+3q$ اضافه شود، شتاب آن چه اندازه و

در چه جهتی خواهد شد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- (۱) $\frac{m}{s}$ ، پایین (۲) $\frac{m}{s}$ ، بالا (۳) $\frac{m}{s}$ ، پایین (۴) $\frac{m}{s}$ ، بالا

۵۱ خازنی را پس از شارژ از یک باتری جدا کرده‌ایم. ظرفیت خازن $9\mu F$ است و بار خازن $10\mu F$ است. چند درصد از بار و چه نوع باری را از صفحه‌ی منفی جدا کنیم و به صفحه‌ی مثبت اضافه کنیم تا انرژی خازن $2\mu J$ کاهش یابد؟

(۱) ۲۰ درصد، منفی (۲) ۲۰ درصد، مثبت (۳) ۸۰ درصد، منفی (۴) ۸۰ درصد، مثبت



۵۲ برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 در شکل به صورت مقابل است.

نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام گزینه است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

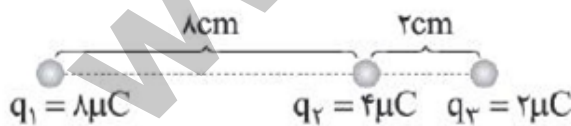
- (۱) $\frac{64}{27}$ (۲) $\frac{27}{64}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۵۳ در شکل زیر بار q_3 را ۲ متر به سمت چپ حرکت می‌دهیم. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر آن چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$

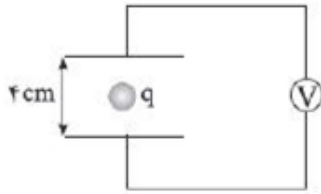
۵۴ ذره‌ی باردار مطابق شکل روی خط راست قرار گرفته‌اند. اگر بخواهیم بار q_2 در حال تعادل قرار بگیرد، این ذره باید



چند سانتی‌متر و به چه سمتی جابه‌جا شود؟

- (۱) ۶ سانتی‌متر به سمت چپ (۲) $\frac{4}{3}$ سانتی‌متر به سمت چپ (۳) $\frac{4}{3}$ سانتی‌متر به سمت راست (۴) ۶ سانتی‌متر به سمت راست

۵۵ بار الکتریکی $q = -4nC$ به جرم 2 میلی‌گرم مطابق شکل بین دو صفحه رسانای موازی و افقی در مجاورت سطح زمین معلق و در حال تعادل است. به ترتیب از راست به چپ، جهت میدان الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو صفحه



چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{m}{s})$

- (۱) پایین - ۲۰
- (۲) بالا - ۸۰
- (۳) بالا - ۸۰۰
- (۴) پایین - ۲۰۰

۵۶ دو بار الکتریکی 4 میکروکولنی در مختصات $(2\text{ cm}, 0)$ و $(0, 2\text{ cm})$ قرار گرفته‌اند. بار $4\sqrt{2}\mu\text{C}$ باید در چه مختصاتی بر حسب cm قرار بگیرد تا برآیند میدان الکتریکی حاصل از این ۳ بار الکتریکی در مبدأ مختصات صفر

شود؟ $(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

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

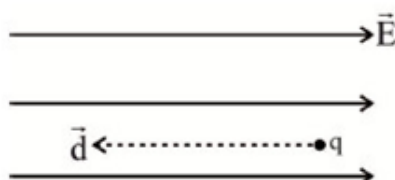
۵۷ اگر فاصله بین دو صفحه خازن با دی‌الکتریک هوا و متصل به مولدی را نصف کنیم، مقادیر «اختلاف پتانسیل دو سر خازن، بار الکتریکی خازن و انرژی خازن» به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

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

۵۸ خازنی با ظرفیت $4\mu\text{F}$ که دی‌الکتریک آن هوا است را توسط مولدی شارژ کرده و سپس آن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر بخواهیم فاصله صفحات خازن ۲ برابر شود، باید حداقل کار 0.9 ژول انجام دهیم. بار این خازن چند میکروکولن است؟

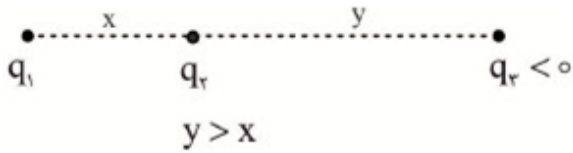
- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۶۰۰

۵۹ با رها کردن بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یک‌نواخت مقابل، بار در جهت نشان داده شده، جابه‌جا می‌شود. علامت بار q و بار به سمت نقاط با پتانسیل الکتریکی جابه‌جا می‌شود.



- (۱) مثبت - کم‌تر
- (۲) منفی - بیش‌تر
- (۳) منفی - کم‌تر
- (۴) مثبت - بیش‌تر

۶۰ در شکل مقابل نیروهای خالص وارد بر هر سه بار الکتریکی صفر است. کدام گزینه درست است؟



- (۱) $|q_1| < |q_3|$, $q_1 q_2 < 0$
 (۲) $|q_2| < |q_3|$, $q_2 q_3 > 0$
 (۳) $|q_2| > |q_1|$, $q_2 q_3 < 0$
 (۴) $|q_2| > |q_3|$, $q_1 q_3 > 0$

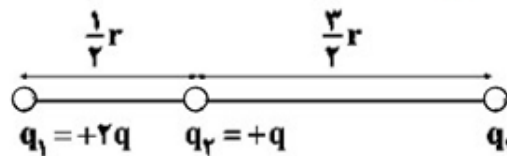
۶۱ بزرگی میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در نقطه‌ای به فاصله $4\sqrt{2} \text{ m}$ از آن، برابر $\frac{6 \text{ N}}{\text{C}} \times 10^{1/2}$ است. این بار به بار

- الکتریکی $q' = 2/5 \mu\text{C}$ که در فاصله 4 m از آن قرار دارد، چند نیوتون نیرو وارد می‌کند؟
 (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) $1/5$ (۴) $3\sqrt{2}$

۶۲ دو کره رسانای باردار A و B به ترتیب دارای شعاع‌های 3 cm و 6 cm و بارهای $+3 \mu\text{C}$ و $+27 \mu\text{C}$ هستند. چگالی سطحی بار کره A چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟ ($\pi = 3$)

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

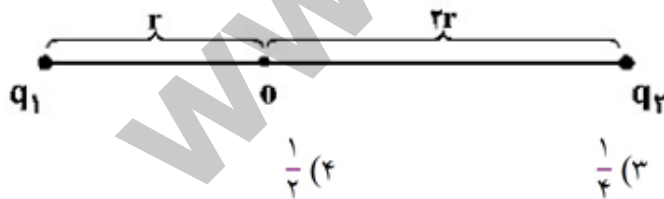
۶۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی r از یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F به یکدیگر وارد می‌کنند. با توجه به شکل زیر، بزرگی برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر F است؟



- (۱) $\frac{38}{9}$ (۲) $\frac{9}{38}$
 (۳) $\frac{76}{9}$ (۴) $\frac{9}{76}$

۶۴ مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله‌ی $3r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) ناشی از دو ذره در نقطه‌ی O برابر E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود،

بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) در نقطه‌ی O برابر E_2 می‌شود. کدام است $\frac{E_2}{E_1}$ ؟



- (۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

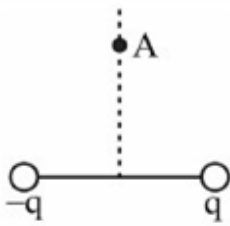
۶۵ بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع 5 cm برابر 157 nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰

۶۶ ذره‌ای با بار الکتریکی $-3\mu\text{C}$ با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت خطوط یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ پرتاب

می‌شود. اگر این ذره بعد از طی مسافتی به اندازه‌ی 2cm تغییر جهت بدهد، m چند گرم است؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/6$ (۳) 3 (۴) 6

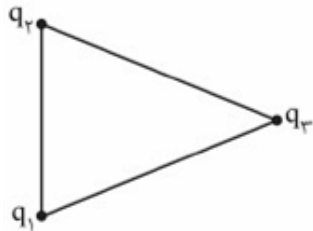


۶۷ مطابق شکل بارهای الکتریکی q و $-q$ در فاصله‌ای ثابت از هم قرار دارند و نقطه‌ی A روی عمودمنصف خط واصل دو بار است. جهت میدان الکتریکی در نقطه‌ی A کدام است و اگر

نقطه‌ی A به خط واصل نزدیک شود بزرگی میدان الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) \rightarrow و افزایش می‌یابد. (۲) \leftarrow و افزایش می‌یابد.
(۳) \leftarrow و کاهش می‌یابد. (۴) \rightarrow و کاهش می‌یابد.

۶۸ مطابق شکل رویه‌رو سه بار نقطه‌ای $\begin{cases} q_1 = 10\mu\text{C} \\ q_2 = 10\mu\text{C} \\ q_3 = 2\mu\text{C} \end{cases}$ در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع 3cm قرار دارند.



برآیند نیروهای وارد به بار q_3 چند نیوتن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

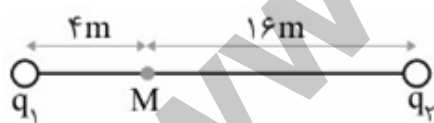
(۴) $\frac{100}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{200}{\sqrt{3}}$

(۲) $100\sqrt{3}$

(۱) $200\sqrt{3}$

۶۹ در شکل زیر میدان برآیند دو بار q_1 و q_2 در نقطه‌ی M صفر است، نسبت بار $\frac{q_1}{q_2}$ کدام گزینه است؟



(۲) 4

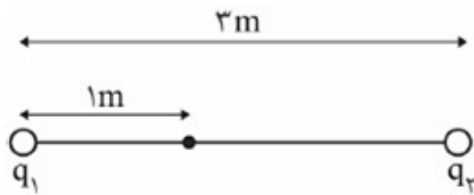
(۱) 16

(۴) $\frac{1}{16}$

(۳) $\frac{1}{4}$

مطابق شکل زیر بارهای الکتریکی $\begin{cases} q_2 > 0 \\ q_1 < 0 \end{cases}$ در فاصله ۳ متر از هم قرار دارند. اگر در فاصله‌ی یک متر از بار q_1

اندازه میدان الکتریکی دو بار با هم برابر باشد، نسبت اندازه‌ی $\left(\frac{q_2}{q_1}\right)$ کدام گزینه است؟



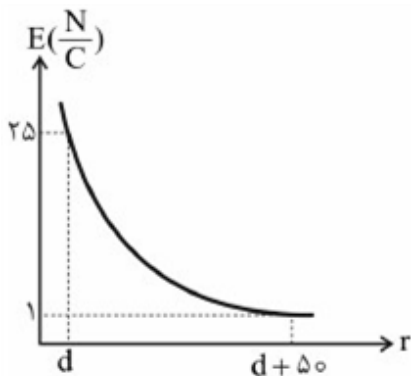
- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱/۵

اختلاف بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصله‌ی ۳ متر و ۴ متر از آن $14 \frac{N}{C}$ است. در فاصله‌ی ۱۰ متری بار، بزرگی میدان چند $\frac{N}{C}$ است؟

- (۱) ۱/۳۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۸۸ (۴) ۳/۳

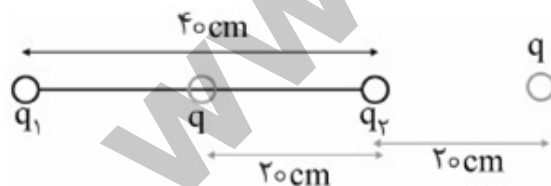
در شکل زیر برای بار q نمودار تغییر میدان الکتریکی بر حسب فاصله داده

شده است. اندازه بار q ، تقریباً چند کولن است؟ $(k \approx 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- (۱) $1/5 \times 10^{-11}$ (۲) $2/5 \times 10^{-11}$
(۳) $2/9 \times 10^{-11}$ (۴) $3/9 \times 10^{-11}$

در شکل زیر بار $q_1 = 30 \mu C$ و $q_2 = -30 \mu C$ است. بار $q > 0$ را یک بار بین دو بار q_1 و q_2 و بار دوم در فاصله ۲۰ cm از بار q_2 سمت راست قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی وارد بر بار q در حالت اول چند برابر حالت دوم



- است؟
(۱) ۶
(۲) ۴/۵
(۳) ۳
(۴) ۲/۲۵

۷۴

ثابت کولن $K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ است که با رابطه‌ی مقابل $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ به دست می‌آید، کدام گزینه درباره‌ی ϵ_0

(ضریب گذردهی الکتریکی خلاء) درست است؟

$$\epsilon_0 = 5/8 \times 10^{-12} \frac{N \cdot m^2}{C^2} \quad (2) \qquad \epsilon_0 = 8/5 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \quad (1)$$

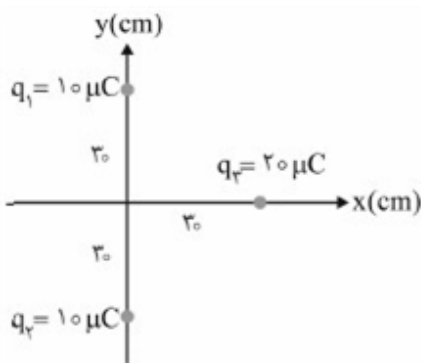
$$\epsilon_0 = 2/25 \times 10^{-3} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \quad (4) \qquad \epsilon_0 = 3 \times 10^{-3} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \quad (3)$$

۷۵

میدان الکتریکی در فاصله‌ی r از بار الکتریکی نقطه‌ای $100 \frac{N}{C}$ است. اگر فاصله‌ی r را 10 cm افزایش دهیم میدان

الکتریکی $64 \frac{N}{C}$ می‌شود، r چند سانتی‌متر بوده است؟

$$16 \quad (4) \qquad 20 \quad (3) \qquad 32 \quad (2) \qquad 40 \quad (1)$$



مطابق شکل سه بار نقطه‌ای بر روی محورهای x و y در فاصله‌ی 30

سانتی‌متری مبدأ قرار دارند، اندازه‌ی میدان الکتریکی برآیند در مبدأ چند نیوتن بر کولن و در چه جهتی است؟

$$2 \times 10^6 \text{ به سمت منفی محور } x \quad (1)$$

$$2/5 \times 10^5 \text{ به سمت مثبت محور } y \quad (2)$$

$$3 \times 10^5 \text{ به سمت مثبت محور } y \quad (3)$$

$$5 \times 10^5 \text{ به سمت منفی محور } y \quad (4)$$

۷۶

در چهار رأس مربعی بارهای هم‌علامت و هم‌اندازه‌ی q قرار دارد و ضلع مربع برابر d است. کدام گزینه، اندازه‌ی نیروی وارد بر یک بار از طرف بارهای دیگر است؟

$$\left(2\sqrt{2} + 1\right) \frac{kq^2}{2d^2} \quad (4) \qquad 2\sqrt{2} \frac{kq^2}{2d^2} \quad (3) \qquad \left(2\sqrt{2} + 1\right) \frac{kq^2}{d^2} \quad (2) \qquad 2\sqrt{2} \frac{kq^2}{d^2} \quad (1)$$

۷۸

مطابق شکل مقابل، ذره‌ی باردار $q = -2 \mu C$ به جرم 10 میلی‌گرم در نقطه‌ی A درون

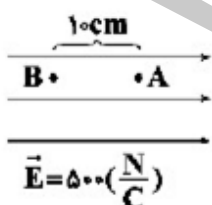
میدان الکتریکی یکنواختی رها شده و پس از مدتی به نقطه‌ی B می‌رسد. اگر پتانسیل

الکتریکی آن در نقطه‌ی A ، 20 ولت باشد، به ترتیب از راست به چپ، در نقطه‌ی B

تندی ذره‌ی باردار چند متر بر ثانیه و پتانسیل الکتریکی ذره چند ولت است؟ (به ترتیب

از راست به چپ و از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

$$70 \text{ و } 5 \quad (4) \qquad 30 \text{ و } 5 \quad (3) \qquad 70 \text{ و } 2\sqrt{5} \quad (2) \qquad 30 \text{ و } 2\sqrt{5} \quad (1)$$

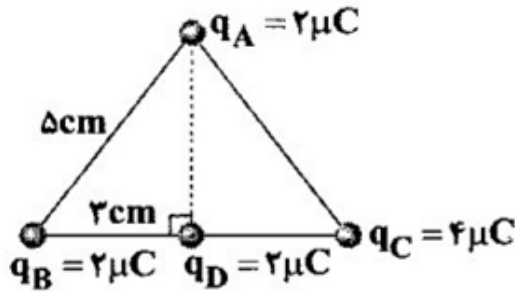


۷۹ دو ذره باردار $q_1 = +32 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ هر کدام به ترتیب در مختصات های $(27\text{cm}, -3\text{cm})$ و $(35\text{cm}, 3\text{cm})$ قرار دارند. اگر برآیند میدان های الکتریکی حاصل از این دو بار در فاصله ی r_1 و r_2 از آنها

صفر شود، $r_1 + r_2$ چند سانتی متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

۸۰ مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار الکتریکی q_A, q_B, q_C, q_D در نقاط مشخص شده ای از مثلث زیر قرار دارند. اگر علامت بار ذره q_B قرینه شود، اندازه ی نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_D چند برابر می شود؟



(مثلث متساوی الساقین است و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

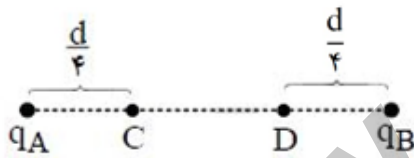
۱ (۲)

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

$$\sqrt{\frac{337}{2385}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{2385}{337}} \quad (3)$$

۸۱ مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای هم نام مثبت q_A و q_B در فاصله d از هم ثابت شده اند به طوری که $q_A = 4q_B$ است. چنانچه یک بار نقطه ای منفی را از نقطه C تا نقطه D با سرعت ثابت جابه جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه جایی چگونه تغییر می کند؟



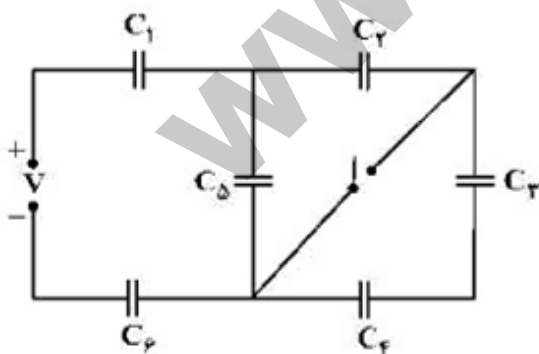
(۱) افزایش می یابد.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۳) کاهش می یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۸۲ در مدار زیر، همه ی خازن ها مشابه اند و ابتدا کلید باز است. با بستن کلید، بار خازن C_5 چند برابر می شود؟



$$\frac{11}{12} \quad (1)$$

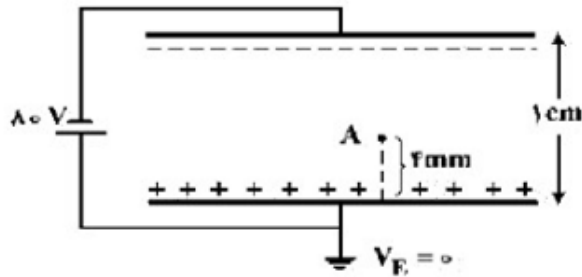
$$\frac{11}{10} \quad (2)$$

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

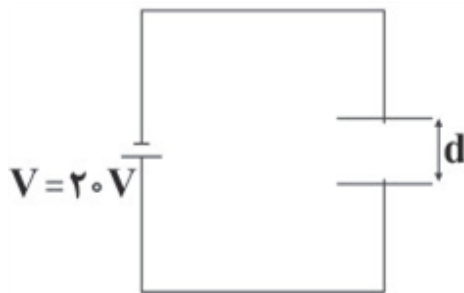
$$\frac{3}{10} \quad (4)$$

- ۸۳ یک ولت‌سنج به مقاومت $60\text{ k}\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه‌ی ۶ ولت و مقاومت درونی $3\ \Omega$ می‌بندیم. مرتبه‌ی بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چه قدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)
- (۱) 10^{16} (۲) 10^{17} (۳) 10^{18} (۴) 10^{19}

- ۸۴ دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟



- (۱) -۴۸
(۲) -۳۲
(۳) +۳۲
(۴) +۴۸



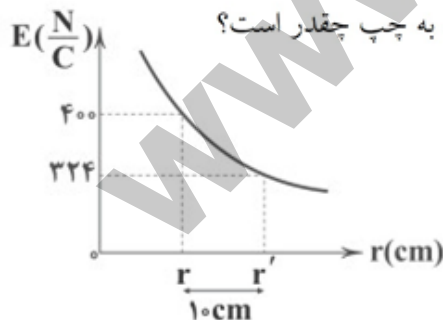
- ۸۵ مطابق شکل زیر، یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک به ظرفیت $12\ \mu\text{F}$ به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی متصل شده است. اگر بخواهیم در این حالت فاصله‌ی بین صفحات خازن را ۴۰ درصد کاهش دهیم، حداقل چند میکروژول انرژی الکتریکی نیاز داریم؟

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۶۰۰
(۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۴۰۰

- ۸۶ خازنی با دو صفحه‌ی تخت و موازی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی متصل است. اگر ابعاد صفحات خازن ۲۰٪ افزایش یابد و همچنین فاصله‌ی بین صفحات خازن را با یک دی‌الکتریک با ضریب ۲ برابر پر کنیم و فاصله‌ی بین صفحات خازن ۴ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در خازن و همچنین بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کنند؟

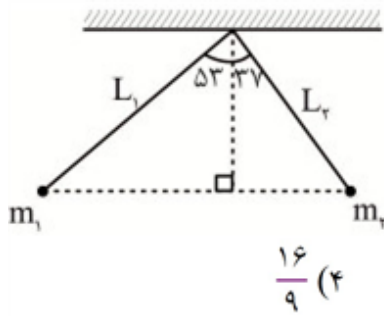
- (۱) ۲۸٪ کاهش، ۷۲٪ افزایش
(۲) ۲۸٪ افزایش، ۷۲٪ کاهش
(۳) ۲۸٪ کاهش، ۷۲٪ کاهش
(۴) ۲۸٪ کاهش، ۲۸٪ کاهش

- ۸۷ در نمودار شکل زیر، اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ی باردار q برحسب فاصله از آن نشان داده شده است. r برحسب سانتی‌متر و اندازه‌ی بار q برحسب میکروکولون به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



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

- (۱) ۹۰، $3/6 \times 10^{-2}$
(۲) ۹۰، $3/6 \times 10^{-4}$
(۳) ۱۰۰، $3/6 \times 10^{-2}$
(۴) ۱۰۰، $3/6 \times 10^{-4}$



۸۸ در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی باردار با بارهای الکتریکی $q_2 = 2q_1$ و q_1 و جرم‌های m_2 و m_1 توسط دو نخ با طول‌های متفاوت از یک نقطه آویزان شده‌اند و به حال تعادل قرار دارند. نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۴ (۲) ۹/۱۶ (۳) ۱۶/۹ (۴)

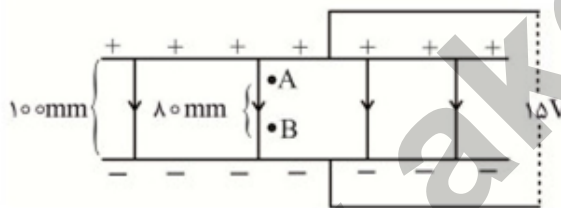
۸۹ دو کره فلزی یکسان و بسیار کوچک دارای بارهای الکتریکی $+4\mu\text{C}$ و $+16\mu\text{C}$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری هم ساکن شده‌اند. اگر دو کره را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله‌ی ابتدایی قرار دهیم، نقطه‌ای که در آن نیروی خالص حاصل از دو بار صفر است چند سانتی‌متر جابه‌جا خواهد شد؟

- ۱ (۱) ۱۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴)

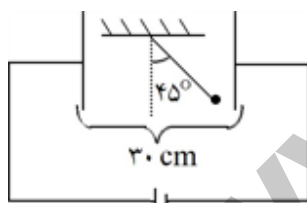
۹۰ بار اولیه‌ی جسمی برابر q است. اگر تعداد 10^{12} الکترون به آن منتقل کنیم، بار جسم هفت برابر مقدار اولیه و قرینه‌ی آن می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- ۱ (۱) $+0.02$ (۲) -0.03 (۳) $+0.03$ (۴) -0.02

۹۱ بار الکتریکی $q = +3\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B در فضای بین دو صفحه‌ی خازن شکل زیر جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ (۱) $10^{-6} \times 36$ - کاهش
۲ (۲) $10^{-6} \times 4$ - افزایش
۳ (۳) $10^{-5} \times 4$ - کاهش
۴ (۴) $10^{-5} \times 36$ - افزایش

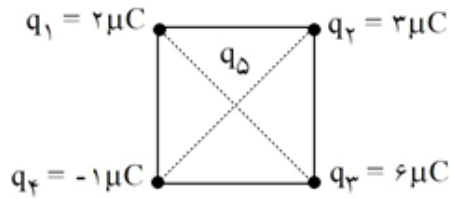


۹۲ مطابق شکل زیر یک آونگ الکتریکی به جرم 2 mg و بار الکتریکی $6\mu\text{C}$ در بین صفحات یک خازن تخت در حال تعادل قرار گرفته است. اگر ظرفیت خازن $6\mu\text{F}$ باشد، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- ۱ (۱) $3\sqrt{2}$
۲ (۲) ۳
۳ (۳) $6\sqrt{2}$
۴ (۴) ۶

۹۳ مطابق شکل زیر چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس مربعی به ضلع $10\sqrt{2}\text{ cm}$ قرار گرفته‌اند و بار الکتریکی

$q_5 = 2\mu\text{C}$ در مرکز مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد شده به بار الکتریکی q_5 چند نیوتون است؟



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

$$1/\sqrt{2} (2)$$

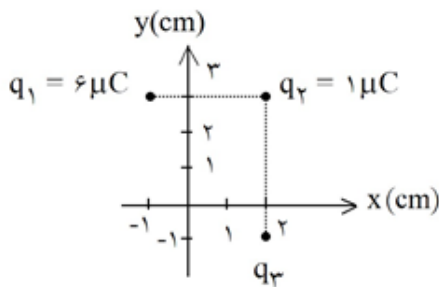
$$1/8 (1)$$

$$7/2\sqrt{2} (4)$$

$$7/2 (3)$$

۹۴ مطابق شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در صفحه‌ی xOy قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی برآیند نیروهای

الکتریکی وارد شده به بار q_2 از طرف دو بار دیگر $60\sqrt{2}\text{ N}$ باشد، بزرگی بار الکتریکی q_3 چند میکروکولن است؟



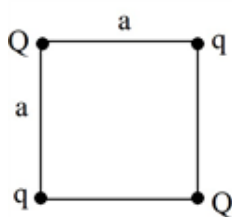
$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

$$\frac{16}{3} (2)$$

$$8 (1)$$

$$\frac{32}{3} (4)$$

$$6 (3)$$



۹۵ بارهای الکتریکی q و Q مطابق شکل در ۴ رأس مربع قرار دارند. اگر برآیند نیروهای وارد بر

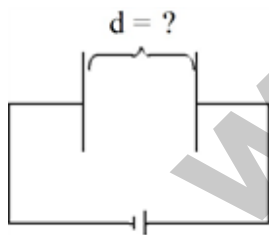
هر کدام از بارهای Q صفر باشد، نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟

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

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

$$-\sqrt{2} (4)$$

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



۹۶ مطابق شکل زیر، دو صفحه‌ی رسانای فلزی به یک باتری متصل شده‌اند. اگر بار الکتریکی

$q = 4\text{ nC}$ در فضای بین این دو صفحه قرار بگیرد، نیرویی به بزرگی $12 \times 10^{-4}\text{ N}$ به آن

وارد می‌شود و برای جابه‌جایی بار الکتریکی $q' = -2\mu\text{C}$ از مجاورت صفحه‌ی مثبت تا

مجاورت صفحه‌ی منفی باید $12 \times 10^6\text{ J}$ انرژی مصرف کنیم. فاصله‌ی دو صفحه چند

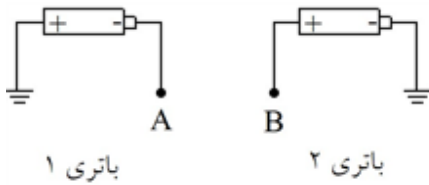
میکرومتر است؟

$$2 (4)$$

$$20 (3)$$

$$1 (2)$$

$$10 (1)$$



در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) برابر $3V$ و اختلاف پتانسیل دو سر باتری (۲) برابر $6V$ است. پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A چند برابر B است؟

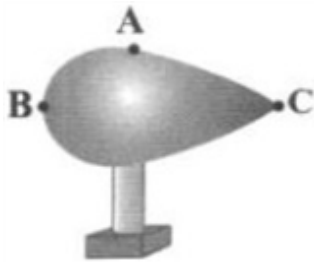
- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $-\frac{1}{2}$

ذره‌ای با بار الکتریکی $2\mu C$ و به جرم $6mg$ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت به بزرگی $4 \times 10^5 \frac{N}{C}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی با تندی $200 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این ذره بعد از 10 سانتی‌متر جابه‌جایی به چند ژول می‌رسد؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود.)

- (۱) $0/12$
(۲) $0/2$
(۳) $0/08$
(۴) $0/4$

ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ در میدان الکتریکی یک‌نواخت \vec{E} قرار گرفته است و نیروی $\vec{F} = 8\vec{i} - 4\vec{j}$ در SI به آن وارد می‌شود. بردار میدان الکتریکی در کدام SI است؟

- (۱) $\vec{E} = (2\vec{i} - \vec{j}) \cdot 10^6$
(۲) $\vec{E} = (-2\vec{i} + \vec{j}) \cdot 10^6$
(۳) $\vec{E} = (2\vec{i} - \vec{j}) \cdot 10^6$
(۴) $\vec{E} = (-2\vec{i} + \vec{j}) \cdot 10^6$



به جسم فلزی که بر روی پایه‌ی عایقی قرار دارد، بار الکتریکی Q را منتقل کرده‌ایم. با توجه به شکل کدام یک از روابط زیر درباره‌ی چگالی سطحی بار در ناحیه‌ی A (σ_A)، ناحیه‌ی B (σ_B) و ناحیه‌ی C (σ_C) درست است؟

- (۱) $\sigma_A = \sigma_B = \sigma_C$
(۲) $\sigma_A = \sigma_B > \sigma_C$
(۳) $\sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$
(۴) $\sigma_C < \sigma_B < \sigma_A$

سطوح هم‌پتانسیل یک میدان الکتریکی به صورت صفحات تخت موازی می‌باشند. میدان الکتریکی فوق می‌تواند ناشی از:

- (۱) بار نقطه‌ای q باشد.
(۲) یک دو قطبی الکتریکی باشد.
(۳) یک صفحه‌ی تخت باردار باشد.
(۴) دو بار نقطه‌ای هم‌نام باشد.

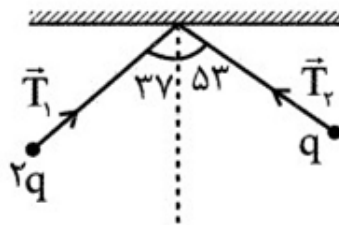
در دو قطبی الکتریکی، پتانسیل در نقاط نزدیک به بار پتانسیل الکتریکی نقاط نزدیک به بار مثبت است.

- (۱) منفی بیش‌تر از
(۲) منفی کم‌تر از
(۳) منفی برابر
(۴) بسته به شرایط مورد ۲ یا ۳ درست است.

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی موازی 120 ولت و فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر 3 سانتی‌متر است، اگر ذره با بار

- الکتریکی 2×10^{-6} کولن بین این دو صفحه قرار گیرد، اندازه‌ی نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟
(۱) 8×10^{-3}
(۲) 2×10^{-5}
(۳) 2×10^{-3}
(۴) 5×10^{-5}

۱۰۴ در شکل روبه‌رو، دو آونگ الکتریکی باردار و هم طول، در حال تعادل قرار دارند. کشش نخ T_1 چند برابر کشش نخ



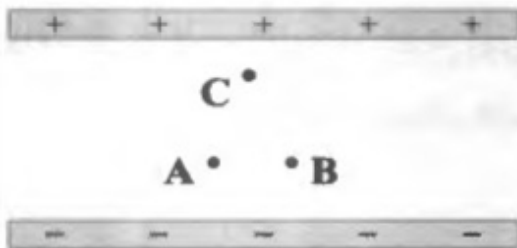
T_2 است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{4}{3}$
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) ۲

۱۰۵ جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر تعداد $5 \times 10^{+13}$ الکترون از آن گرفته شود، بار الکتریکی آن ۳ برابر

می‌شود. بار اولیه‌ی جسم چند میکروکولن بوده است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) ۲
 (۲) ۴
 (۳) ۶
 (۴) ۸



۱۰۶ در شکل زیر، کدام رابطه در ارتباط با بزرگی نیروی الکتریکی

وارد بر بار الکتریکی $+q$ در نقاط A، B و C درست است؟

(صفحات موازی هستند و اندازه بار یکسانی روی آن‌ها قرار

دارد و نقاط A، B و C از لبه صفحات فاصله دارند.)

(۱) $F_A = F_B < F_C$ (۲) $F_A = F_B = F_C$

(۳) $F_A = F_B > F_C$ (۴) $F_A > F_C > F_B$

۱۰۷ یک کره رسانا به شعاع ۱۰ سانتی‌متر روی پایه عایقی قرار دارد. اگر کره را با یک سیم به زمین اتصال دهیم،

$10^{14} \times 1/2$ الکترون از زمین به کره منتقل شده و آن را خنثی می‌کند. چگالی سطحی بار کره قبل از اتصال سیم به

کره رسانا چند $\frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$ است؟ $(\pi = 3, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) $1/9 \times 10^{-5}$
 (۲) $1/6 \times 10^{-4}$
 (۳) $1/9 \times 10^{-3}$
 (۴) ۱۶۰

۱۰۸ هستهٔ کربنی را در ابتدای میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم. اگر تندی آن در انتهای میدان به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد،

بزرگی اختلاف پتانسیل الکتریکی بین ابتدا و انتهای میدان چند میلی‌ولت است؟ $(C = 1/6 \times 10^{-19} \text{ e}$ و عدد اتمی

کربن ۶ و جرم هسته آن تقریباً $2 \times 10^{-24} \text{ kg}$ است و از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

- (۱) ۰/۱۲
 (۲) ۰/۱۵
 (۳) ۰/۱۷
 (۴) ۰/۱۹

۱۰۹ کدام گزینه در ارتباط با رابطه بین σ و E حاصل از توزیع بار الکتریکی Q در کرهٔ رسانایی به شعاع r درست است؟

(E بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار در مجاورت سطح کره، σ چگالی سطحی بار و $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ می‌باشد.)

- (۱) $\sigma = \epsilon_0 E$
 (۲) $\sigma = \frac{QE}{r}$
 (۳) $\sigma = \frac{E}{\epsilon_0}$
 (۴) $\sigma = \frac{Q}{\epsilon_0}$

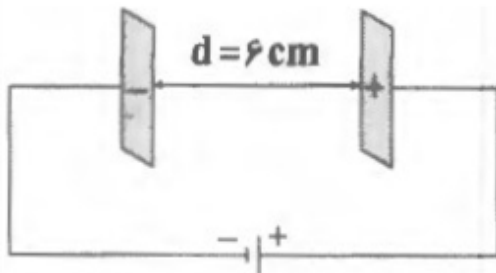
۱۱۰ بین دو صفحه رسانای موازی که در فاصله ۵ سانتی متری از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰۰۰ ولت ایجاد کرده ایم. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $+4\pi C$ و جرم 0.1 میلی گرم بین دو صفحه و در مجاورت صفحه با پتانسیل الکتریکی بیشتر رها شود، با تندی چند متر بر ثانیه به صفحه دیگر برخورد می کند؟ (از نیروی وزن صرف نظر شود.)

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)



۱۱۱ مطابق شکل مقابل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به

بزرگی $5 \times 10^3 \frac{N}{C}$ پروتونی از مجاورت صفحه منفی با

تندی اولیه v_0 پرتاب می شود و در فاصله ۲ سانتی متری

صفحه مثبت متوقف می شود. تندی پرتاب پروتون چند متر بر

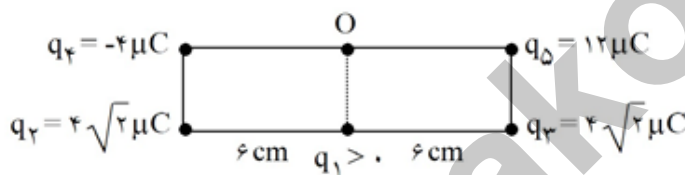
ثانیه بوده است؟ (فرض کنید پروتون تنها تحت تاثیر نیروی

الکتریکی است و $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و $m = 1.67 \times 10^{-27} kg$ جرم پروتون)

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

۱۱۲ مطابق شکل در چهار رأس و وسط ضلع یک مستطیل پنج ذره باردار قرار داده ایم. اگر میدان خالص در نقطه O وسط

ضلع مستطیل $4\sqrt{5} \times 10^7 \frac{N}{C}$ باشد، q_1 چند میکروکولن است؟ $(K = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



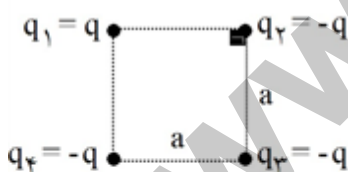
۲/۴ (۱)

۳/۶ (۲)

۶/۴ (۳)

۳/۲ (۴)

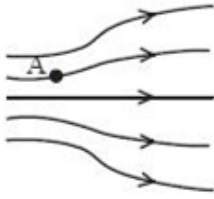
۱۱۳ در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر q_1 چه زاویه ای با برآیند نیروهای وارد بر q_3 می سازد؟



صفر (۱)

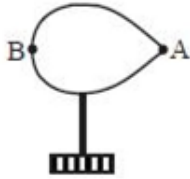
 90° (۲) 180° (۳) 30° (۴)

۱۱۴ شکل زیر خط‌های میدان الکتریکی غیریکنواختی را نشان می‌دهد. اگر ذره‌ای با بار $+2\mu\text{C}$ و جرم $1/8\text{mg}$ را از نقطه A با پتانسیل $V_A = 4\text{V}$ رها کنیم، این ذره تا نقطه B با پتانسیل $|V_B| = 5\text{V}$ جابه‌جا می‌شود. تندی این ذره در نقطه B برابر چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ (از اثر نیروی گرانش صرف‌نظر کنید.)



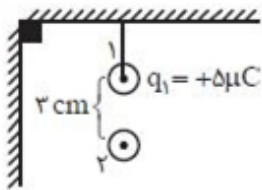
- (۱) $2\sqrt{5}$
 (۲) $\sqrt{10}$
 (۳) $2\sqrt{6}$
 (۴) $\sqrt{6}$

۱۱۵ یک مخروط فلزی توخالی که دارای بار الکتریکی مثبت است، روی پایه‌ی عایق قرار دارد. اگر یک آونگ الکتریکی دارای بار مثبت را به مخروط نزدیک کنیم، در نقطه‌ی انحراف بیشتری دیده می‌شود زیرا در این نقطه بیش‌تر است.



- (۱) پتانسیل الکتریکی
 (۲) پتانسیل الکتریکی
 (۳) چگالی سطحی
 (۴) چگالی سطحی

۱۱۶ در شکل زیر گوی‌ها در حال تعادل هستند. بار گوی q_2 برابر چند میکروکولن است؟ (جرم گوی‌ها 20g می‌باشد.)



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

- (۱) 0.2
 (۲) -0.2
 (۳) 0.2
 (۴) -0.2

۱۱۷ اندازه میدان‌های بارهای q_1 و q_2 در محل نقطه M به ترتیب $\frac{+7\text{N}}{\text{C}}$ و $\frac{+8\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر در نقطه M

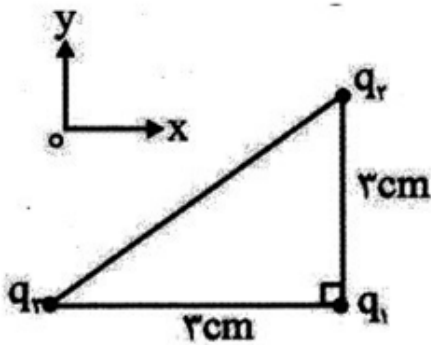
بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ قرار دهیم به آن چند نیوتن و در چه جهتی نیرو وارد می‌شود؟

- (۱) 40 ←
 (۲) 24 →
 (۳) 400 ←
 (۴) 240 →



۱۱۸ مطابق شکل سه بار $q_1 = 2nC$ ، $q_2 = -4nC$ و $q_3 = +6nC$ در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای ثابت شده اند.

برایند نیروهای وارد بر بار q_1 برحسب میکرونیوتون و بردارهای یکه کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$(1) 120\hat{i} + 80\hat{j}$$

$$(2) 120\hat{i} - 80\hat{j}$$

$$(3) 60\hat{i} + 40\hat{j}$$

$$(4) 80\hat{i} + 120\hat{j}$$

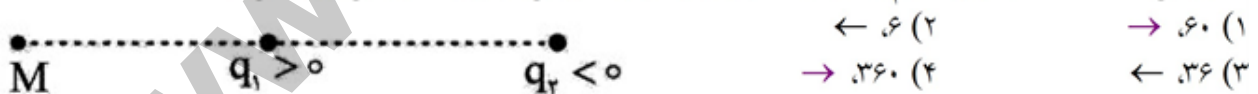
۱۱۹ دو کره فلزی مشابه بسیار کوچک دارای بارهای $q_1 = +8nC$ و $q_2 = -4nC$ هستند و در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم و دوباره در همان فاصله قبلی قرار دهیم نیروی کولنی میان دو کره چند برابر می شود؟ (شعاع کره ها در مقایسه با فاصله شان قابل چشم پوشی است.)

$$(1) \frac{1}{8} \quad (2) 8 \quad (3) \frac{9}{8} \quad (4) \frac{8}{9}$$

۱۲۰ کدام گزینه درست است؟

- (۱) یکای بار الکتریکی که یکی از کمیت های اصلی در SI است، کولن (C) است.
- (۲) بنا به اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع بارهای الکتریکی ای که روی دو جسم در اثر مالش به هم ظاهر می شود صفر است.
- (۳) در سری الکتریسته مالشی با حرکت به سمت انتهای منفی سری، الکترون خواهی مواد کاهش می یابد.
- (۴) به کمک الکتروسکوپ می توان نوع و اندازه بار الکتریکی را تعیین کرد.

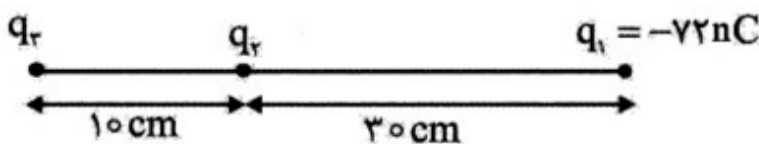
۱۲۱ اندازه میدان های بارهای q_1 و q_2 در محل نقطه M به ترتیب $\frac{4N}{C} \times 10^7$ و $\frac{4N}{C} \times 5 \times 10^5$ است. اگر در نقطه M بار الکتریکی $q = -3mC$ قرار دهیم به آن چند نیوتون و در چه جهتی نیروی الکتریکی وارد می شود؟



$$(1) \rightarrow 60 \quad (2) \leftarrow 6$$

$$(3) \leftarrow 36 \quad (4) \rightarrow 360$$

۱۲۲ در شکل مقابل هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند. بارهای q_2 و q_3 به ترتیب برحسب نانوکولن هستند؟

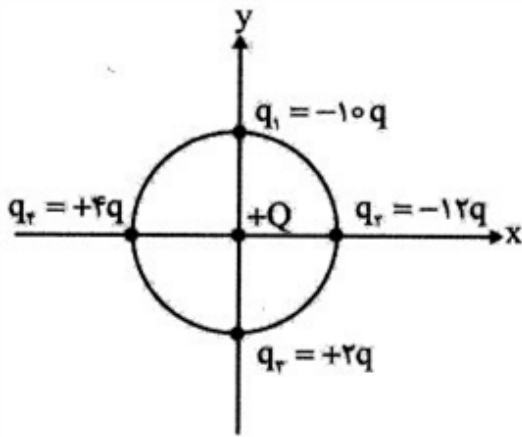


$$(1) -24, +18$$

$$(2) +24, -18$$

$$(3) +4/5, -8$$

$$(4) -4/5, +8$$



۱۲۳ مطابق شکل چهار بار روی محیط دایره و بار Q در مرکز دایره قرار دارد. اگر بزرگی نیرویی که بار q به بار Q در مرکز دایره وارد می‌کند F باشد، بزرگی نیروی برآیند وارد بر بار Q در مرکز دایره چند F است؟

۲۸ (۱)

۸ $\sqrt{2}$ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

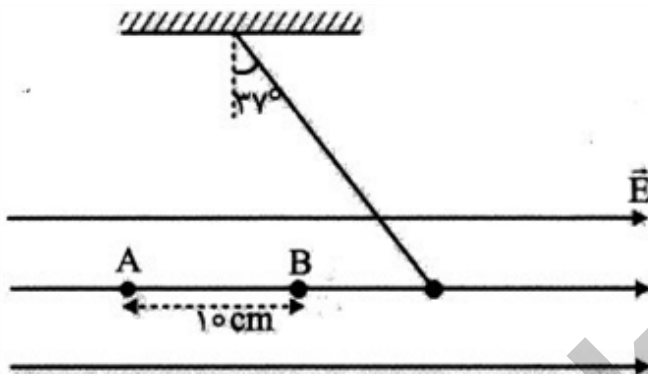
۱۲۴ دو بار نقطه‌ای $q_1 = -8nC$ و $q_2 = -4nC$ در فاصله r از یکدیگر ثابت شده‌اند و به هم نیروی $3/2 \mu N$ وارد می‌کنند. نوع نیرو میان دو بار و فاصله دو بار برحسب سانتی‌متر کدام است؟

۹ (۴) دافعه،

۳۰ (۳) دافعه،

۳۰ (۲) جاذبه،

۹ (۱) جاذبه،



۱۲۵ در شکل مقابل بزرگی اختلاف پتانسیل میان دو نقطه A و B برابر $500V$ و اندازه بار الکتریکی آونگ $120 \mu C$ است. جرم گلوله آونگ چند گرم است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

۰.۸ (۱)

۸۰ (۲)

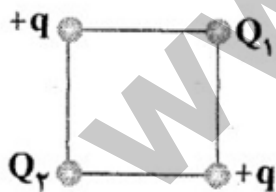
۰.۴ (۳)

۴۰ (۴)

۱۲۶ بار الکتریکی هسته یون Y^{2+} چند کولن است؟ (عدد اتمی عنصر Y ، $Z = 8$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است.)

(۱) $+3/2 \times 10^{-19}$ (۲) $+1/6 \times 10^{-18}$ (۳) $+9/6 \times 10^{-19}$ (۴) $+1/28 \times 10^{-18}$

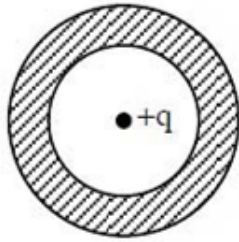
۱۲۷ در چهار رأس مربعی، چهار بار نقطه‌ای به شکل مقابل قرار دارد. اگر برآیند نیروهای وارد بر Q_1 برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) بار Q_1 الزاماً منفی است.(۲) بارهای Q_1 و Q_2 الزاماً همنام‌اند.(۳) بارهای Q_1 و Q_2 الزاماً غیرهمنام‌اند.(۴) بار Q_2 الزاماً منفی است.

۱۲۸ کدام گزینه نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم بر حسب کولن باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $1/2$ (۲) $1/3$ (۳) $1/4$ (۴) $1/5$

۱۲۹) شکل زیر پوسته‌ای به قطر خارجی 10cm و قطر داخلی 8cm می‌باشد که در مرکز آن ذره‌ای با بار $+q$ قرار گرفته است. چگالی سطحی کره داخلی چند برابر چگالی کره خارجی می‌باشد؟



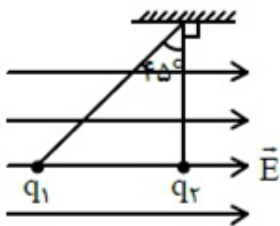
(۱) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{16}{25}$

(۴) $\frac{25}{16}$

۱۳۰) در فضایی یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی به بزرگی $E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ موجود است. دو بار نقطه‌ای $q_1 = -3\mu\text{C}$ و $q_2 = +2\mu\text{C}$ مطابق شکل، در این میدان قرار گرفته‌اند و در حال تعادل هستند. وزن گلوله ۱ چند نیوتن است؟



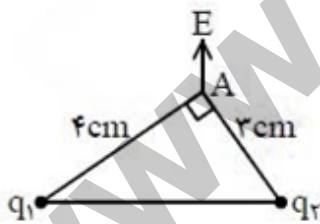
(۱) $\sqrt{2} \times 10^{-4}$

(۲) 2×10^{-4}

(۳) $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$

(۴) 4×10^{-4}

۱۳۱) در شکل زیر میدان برآیند نقطه A بر خط واصل بین دو بار q_1 و q_2 عمود است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر کدام گزینه است؟



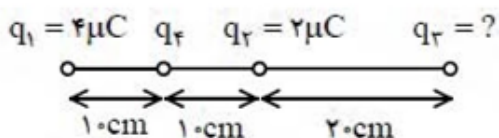
(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $-\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{9}{16}$

(۴) $-\frac{9}{16}$

۱۳۲) در شکل زیر بارهای مثبت q_3 و q_4 یکسان و نیروی خالص وارد بر آنها با هم برابر است. بار q_3 چند میکروکولن



است؟ $F_{3,4} < F_{2,4}$

(۱) $5/25$

(۲) $6/25$

(۳) $5/25$

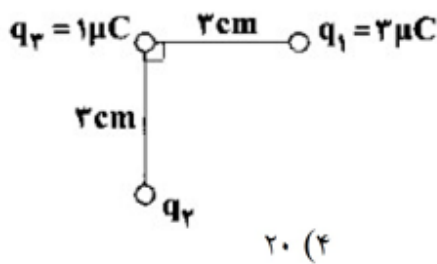
(۴) $7/25$

۱۳۳ مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $q = -2\mu C$ در نقطه‌ی A در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رها می‌شود. اگر بزرگی میدان الکتریکی $10 \frac{N}{C}$ باشد، اندازه‌ی شتاب حرکت ذره چند واحد SI می‌شود؟



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

- ۵ (۱)
۱۰ (۲)
۳۰ (۳)
۱۵ (۴)

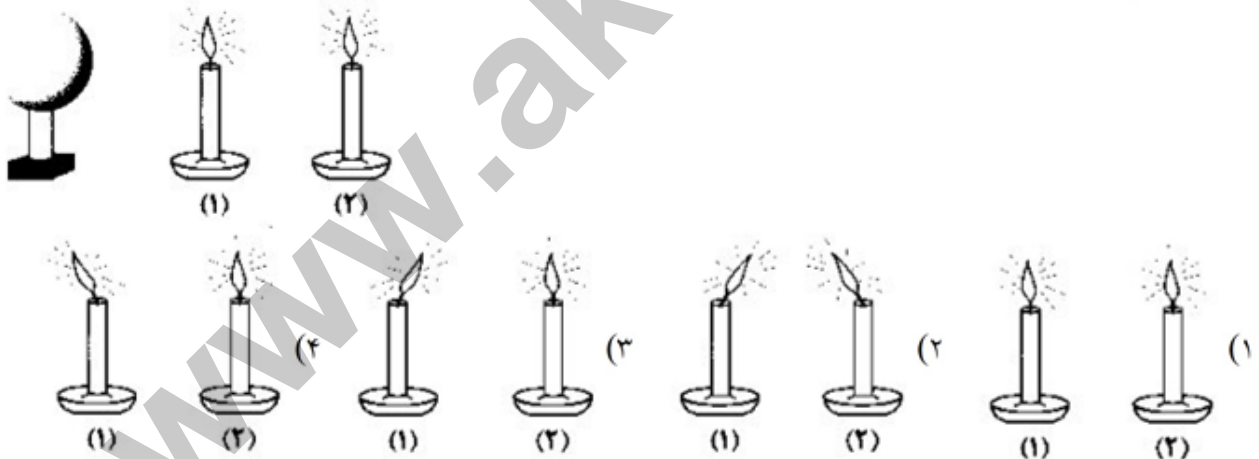


۱۳۴ اگر در شکل روبه‌رو اندازه‌ی برابندی نیروهای الکتریکی وارد شده به بار الکتریکی q_3 برابر $50N$ باشد، اندازه‌ی نیروی الکتریکی که بار q_1 به

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right) \text{ } q_3 \text{ وارد می‌کند، چند نیوتون است؟}$$

- ۲۰ (۴) ۴۰ (۳) ۱۰ (۲) ۶۰ (۱)

۱۳۵ مطابق شکل زیر، یک شمع در فاصله‌ی نزدیک و شمع دیگری در فاصله‌ی دوری از یک مولد وان دوگراف قرار گرفته‌اند. اگر کلاهک مولد وان دوگراف دارای بار الکتریکی مثبت شود، در کدام گزینه چگونگی حالت قرار گرفتن شعله‌ی شمع‌ها درست نشان داده شده است؟

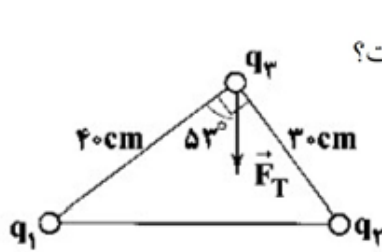


۱۳۶ چگالی سطحی بار یک کره‌ی رسانا $\frac{32}{r} \mu C$ است. اگر بار این کره را به کره‌ی دیگری که شعاع آن ۲۰٪ کوچک‌تر

از شعاع کره‌ی اولیه است. انتقال دهیم، چگالی سطحی بار کره‌ی جدید چند میکروکولن بر متر مربع است؟

- ۱۰ (۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴)

۱۳۷ مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر \vec{F}_T برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 باشد، کدام است $\frac{q_1}{q_2}$ ؟

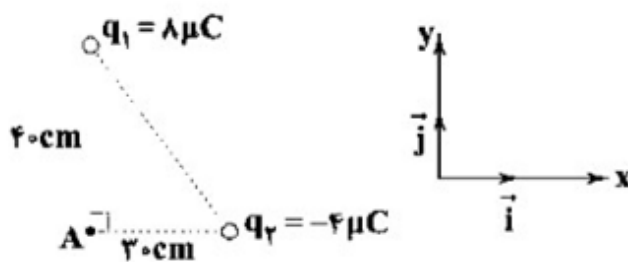


$$(\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6)$$

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

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

۱۳۸ در شکل زیر میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی A در دستگاه SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$(2\vec{i} - 5/4\vec{j}) \times 10^5 \quad (1)$$

$$(-3\vec{i} + 5/4\vec{j}) \times 10^5 \quad (2)$$

$$(4\vec{i} - 2/5\vec{j}) \times 10^5 \quad (3)$$

$$(3\vec{i} - 2/5\vec{j}) \times 10^5 \quad (4)$$

۱۳۹ دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 در فاصله‌ی r از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیرویی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر مقدار یکی از بارها را نصف کنیم و هم‌چنین فاصله‌ی بین دو بار را ۲۵ درصد کاهش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند برابر خواهد شد؟

$$\frac{8}{9} \quad (1) \quad \frac{9}{8} \quad (2) \quad \frac{7}{3} \quad (3) \quad \frac{3}{7} \quad (4)$$

۱۴۰ یک کره‌ی رسانا به شعاع r دارای چگالی سطحی بار $20 \frac{\mu C}{m^2}$ و بار مثبت است. چند درصد شعاع آن کاهش یابد تا

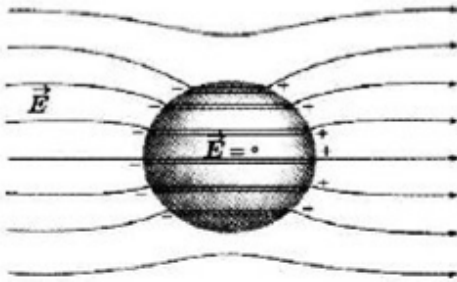
چگالی سطحی بار آن به $80 \frac{\mu C}{m^2}$ برسد؟

$$25 \quad (1) \quad 50 \quad (2) \quad 75 \quad (3) \quad 85 \quad (4)$$

۱۴۱ 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 کرده‌ایم. اگر خازن را با اختلاف پتانسیل 500 ولت شارژ کنیم، یک میکروژول انرژی در آن ذخیره می‌شود.

مساحت سطح هریک از صفحات این خازن چند سانتی‌متر مربع است؟ $\left(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$

۱) $2/5$ ۲) 4 ۳) 5 ۴) 8



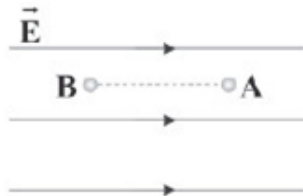
۱۴۲ شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی
.....

- ۱) رسانا - ثابت می‌ماند.
- ۲) رسانا - کاهش می‌یابد.
- ۳) نارسانا - کاهش می‌یابد.
- ۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.

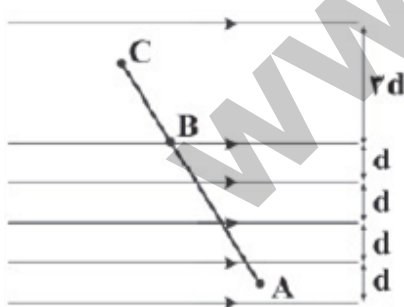
۱۴۳ بار خازنی به ظرفیت $5\mu\text{F}$ ، 25 درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، $90\mu\text{F}$ به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیه دو سر خازن چند ولت بوده است؟

۱) 8 ۲) $12/5$ ۳) 20 ۴) 25

۱۴۴ در شکل زیر، در میدان الکتریکی یک‌نواخت \vec{E} الکترونی در نقطه‌ی A رها شده و تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکترون برابر ΔU ، تغییر انرژی جنبشی آن برابر ΔK و کار میدان الکتریکی برابر W باشد، کدامیک از رابطه‌های زیر صحیح است؟



- ۱) $\Delta K = \Delta U = -W$
- ۲) $\Delta K = -\Delta U = -W$
- ۳) $\Delta K = -\Delta U = W$
- ۴) $\Delta K = \Delta U = W$



۱۴۵ در شکل زیر بار الکتریکی $-q$ توسط میدان الکتریکی \vec{E} از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی C جابه‌جا می‌گردد. طول پاره‌خط AB دو برابر طول پاره‌خط BC و اندازه‌ی میدان الکتریکی در مسیر AB ، 3 برابر اندازه‌ی میدان الکتریکی در مسیر BC است. اندازه‌ی کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در مسیر AB ، در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

- ۱) $W_{BC} = \frac{1}{3} W_{AB}$
- ۲) $W_{BC} = 3 W_{AB}$
- ۳) $W_{BC} = 6 W_{AB}$
- ۴) $W_{BC} = \frac{1}{6} W_{AB}$

۱۴۶ بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$, $q_2 = -4\mu\text{C}$ به ترتیب در نقاط A و B قرار دارند و $AB = 80\text{cm}$ است. بار الکتریکی نقطه‌ای $q_3 = 8\mu\text{C}$ در راس قائمه مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارد که دو راس دیگر آن نقاط A و B است. بزرگی نیروی الکتریکی خالص که به بار q_3 وارد می‌شود چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $0.9\sqrt{2}$ (۲) $1/8\sqrt{2}$ (۳) $1/2$ (۴) صفر

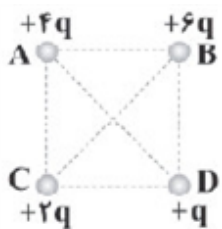
۱۴۷ حجم بین صفحات یک خازن مسطح 400cm^3 است. اگر این فضا با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۵ پر شود و بیشینه اندازه میدان که می‌تواند تحمل کند تا پدیده فروریزش رخ ندهد $6 \times 10^4 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$ باشد، حداکثر انرژی که می‌توان در این خازن با این دی‌الکتریک ذخیره نمود چند ژول است؟ $(\epsilon_0 = 8/8 \times 10^{-12} \text{F.m})$

(۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵/۰۸ (۴) ۳۱/۶۸



۱۴۸ در یک میکروفری خازنی مطابق شکل زیر، بیش‌ترین ظرفیت خازن مورد استفاده ۲۵ درصد بیش‌تر از کم‌ترین ظرفیت آن است. بیش‌ترین فاصله‌ی بین صفحات این خازن، چند برابر کم‌ترین فاصله‌ی بین صفحات آن است؟

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



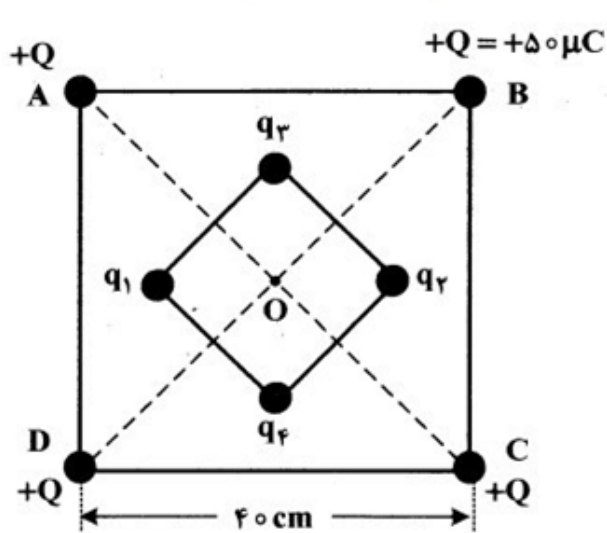
۱۴۹ مطابق شکل زیر، در چهار راس مربعی، بارهای الکتریکی نشان داده شده قرار گرفته‌اند و بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بارها در مرکز مربع برابر E می‌باشد. اگر بار واقع در راس D حذف شود، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز مربع چند برابر E می‌شود؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $0.8\sqrt{2}$ (۳) $0.6\sqrt{2}$ (۴) $0.3\sqrt{2}$

۱۵۰ دو ذره باردار یکی به جرم M و بار الکتریکی +Q و دیگری به جرم $\frac{M}{3}$ و بار الکتریکی -2Q در میدان الکتریکی یک‌نواخت \vec{E} ثابت نگه داشته شده‌اند. فاصله‌ی دو بار از یک‌دیگر چه قدر باشد تا پس از رها شدن، در همان فاصله نسبی اولیه نسبت به هم باقی بمانند؟ (میدان الکتریکی در امتداد خط واصل دو بار می‌باشد.)

- (۱) $\sqrt{\frac{3Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$ (۲) $\sqrt{\frac{7Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$ (۳) $\sqrt{\frac{3Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$ (۴) $\sqrt{\frac{7Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$

۱۵۱) در شکل زیر، طول ضلع مربع کوچک 20 cm ، $q_1 = q_3 = +20\mu\text{C}$ و $q_2 = q_4 = -20\mu\text{C}$ است. میدان خالص حاصل از تمام بارهای نقطه‌ای موجود در این شکل، در نقطه O (محل تقاطع قطرهای دو مربع)، چند نیوتون بر کولن



و در چه راستایی است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

(۱) 18×10^6 در راستای BD

(۲) 18×10^6 در راستای AC

(۳) $18\sqrt{2} \times 10^6$ در راستای BD

(۴) $18\sqrt{2} \times 10^6$ در راستای AC

۱۵۲) بار توزیع شده در سطح یک کره فلزی 19200 میکروکولن است. اگر چگالی بار در سطح کره $\frac{1}{\pi}$ و $\pi = 3$ باشد،

شعاع کره چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۴

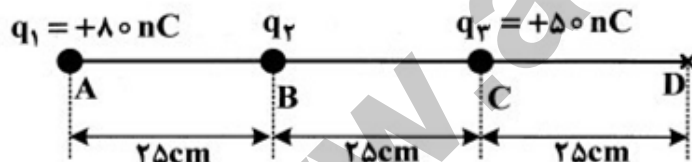
(۳) ۰/۰۴

(۲) ۰/۱۶

(۱) ۱۶

۱۵۳) در شکل زیر بار q_2 چند نانوکولن باشد تا بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در

نقطه D برابر $\frac{3}{5} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد؟



(۱) -۲۰

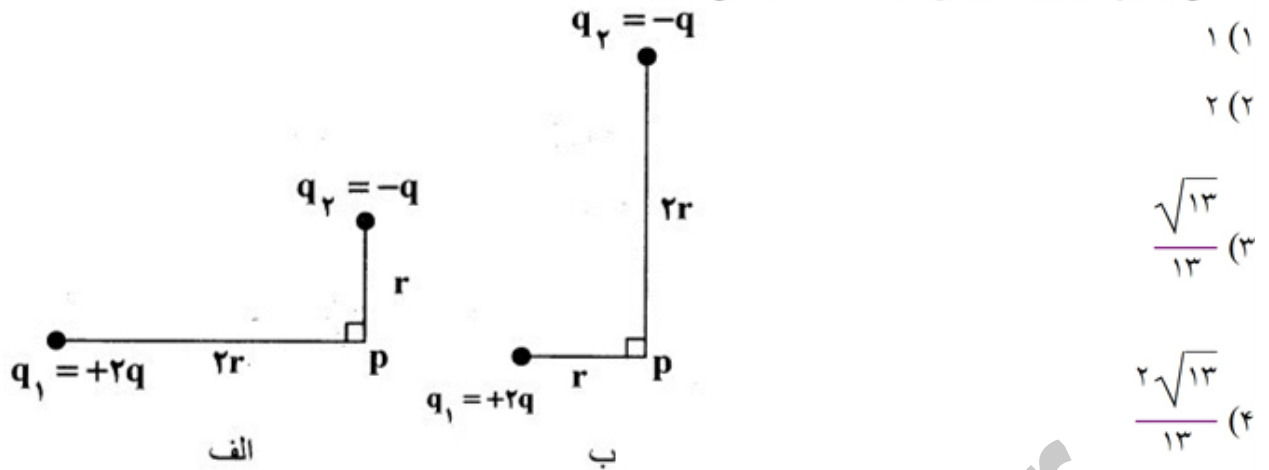
(۲) +۲۰

(۳) -۲۵

(۴) +۲۵

۱۵۴ اندازه میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه P در شکل (الف)، چند برابر اندازه میدان الکتریکی

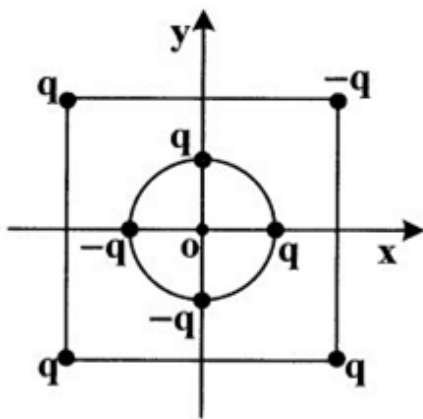
حاصل از این دو بار الکتریکی در نقطه P در شکل (ب) است؟



۱۵۵ مطابق شکل، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع به ضلع a و چهار

ذره باردار دیگر روی یک دایره به شعاع $\frac{a}{4}$ قرار دارند. بزرگی میدان

الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز دایره و مربع) چند برابر $\frac{kq}{a}$ است؟



(۲) ۳۶

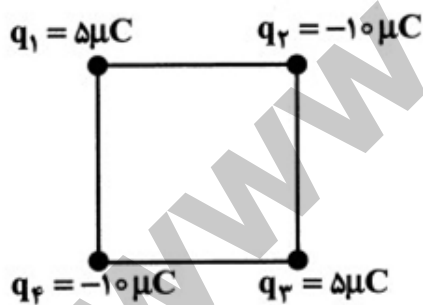
(۱) ۳۰

(۴) $32\sqrt{2} - 4$

(۳) $28\sqrt{2}$

۱۵۶ 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) $\frac{23}{8}$

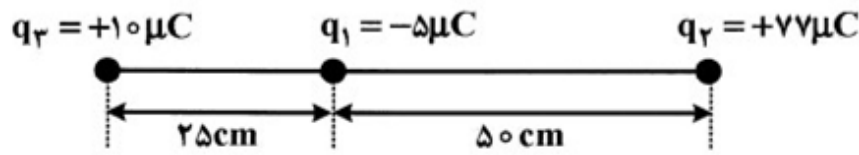
(۲) ۲

(۳) $\frac{23}{12}$

(۴) ۴

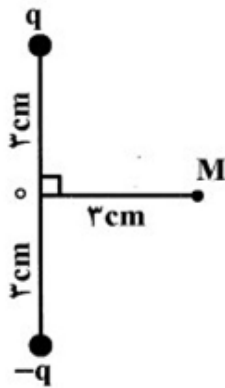
۱۵۷ در شکل زیر، چند عدد الکترون به بار q_2 اضافه کنیم تا نیروی خالص وارد بر q_3 برابر صفر شود؟

$e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و هر سه بار الکتریکی نقطه‌ای اند.



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

۱۵۸ در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار در نقطه M برابر $\frac{N}{C}$ $4\sqrt{2} \times 10^6$ است. بار q



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

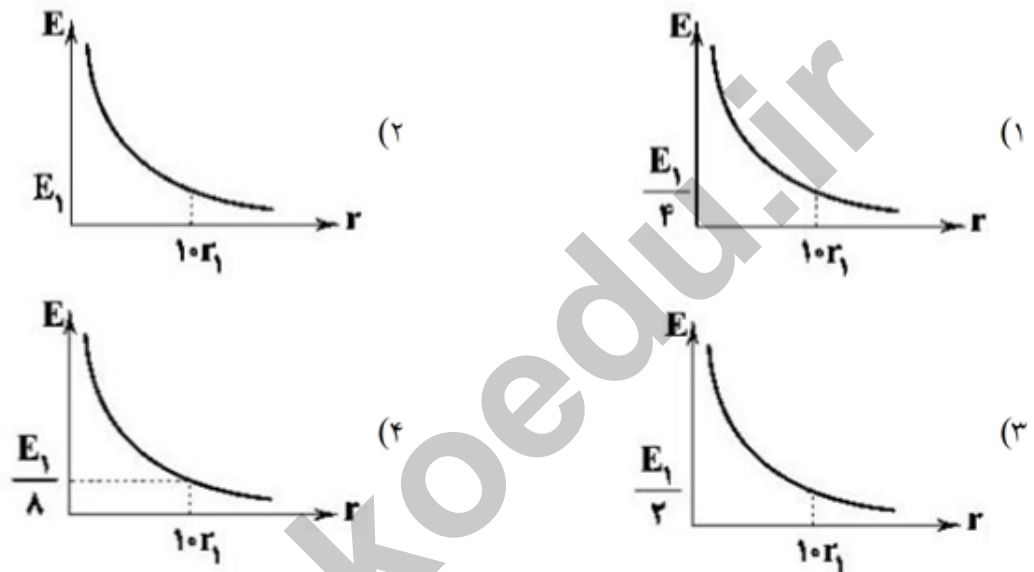
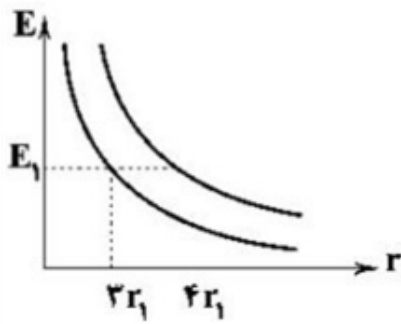
- (۱) $0/8$
 (۲) 2
 (۳) 3
 (۴) $0/9$

۱۵۹ خازنی که بین صفحات آن هوا است را به ولتاژ ۵۴V وصل کرده‌ایم. اگر فاصله‌ی بین صفحات خازن ۲mm باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی صفحات خازن چند میکروکولن بر مترمربع است؟

$(\pi \approx 3, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) $0/25$
 (۲) $0/5$
 (۳) 1
 (۴) 2

۱۶۰ میدان الکتریکی اطراف دو کره‌ی یکسان با پایه‌ی عایق و بار الکتریکی هم‌نام را به صورت جداگانه اندازه گرفته‌ایم و نمودار میدان الکتریکی برحسب فاصله‌ی آن‌ها به صورت زیر است. اگر دو کره را به هم متصل کنیم، پس از برقراری اتصال، نمودار میدان الکتریکی برحسب فاصله از مرکز کره‌ها کدام است؟ (r_1 فاصله‌ی زیادی است.)



۱۶۱ دو کره‌ی فلزی مشابه با پایه‌ی عایق و بار الکتریکی هم‌نام در فاصله‌ی r از یکدیگر قرار دارند و نیروی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم. در فاصله‌ی $\sqrt{2}r$ به یکدیگر همان نیروی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم، در فاصله‌ی $\sqrt{2}r$ به یکدیگر همان نیروی F را وارد می‌کنند. نسبت بار الکتریکی بزرگ‌تر به بار کوچک‌تر قبل از تماس دو کره کدام است؟

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

۱۶۲ اگر $10\mu\text{C}$ بار الکتریکی از صفحه‌ی منفی یک خازن با پتانسیل $V_1 = -12\text{V}$ به صفحه‌ی مثبت آن با پتانسیل $V_2 = +12\text{V}$ منتقل شود، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار، چند ژول است؟

(۱) -24×10^{-5} (۲) $+24 \times 10^{-5}$ (۳) $+12 \times 10^{-5}$ (۴) -12×10^{-5}

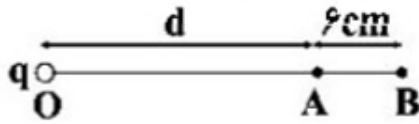
۱۶۳ دو بار نقطه‌ای غیرهمنام و هم‌اندازه در فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار دارند و شدت میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطه‌ی M ، وسط پاره‌خط واصل دو بار E است. هرگاه یکی از بارها را به اندازه‌ی $\frac{r}{3}$ به دیگری نزدیک کنیم، شدت میدان در نقطه‌ی M چند برابر E می‌شود؟

- ۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۹

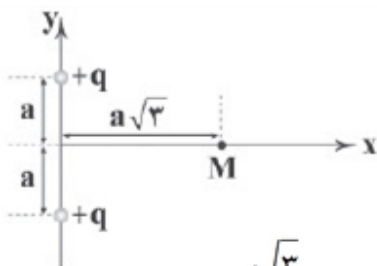
۱۶۴ دو سر خازن تختی که فضای بین صفحات آن خلاء است را به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌کنیم. اگر بدون این که خازن را از باتری جدا کنیم، فضای بین صفحات آن را به وسیله‌ی ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $1/8$ پر کرده و مساحت صفحات خازن را نصف کنیم، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن چند برابر می‌شود؟

- ۱) $\frac{9}{10}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) ۱

۱۶۵ در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در نقاط A و B را به ترتیب E_A و E_B می‌نامیم. اگر $E_A = 1/21 E_B$ باشد، فاصله‌ی d چند سانتی‌متر است؟ (نقاط O ، A و B در یک راستا قرار دارند).



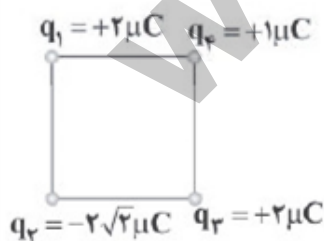
- ۱) ۷۲ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴



۱۶۶ در شکل زیر، دو بار نقطه‌ای مشابه $+q$ روی محور y قرار دارند. بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی این دو بار در نقطه‌ی M روی محور x ، چند برابر $\frac{q}{\pi\epsilon_1 a}$ است؟ (ϵ_1 ضریب گذردهی الکتریکی خلاء است).

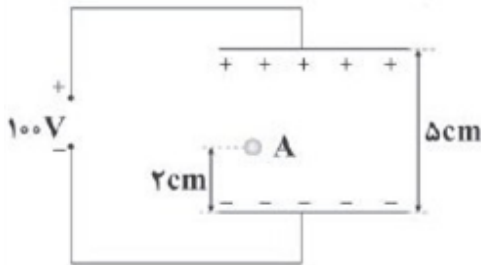
- ۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{16}$

۱۶۷ در شکل زیر، چهار بار نقطه‌ای روی رأس‌های مربعی به ضلع 30 cm ثابت شده‌اند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 برحسب بردارهای یکه، در دستگاه SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)



- ۱) $-0.1\sqrt{2}\vec{i} - 0.1\sqrt{2}\vec{j}$
 ۲) $-0.1\vec{i} - 0.1\vec{j}$
 ۳) $0.1\sqrt{2}\vec{i} + 0.1\sqrt{2}\vec{j}$
 ۴) $0.1\vec{i} + 0.1\vec{j}$

۱۶۸



مطابق شکل زیر، گلوله‌ی کوچکی به جرم $m = 2 \times 10^{-10} \text{ kg}$ و بار الکتریکی $q = -1/5 \times 10^{-12} \text{ C}$ در نقطه‌ی A از میدان الکتریکی یک‌نواخت بین دو صفحه‌ی فلزی مشابه رها می‌شود، ۰/۱ ثانیه بعد گلوله به $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) صفحه‌ی مثبت می‌رسد.
 (۲) فاصله‌ی ۰/۵ سانتی‌متری از صفحه‌ی مثبت می‌رسد.
 (۳) صفحه‌ی منفی می‌رسد.
 (۴) فاصله‌ی ۰/۵ سانتی‌متری از صفحه‌ی منفی می‌رسد.

۱۶۹

دو بار الکتریکی $q_1 = +q$ و $q_2 = -2q$ در فاصله‌ی d از هم ثابت شده‌اند و بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی آن‌ها در وسط این فاصله (نقطه‌ی M) برابر E است. اگر ۲۵ درصد بار q_2 را برداشته و به بار q_1 اضافه کنیم، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ی M چند برابر E می‌شود؟

- (۱) ۲
 (۲) $\frac{3}{4}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

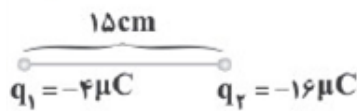
۱۷۰

بزرگی میدان الکتریکی در فاصله‌ی d از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برابر با $144 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌باشد. چنانچه فاصله را 5 cm کم‌تر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی به اندازه‌ی $112 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ تغییر می‌کند. d چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵
 (۲) ۲۰
 (۳) ۲۸
 (۴) ۳۰

۱۷۱

در شکل زیر، اندازه‌ی میدان الکتریکی هر یک از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط M و N که روی خط واصل دو بار و در امتداد آن قرار دارند، برابر است. فاصله‌ی M تا N چند سانتی‌متر می‌باشد؟



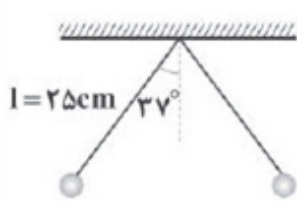
- (۱) ۵
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۵
 (۴) ۲۰

۱۷۲

سه بار الکتریکی $+q$ ، $+q$ و $-q$ در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار گرفته‌اند. اندازه‌ی نیروی الکتریکی وارد بر بار $+q$ چند برابر اندازه‌ی نیروی الکتریکی وارد بر بار $-q$ می‌باشد؟

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

۱۷۳ در شکل زیر دو گلوله‌ی هم جرم دارای بارهای برابر $3\mu\text{C}$ در حال تعادل هستند، جرم گلوله‌ها چند گرم است؟



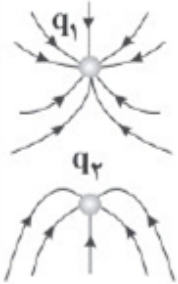
$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0.6, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

۳۲۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۵۷۶ (۴)

۱۲۰ (۳)



۱۷۴ خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ی q_1 و q_2 مطابق شکل زیر رسم شده

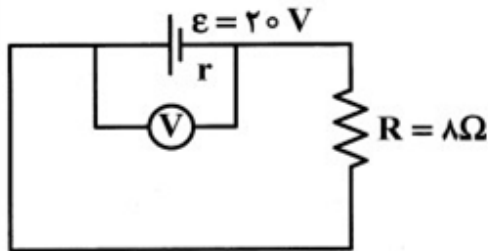
است. کدام گزینه در مورد بارهای الکتریکی درست است؟

(۱) هر دو بار منفی و اندازه‌ی بار q_1 بیش‌تر است.

(۲) هر دو بار منفی و اندازه‌ی بار q_2 بیش‌تر است.

(۳) هر دو بار مثبت و اندازه‌ی بار q_1 بیش‌تر است

(۴) هر دو بار مثبت و اندازه‌ی بار q_2 بیش‌تر است.



۱۷۵ در مدار زیر، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، ۴

ولت کم‌تر از نیروی محرکه‌ی باتری است. مقاومت درونی

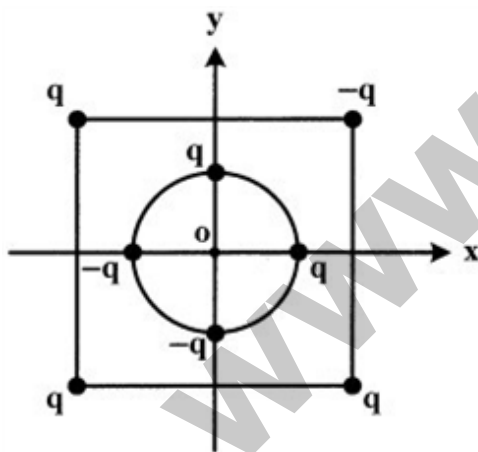
باتری چند اهم است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۱/۵ (۳)



۱۷۶ مطابق شکل، چهار ذره‌ی باردار در رأس‌های یک مربع به ضلع a و

چهار ذره‌ی باردار دیگر روی یک دایره به شعاع $\frac{a}{2}$ قرار دارند. بزرگی

میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی O (مرکز دایره و مربع) چند برابر

$\frac{kq}{a^2}$ است؟

۳۶ (۲)

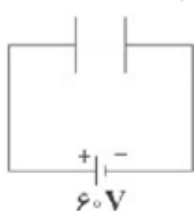
۳۰ (۱)

$32\sqrt{2} - 4$ (۴)

$28\sqrt{2}$ (۳)

۱۷۷ در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 0.8g و بار الکتریکی $+2\mu\text{C}$ بین دو صفحه‌ی خازن رها می‌شود. اگر فاصله‌ی بین

دو صفحه‌ی خازن 2cm باشد، بزرگی بردار شتاب گلوله چند متر بر مجذور ثانیه و جهت آن به کدام سوی است؟



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

۱۲/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۳/۷۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۱۷۸ با تخلیه‌ی قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده با ظرفیت ثابت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۶ (۴) ۶۴

۱۷۹ دو صفحه‌ی خازن تختی با عایق خلأ را به یک باتری متصل می‌کنیم. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی این خازن را نصف کرده و با عایقی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 2$ پر کنیم، به ترتیب از راست به چپ بار الکتریکی خازن و اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲، ۴ (۲) ۴، ۲ (۳) ۲، ۲ (۴) ۴، ۴

۱۸۰ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر کار میدان الکتریکی روی بار برابر $J = 10^{-4}$ باشد، به ترتیب از راست به چپ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q و $V_A - V_B$ در دستگاه SI کدام است؟

- (۱) $+5, +10^{-4}$ (۲) $-5, -10^{-4}$ (۳) $+50, +10^{-4}$ (۴) $-50, -10^{-4}$

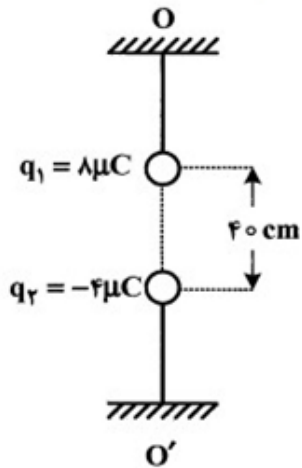
۱۸۱ فاصله‌ی بین صفحات یک خازن تخت به ظرفیت C و بار q، d است و به اختلاف پتانسیل V متصل است. اگر یک الکترون در فضای درونی آن قرار دهیم، چه نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود؟ (k ثابت کولن است.)

- (۱) $\frac{kqe}{d^2}$ (۲) $\frac{2kqe}{d^2}$ (۳) $\frac{V}{d}e$ (۴) $\frac{Vd}{e}$

۱۸۲ در شکل زیر، فنر به طول عادی ۲۰ cm نارسانا است و بار الکتریکی دو گلوله به ترتیب $q_1 = +4\mu\text{C}$ و $q_2 = +10\mu\text{C}$ است. اگر ثابت فنر $\frac{N}{m} = 40$ باشد، افزایش طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰
- $k = 40 \frac{N}{m}$ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$
- $q_2 \circ \text{-----} \circ q_1$

۱۸۳ دو کره فلزی که جرم هر کدام ۲۰ گرم است و دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +8\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ می‌باشند، به وسیله دو رشته نخ با جرم ناچیز به نقطه O و O' بسته شده و مطابق شکل در راستای قائم در حال تعادل‌اند. بزرگی



نیروی کشش نخ بالایی چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

۱ (۱)

۲ (۲)

۱/۶ (۳)

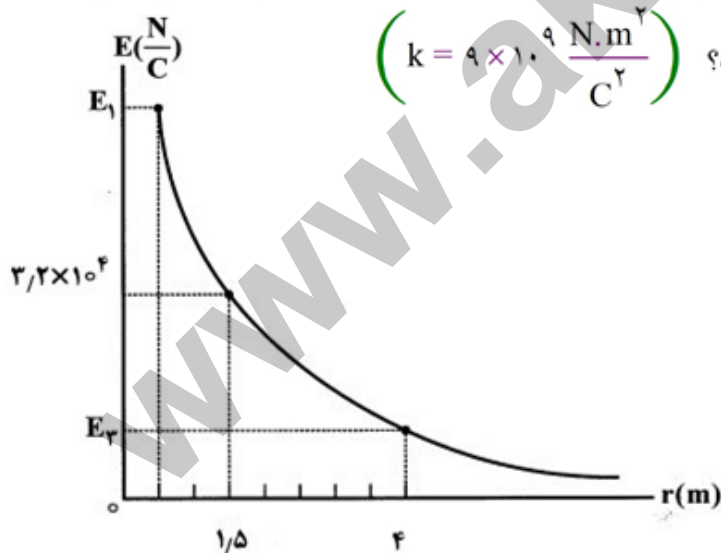
۱/۸ (۴)

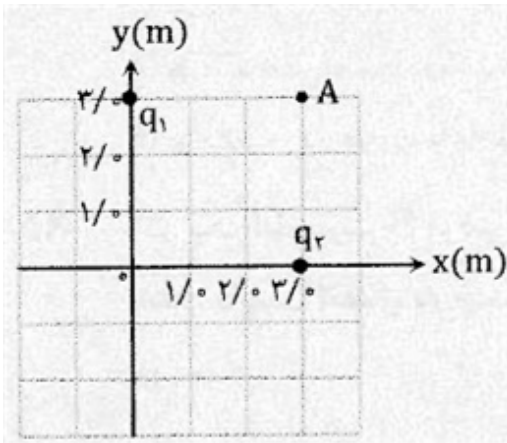
۱۸۴ اگر خازنی تخت را که عایق آن هوا است با مولدی شارژ کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن $8000 \frac{V}{m}$ می‌شود. اگر پس از جدا کردن خازن از مولد با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۵ فضای بین صفحات را پر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $6400 \frac{V}{m}$ کاهش می‌یابد. (۲) $6400 \frac{V}{m}$ افزایش می‌یابد.

(۳) $1600 \frac{V}{m}$ افزایش می‌یابد. (۴) $1600 \frac{V}{m}$ کاهش می‌یابد.

۱۸۵ نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از بار، به صورت شکل مقابل است. q

۳/۲ × ۱۰^۴ و ۶ (۱)۵ × ۱۰^۴ و ۶ (۲)۴/۵ × ۱۰^۴ و ۸ (۳)۹ × ۱۰^۴ و ۸ (۴)



۱۸۶ در شکل زیر میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای q_1 و q_2 در

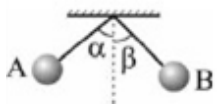
نقطه‌ی A کدام است؟ ($q_1 = 3/0 \mu C$ و $q_2 = 4/0 \mu C$)

$$(1) \left(4/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{i} + \left(3/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{j}$$

$$(2) \left(3/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{i} + \left(4/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{j}$$

$$(3) \left(5/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{i}$$

$$(4) \left(5/0 \times 10^{-3} \frac{N}{C} \right) \hat{j}$$



۱۸۷ در شکل مقابل، دو گلوله فلزی دارای بار الکتریکی هم‌نام بوده و در حالت تعادل قرار دارند.

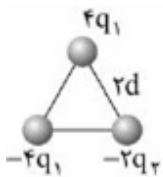
در این صورت کدام گزینه در مورد زوایای α و β صحیح می‌باشد؟ (گلوله‌ها در یک ارتفاع قرار دارند.)

(۱) در هر شرایطی $\alpha = \beta$ است.

(۲) فقط اگر مقدار بار گلوله‌ها یکسان باشد، $\alpha = \beta$ است.

(۳) اگر جرم گلوله‌های A و B برابر باشد، $\alpha = \beta$ است.

(۴) اگر $m_A > m_B$ ، $\alpha > \beta$ است.



۱۸۸ بارهای q_1 و q_2 هم‌دیگر را از فاصله‌ی d با نیروی F جذب می‌کنند. در مثلث متساوی‌الاضلاع

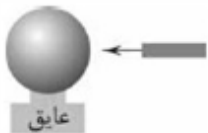
مقابل بزرگی نیروی وارد بر بار $-2q_2$ چند برابر F است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴



۱۸۹ اگر یک میله‌ی پلاستیک را با پارچه‌ی پشمی مالش دهیم و سپس آن را به یک کره‌ی

رسانا نزدیک کنیم و به وسیله‌ی یک سیم کره را به زمین وصل کنیم، پس از قطع مجدد

سیم و سپس دور کردن میله‌ی پلاستیکی بار کره چگونه خواهد شد؟

(۱) منفی

(۲) مثبت

(۳) بدون بار

(۴) بستگی به میزان بار میله‌ی پلاستیکی دارد.

۱۹۰ دو سر خازن تختی با دی‌الکتریک خلا به یک باتری متصل است. اگر خازن را از باتری جدا کرده و سپس عایقی را

بین صفحات آن وارد کنیم، به ترتیب از راست به چپ، ظرفیت خازن، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه و انرژی

ذخیره شده در آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش - کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش - کاهش

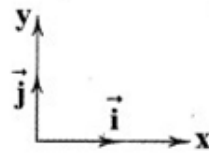
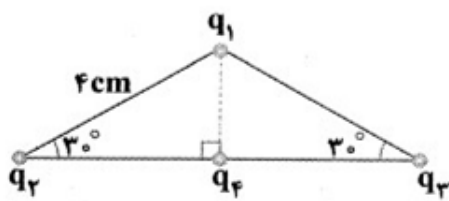
(۴) کاهش - افزایش - کاهش

191 در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $+5\mu\text{C}$ در نقطه‌ی A در میدان الکتریکی \vec{E} یک‌نواخت $\frac{5\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌شود. انرژی جنبشی ذره در نقطه‌ی B چند ژول است؟ (از اثر نیروی گرانشی و اتلاف انرژی صرف‌نظر شود).

۱) صفر
۲) ۴
۳) ۰/۴
۴) ۸

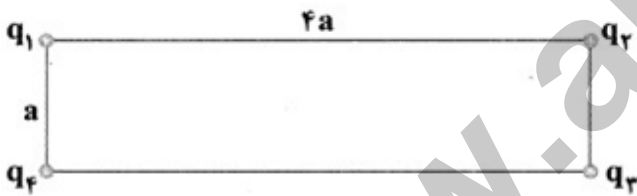
192 چهار بار نقطه‌ای $q_1 = +4\mu\text{C}$ ، $q_2 = -q_3 = +6\mu\text{C}$ و $q_4 = +1\mu\text{C}$ در نقاط شکل زیر ثابت شده‌اند. بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 برحسب بردارهای یکه، در دستگاه SI کدام است؟

$$\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{C}^2} \right)$$

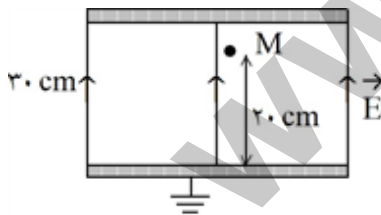


$$\begin{aligned} & 9.0 \vec{i} - 9.0 \vec{j} \quad (1) \\ & 9.0 \vec{i} + 9.0 \vec{j} \quad (2) \\ & 9.0 \vec{i} - 9.0 \sqrt{3} \vec{j} \quad (3) \\ & 9.0 \vec{i} + 9.0 \sqrt{3} \vec{j} \quad (4) \end{aligned}$$

193 در شکل زیر بار الکتریکی q_4 در حالت تعادل است. نسبت بار q_3 به بار q_1 چه قدر است؟



$$\begin{aligned} & 4 \quad (1) \\ & 64 \quad (2) \\ & \sqrt{17} \quad (3) \\ & 17 \quad (4) \end{aligned}$$



194 بزرگی میدان الکتریکی یک‌نواخت شکل زیر برابر $\frac{200\text{N}}{\text{C}}$ است.

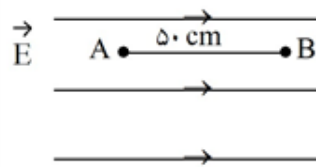
پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی M چند ولت است؟

$$\begin{aligned} & 40 \quad (2) \\ & -40 \quad (1) \\ & 60 \quad (4) \\ & -60 \quad (3) \end{aligned}$$

195

مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم 2g و بار الکتریکی $20\ \mu\text{C}$ از نقطه‌ی A با تندی $10^3\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت نقطه‌ی B پرتاب

می‌شود. اگر بزرگی میدان الکتریکی $3 \times 10^8\ \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد، تندی حرکت ذره هنگام عبور از نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه

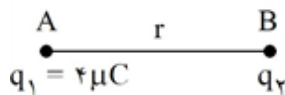


می‌شود؟

- (1) 2×10^2
 (2) 10^2
 (3) 10^3
 (4) 2×10^3

196

در شکل زیر اندازه‌ی نیروی الکتروستاتیکی که دو بار الکتریکی $q_1 = 4\ \mu\text{C}$ و q_2 در فاصله‌ی r به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر $80\ \text{N}$ است. اگر بار الکتریکی q_1 خنثی شود، اندازه‌ی میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در نقطه‌ی A

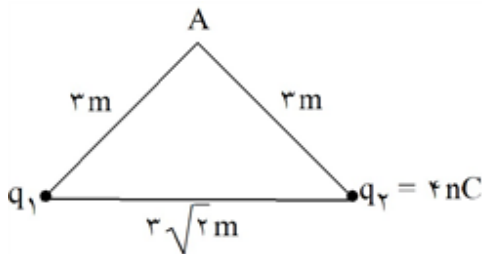


چند واحد SI می‌شود؟

- (1) $2 \times 10^7\ \text{V}$
 (2) $4 \times 10^7\ \text{V}$
 (3) $6 \times 10^7\ \text{V}$
 (4) $8 \times 10^7\ \text{V}$

197

در شکل زیر اندازه‌ی میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ی A برابر با



$\sqrt{17}\ \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. در فاصله‌ی چند متری از بار الکتریکی q_2 ، اندازه‌ی

برآیند میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی صفر می‌شود؟ (بار

الکتریکی q_1 و q_2 مثبت است و $k = 9 \times 10^9\ \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

- (1) $2\sqrt{2}$
 (2) 2
 (3) $3\sqrt{2}$
 (4) 2

198

یک میله‌ی شیشه‌ای خنثی را توسط یک پارچه‌ی پشمی مالش می‌دهیم، سپس یک جسم نایلونی

را توسط همان پارچه‌ی پشمی مالش می‌دهیم. اگر بار نهایی میله‌ی شیشه‌ای، جسم نایلونی و

پارچه‌ی پشمی به ترتیب، q_A ، q_B و q_C باشد، با توجه به سری الکتروسیته‌ی مالشی، کدام

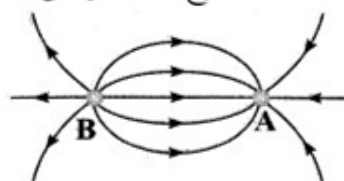
گزینه الزاماً درست است؟

- (1) $q_A = q_B$
 (2) $q_C = q_A + q_B$
 (3) $q_C = -q_A$
 (4) $-q_C = q_A + q_B$

| |
|-----------------|
| انتهای مثبت سری |
| شیشه |
| نایلون |
| پشم |

199

در شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای نشان داده شده است. نوع بار الکتریکی A



و B (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

- (1) مثبت - منفی
 (2) منفی - مثبت
 (3) منفی - منفی
 (4) مثبت - مثبت

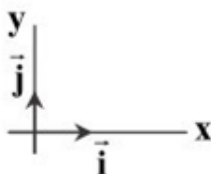
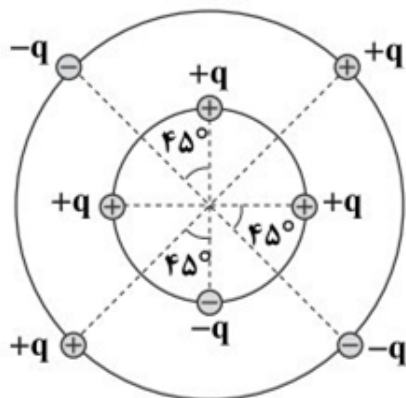
۲۰۰

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فروریزش الکتریکی در عایق بین دو صفحه‌ی خازن‌ها، معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و در بیشتر مواقع، خازن را می‌سوزاند.
- (۲) ظرفیت یک خازن تخت با مساحت صفحه‌های آن نسبت به مستقیم و با فاصله‌ی بین صفحه‌ها نسبت وارون دارد.
- (۳) یکی از آثار حضور دی‌الکتریک‌ها در خازن، افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است.
- (۴) ظرفیت خازن، به اندازه‌ی بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحه‌ی آن بستگی دارد.

۲۰۱

مطابق شکل، بارهای نقطه‌ای $+q$ و $-q$ روی دو دایره‌ی هم‌مرکز به شعاع‌های r و $2r$ ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره کدام است؟ (k ثابت کولن است.)



$$\vec{E} = \frac{kq}{2r^2} \vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{E} = \frac{-kq}{2r^2} \vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{E} = \frac{-2kq}{r^2} \vec{j} \quad (۳)$$

$$\vec{E} = \frac{2kq}{r^2} \vec{j} \quad (۴)$$

۲۰۲

مطابق شکل، سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر $50\sqrt{2} \text{ N}$ باشد، بار q_3 چند

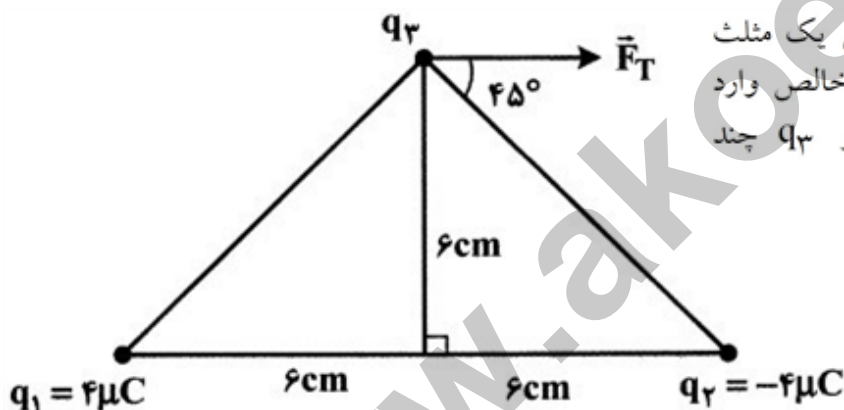
میکروکولن است؟

$$۲ \quad (۱)$$

$$-۲ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$-۱۰ \quad (۴)$$



۲۰۳

۸ بار نقطه‌ای به فاصله‌های مساوی از هم روی دایره‌ای به شعاع 0.5 متر قرار دارند. بار الکتریکی ۷ تای آنها هر کدام $5 \mu\text{C}$ و بار الکتریکی هشتم برابر $-5 \mu\text{C}$ است. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز این دایره چند نیوتون بر

کولن است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$

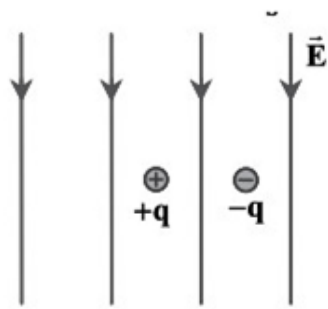
$$3/6 \times 10^4 \quad (۴)$$

$$1/8 \times 10^4 \quad (۳)$$

$$3/6 \times 10^5 \quad (۲)$$

$$1/8 \times 10^5 \quad (۱)$$

۲۰۴ مطابق شکل، دو ذره با جرمهای یکسان $60g$ ، یکی با بار $+q$ و دیگری با بار $-q$ را درون یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به پایین با اندازهی $E = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$ قرار می‌دهیم. اگر ذره $+q$ با شتاب $3a$ به سمت پایین

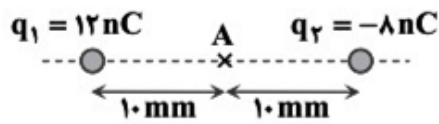


و ذره $-q$ با شتاب a به سمت بالا شروع به حرکت کند، چند میکروکولن است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

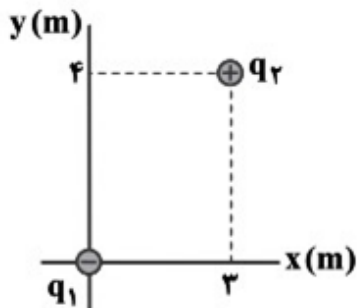
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۰۵ در شکل مقابل، بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار نقطه‌ای در نقطه‌ای A ، چند نیوتن بر کولن $\left(\frac{N}{C}\right)$ است؟



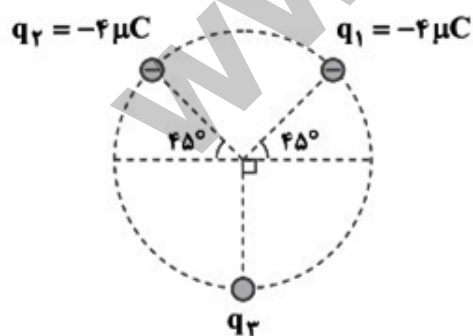
$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$$

- ۱ $3/6 \times 10^5$ (۱)
- ۲ 18×10^5 (۲)
- ۳ 4×10^5 (۳)
- ۴ 2×10^5 (۴)



۲۰۶ مطابق شکل، ذره‌ی باردار $q_1 = -4 \mu C$ در مبدأ مختصات و ذره‌ی باردار $q_2 = 36 \mu C$ در نقطه‌ی $(3m, 4m)$ قرار دارد. در کدام نقطه میدان الکتریکی برآیند صفر است؟

- ۱ $(-1/5m \text{ و } -2m)$ (۱)
- ۲ $(-3m \text{ و } -3m)$ (۲)
- ۳ $(1m \text{ و } 2m)$ (۳)
- ۴ $(1/5m \text{ و } 2m)$ (۴)



۲۰۷ مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک دایره قرار گرفته‌اند. اگر میدان برآیند حاصل از بارها در مرکز دایره صفر باشد، q_3 کدام است؟

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

۲۰۸ مدار فلاش عکاسی دو دوربین A و B دارای خازن‌هایی با ظرفیت یکسان است. خازن فلاش دوربین A با ولتاژ ۳۰۰ V و خازن فلاش دوربین B با ولتاژ ۳۶۰ V شارژ می‌شوند. اگر همگی انرژی ذخیره شده در خازن‌های A و B به ترتیب در مدت زمان ۵ ms و ۳ ms آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش دوربین A چند برابر دوربین B است؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{25}{36}$ (۴) $\frac{36}{25}$

۲۰۹ در یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا به ظرفیت $6 \mu F$ به اندازه $100 \mu J$ انرژی ذخیره شده است. اگر این خازن را از باتری جدا کرده و در فضای بین صفحات دی‌الکتریک با ثابت $k = 4$ قرار دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۴۰۰

۲۱۰ بار ذخیره شده در خازنی با ظرفیت $12 \mu F$ برابر با q است. اگر خازن را از باتری جدا کرده و $+3 mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن $8 J$ افزایش می‌یابد، مقدار q چند کولن است؟

(۱) $30/5 \times 10^{-3}$ (۲) 32×10^{-3} (۳) $33/5 \times 10^{-3}$ (۴) 35×10^{-3}

۲۱۱ میدان الکتریکی بین صفحات یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک، برابر با کدام گزینه است؟ (A مساحت صفحات، ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی در خلأ و Q بار خازن است.)

(۱) $\frac{Q^2}{\epsilon_0 \cdot A}$ (۲) $\frac{\epsilon_0 \cdot A}{Q}$ (۳) $\frac{Q^2 \cdot \epsilon_0}{A}$ (۴) $\frac{Q}{A \cdot \epsilon_0}$

۲۱۲ در یک خازن تخت، مساحت هر صفحه 1 cm^2 است و فضای بین دو صفحه با یک دی‌الکتریک انعطاف‌پذیر با ثابت دی‌الکتریک $3/5$ پر شده است. اگر فاصله بین دو صفحه از $4/5 \text{ mm}$ به $9/5 \text{ mm}$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد تغییر می‌کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$)

(۱) ۳۵ (۲) $3/5$ (۳) $2/8$ (۴) ۲۸

۲۱۳ در شکل زیر، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 چند برابر بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار

$q_1 = 9 \mu C$ $q_2 = -2 \mu C$ $q_3 = 6 \mu C$ $q_4 = 2 \mu C$ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \right)$ است q_4 ؟

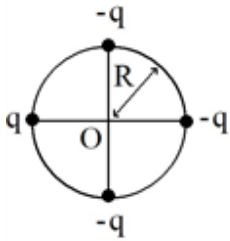
(۱) $\frac{5}{13}$ (۲) $\frac{13}{5}$ (۳) $\frac{7}{13}$ (۴) $\frac{13}{7}$

۲۱۴ ظرفیت یک خازن تخت $10 \mu F$ و بار الکتریکی آن $20 \mu F$ است. اگر فاصله صفحات خازن از یکدیگر 1 mm باشد، شدت میدان الکتریکی میان صفحات خازن چند ولت بر متر است؟

(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲

۲۱۵) یک خازن را به باتری وصل کرده تا بار Q_1 روی آن ذخیره شود و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. اگر یک قطعه دی‌الکتریک میان صفحات خازن وارد کنیم، کدام گزینه درباره انرژی ذخیره شده، اختلاف پتانسیل و بار خازن نسبت به حالت قبل درست است؟

- (۱) $Q_1 > Q_2, V_2 < V_1, U_2 = U_1$
 (۲) $Q_1 > Q_2, V_2 > V_1, U_2 < U_1$
 (۳) $Q_1 = Q_2, V_2 = V_1, U_2 = U_1$
 (۴) $Q_1 = Q_2, V_2 < V_1, U_2 < U_1$

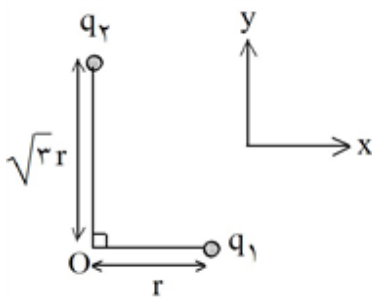


۲۱۶) اگر بار نقطه‌ای q روی محیط دایره‌ای به شعاع R قرار گیرد، اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز دایره برابر E است. با توجه به شکل زیر، اندازه‌ی میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره چه قدر است؟

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

۲۱۷) خط‌های میدان الکتریکی در هر نقطه با نیروی وارد بر بار مثبت واقع در آن نقطه هستند و این خط‌ها از بار خارج و به بار وارد می‌شوند.

- (۱) هم‌جهت - منفی - مثبت
 (۲) خلاف جهت - مثبت - منفی
 (۳) هم‌جهت - مثبت - منفی
 (۴) خلاف جهت - منفی - مثبت



۲۱۸) در شکل زیر بردار میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه‌ی O ، به صورت $\vec{E} = 9\vec{i} - 9\vec{j}$ است. کدام گزینه در مورد بارهای q_1 و q_2 درست می‌باشد؟

- (۱) $q_1 < 0, q_2 > 0$ و $q_2 = -3q_1$
 (۲) $q_1 > 0, q_2 < 0$ و $q_2 = -3q_1$
 (۳) $q_1 > 0, q_2 > 0$ و $q_2 = -3q_1$
 (۴) $q_1 < 0, q_2 < 0$ و $q_2 = -3q_1$

۲۱۹) یک جسم به وسیله‌ی مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند بار الکتریکی جسم برحسب کولن باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

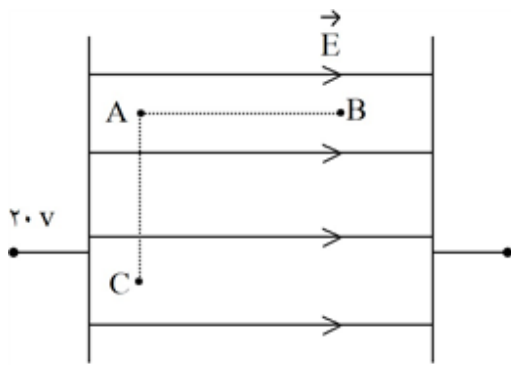
- (۱) $2/4 \times 10^{-19}$
 (۲) $4/8 \times 10^{-20}$
 (۳) $1/6 \times 10^{-20}$
 (۴) $3/2 \times 10^{-18}$

۲۲۰) در یک آزمایش، وقتی میدان الکتریکی یکنواختی به سمت پایین و به بزرگی $\frac{5N}{C} \times 10^2$ به قطره‌ی روغنی به شعاع

$1 \mu m$ و چگالی $\frac{g}{cm^3} \times 10^8$ اثر کند، این قطره در میدان الکتریکی معلق می‌ماند. بار روی قطره چند برابر بار الکترون

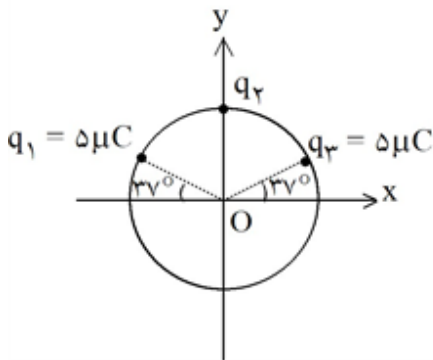
است؟ ($\pi = 3$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰
 (۲) ۱
 (۳) $\frac{1}{10}$
 (۴) $\frac{1}{100}$



- ۲۲۱ در میدان یکنواخت شکل روبه‌رو، بار الکتریکی $q_1 > 0$ در مسیر AB به موازات خطوط میدان و هم‌جهت با آن و بار $q_2 < 0$ در مسیر AC و عمود بر خطوط میدان جابه‌جا می‌شود. کدام مورد صحیح است؟
- (۱) در مسیر AC پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.
 - (۲) در مسیر AB پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.
 - (۳) در مسیر AC پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.
 - (۴) در مسیر AB پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

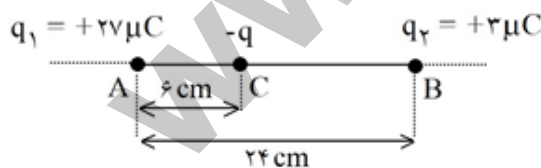
- ۲۲۲ پتانسیل پایانه‌ی منفی یک باتری ۶- ولت و پتانسیل پایانه‌ی مثبت آن ۱۸+ ولت است. اگر 150 کولن بار الکتریکی از پایانه‌ی منفی به پایانه‌ی مثبت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل باتری،
- (۱) 3600 J افزایش می‌یابد.
 - (۲) 3600 J کاهش می‌یابد.
 - (۳) 900 J کاهش می‌یابد.
 - (۴) 900 J افزایش می‌یابد.



- ۲۲۳ مطابق شکل، سه ذره‌ی باردار روی محیط دایره‌ای به شعاع r قرار دارند. بار q_2 چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره برابر صفر باشد؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)
- (۱) ۵
 - (۲) ۶
 - (۳) -۵
 - (۴) -۶

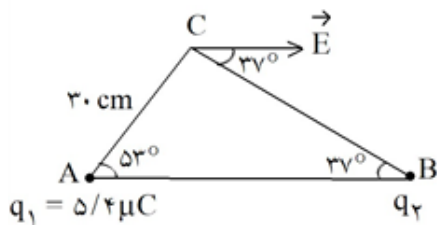
- ۲۲۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $20 \mu C$ - را از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌کنیم و در این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی آن 50 mJ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟
- (۱) ۲۵
 - (۲) -۲۵
 - (۳) ۲۵۰۰
 - (۴) -۲۵۰۰

- ۲۲۵ در شکل روبه‌رو، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله‌ی 24 cm از یک‌دیگر قرار دارند. بار نقطه‌ای q - را در راستای AB چند سانتی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا در حال تعادل قرار گیرد؟



- (۱) ۱۲ سانتی‌متر به سمت راست
- (۲) ۶ سانتی‌متر به سمت راست
- (۳) ۳۶ سانتی‌متر به سمت چپ
- (۴) ۱۲ سانتی‌متر به سمت چپ

۲۲۶ دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقاط A و B قرار گرفته‌اند. اگر برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در

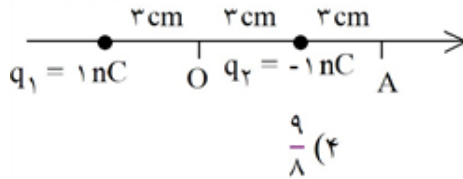


نقطه‌ی C، بردار \vec{E} باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, \sin 37^\circ = 0.6 \right)$$

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

۲۲۷ مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور X قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی O چند برابر بزرگی



میدان الکتریکی در نقطه‌ی A است؟

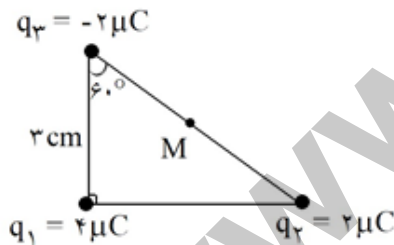
- (۱) $5/3$
 (۲) $9/4$
 (۳) $8/3$
 (۴) $9/8$

۲۲۸ دو بار نقطه‌ای q و $-q$ در فاصله‌ی r نیرویی با بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از یکی از بارها برداریم و به دیگری اضافه کنیم، بزرگی نیرویی که در همان فاصله به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟

- (۱) $1/4$
 (۲) $9/16$
 (۳) $9/4$
 (۴) $25/16$

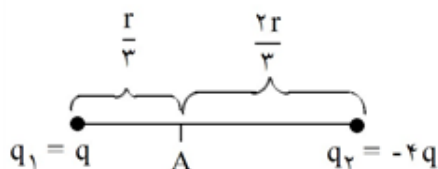
۲۲۹ در شکل روبه‌رو، سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی M

(وسط وتر مثلث)، چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$



- (۱) 4×10^7
 (۲) 8×10^7
 (۳) $4\sqrt{2} \times 10^7$
 (۴) $4\sqrt{3} \times 10^7$

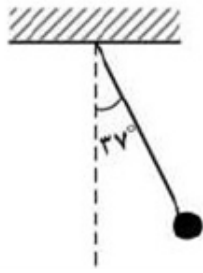
۲۳۰ مطابق شکل زیر، دو بار نقطه‌ای در فاصله‌ی r از هم قرار دارند. اگر بزرگی میدان ناشی از بار q_1 در نقطه‌ی A برابر



E باشد، بزرگی میدان برآیند در نقطه‌ی A چند برابر E است؟

- (۱) E
 (۲) ۲E
 (۳) ۳E
 (۴) صفر

۲۳۱ در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی $+40\mu\text{C}$ توسط نخ‌ی با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یک‌نواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر نیروی کشش نخ 0.1N باشد، در این میدان اختلاف پتانسیل بین دو نقطه که در راستای افقی با هم 10cm فاصله دارند، چند ولت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۳۰۰
(۲) ۲۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۱۵۰

۲۳۲ میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه‌ی A که در فاصله‌ی 30 سانتی‌متری آن قرار دارد، برابر $\frac{5\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر بار

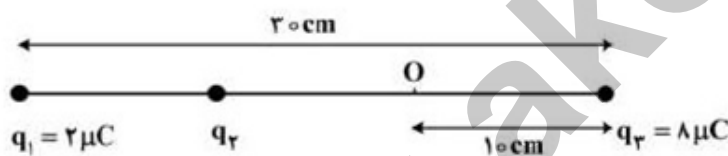
q' در نقطه‌ی A قرار گیرد، نیرویی برابر 0.02N از طرف میدان به آن وارد می‌شود. q و q' به ترتیب از راست به

چپ، چند میکروکولن‌اند؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

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

۲۳۳ در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارها صفر است. اگر بار $q_4 = 1\mu\text{C}$ در نقطه‌ی O

قرارگیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$



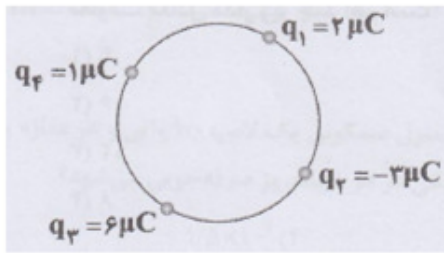
- (۱) $1/25$
(۲) $5/95$
(۳) $6/75$
(۴) $7/55$

۲۳۴ توان متوسط خروجی فلاش یک دوربین عکاسی 72kW است. اگر خازن فلاش این دوربین با اختلاف پتانسیل الکتریکی 300V شارژ شده و تمام انرژی آن در مدت زمان 2ms آزاد شود، ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۳۲۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۲۳۵ مطابق شکل زیر چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در فواصل یکسان بر روی محیط دایره‌ای به شعاع ۳ cm قرار گرفته‌اند.

بزرگی میدان الکتریکی برآیند در مرکز این دایره چند واحد SI است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right)$

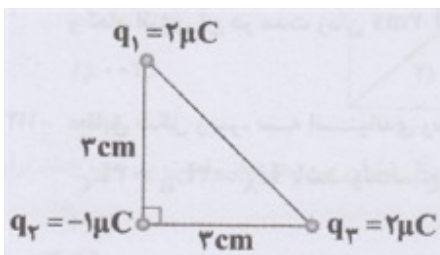


$$6 \times 10^7 \quad (1)$$

$$4 \times 10^7 \quad (2)$$

$$6\sqrt{2} \times 10^7 \quad (3)$$

$$4\sqrt{2} \times 10^7 \quad (4)$$



۲۳۶ مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس مثلثی قرار گرفته‌اند و بزرگی برآیند نیروهای وارد شده به بار الکتریکی q_2 برابر با F است. اگر جای بارهای q_1 و q_2 را عوض کنیم، بزرگی برآیند نیروهای وارد شده به بار الکتریکی q_1 برابر F' می‌شود. F' چند برابر F است؟

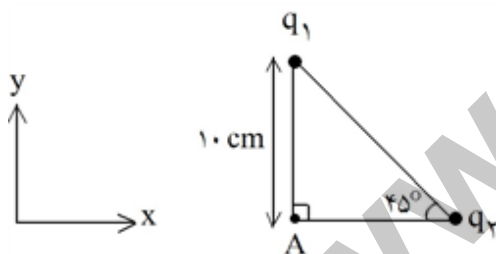
$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right)$$

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

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

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

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



۲۳۷ دو ذره‌ی باردار $q_1 = -32 \text{ nC}$ و $q_2 = 8 \text{ nC}$ مطابق شکل زیر در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند، بردار میدان الکتریکی در نقطه‌ی A مطابق با کدام گزینه است؟ (جواب‌ها برحسب $\frac{\text{kN}}{\text{C}}$)

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

$$-3/6 \vec{i} + 14/4 \vec{j} \quad (4)$$

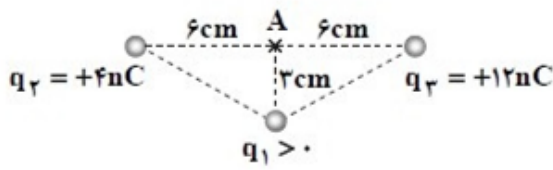
$$-72 \vec{i} - 288 \vec{j} \quad (3)$$

$$-7/2 \vec{i} + 28/8 \vec{j} \quad (2)$$

$$8 \vec{i} + 32 \vec{j} \quad (1)$$

۲۳۸ مطابق شکل، در رأس‌های یک مثلث متساوی‌الساقین، ذرات باردار قرار دارند. اگر اندازه میدان الکتریکی در نقطه A

برابر $\frac{N}{C} \times 10^4 \sqrt{5}$ باشد، بار ذره‌ای q_1 چند نانوکولن است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۳۹

۲۴۰

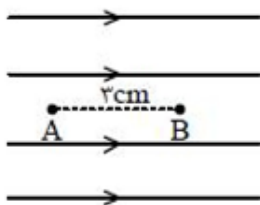
۲۴۱ اختلاف پتانسیل پایانه‌های باتری خودرویی برابر ۱۲V است. اگر بار الکتریکی q از پایانه منفی به پایانه مثبت باتری

جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۴۵۰ ژول کاهش می‌یابد. q برابر چند کولن است؟

- ۱) ۳۷/۵ (۱) ۲) -۳۷/۵ (۲) ۳) ۵۰ (۳) ۴) -۵۰ (۴)

۲۴۲ مطابق شکل زیر ذره باردار $q = +6 \mu C$ در جهت خطوط میدان یکنواخت $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 3$ از نقطه A تا B جابه‌جا

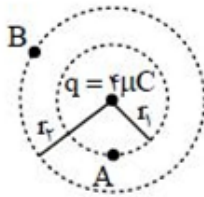
می‌شود. اگر مقدار این جابه‌جایی ۳ cm باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره میلی ژول می‌یابد و کار میدان الکتریکی میلی ژول و است.



- ۱) ۵۴ - کاهش - ۵۴ - مثبت
۲) ۳۶ - کاهش - ۳۶ - مثبت
۳) ۳۶ - افزایش - ۳۶ - مثبت
۴) ۵۴ - افزایش - ۵۴ - منفی

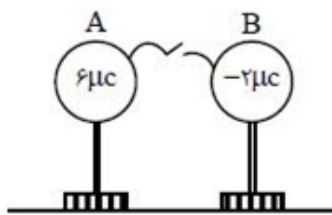
۲۴۳) ذره‌ای باردار را در مرکز دو دایره به شعاع‌های $r_1 = 3\text{cm}$ و $r_2 = a$ قرار می‌دهیم. اگر میدان در نقطه A به اندازه

$$10^7 \text{ از اندازه میدان در نقطه B بیش تر باشد، } a \text{ چند سانتی متر است؟ } \left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۴/۵
(۴) ۶

۲۴۴) مطابق شکل روبه‌رو دو کره فلزی مشابه A و B بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. اگر سیم رابط دو کره را ببندیم،



..... از کره به کره منتقل می‌شود. $(e = 1/6 \times 10^{-19})$

- (۱) ۱ الکترون - A - B
(۲) ۱ پروتون - B - A
(۳) $2/5 \times 10^{13}$ الکترون - B - A
(۴) $2/5 \times 10^{13}$ پروتون - B - A

۲۴۵) یک رسانای الکتریکی منزوی، مقداری بار مثبت دارد. در نقاطی که سطح رسانا نوک تیزتر است

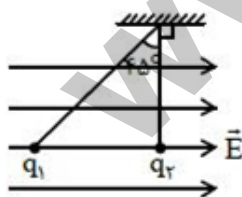
- (۱) مقدار بار الکتریکی بیش تر است.
(۲) پتانسیل الکتریکی بیش تر است.
(۳) تراکم توزیع بار بیش تر است.
(۴) میدان الکتریکی بر سطح مماس است.

۲۴۶) یک مرتبه یک پروتون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کرده تا یک متر جابه‌جا شود و بار دیگری الکترون

- (۱) افزایش انرژی جنبشی
(۲) کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی
(۳) قدرمطلق تغییر پتانسیل الکتریکی
(۴) افزایش تندی

۲۴۷) در فضایی یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی به بزرگی $E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ موجود است. دو بار نقطه‌ای $q_1 = -3\mu\text{C}$ و

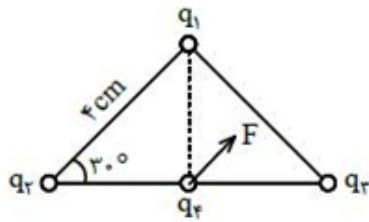
$q_2 = +2\mu\text{C}$ مطابق شکل در این میدان قرار گرفته‌اند و در حال تعادل هستند. وزن گلوله‌ی (۱) چند نیوتن است؟



- (۱) $\sqrt{2} \times 10^{-4}$
(۲) 2×10^{-4}
(۳) $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$
(۴) 4×10^{-4}

سه بار نقطه‌ای $q_1 = +q$ و $q_2 = -q$ و $q_3 = -q$ در سه رأس یک مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. اگر

بردار \vec{F} بردار برآیند نیروی وارد بر q_4 و این بردار موازی خط‌واصل بین دو بار q_1 و q_2 باشد، $\frac{q}{Q}$ برابر کدام گزینه

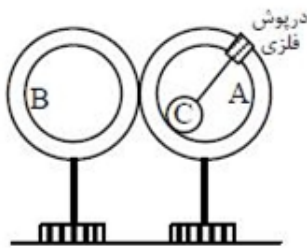


می‌باشد؟

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| $\frac{-2\sqrt{3}}{9}$ (۲) | $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (۱) |
| $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۴) | $\frac{-3\sqrt{3}}{2}$ (۳) |

مطابق شکل دو کره رسانای مشابه A و B توخالی و بدون بار در کنار هم قرار دارند. اگر گوی C با بار q را درون

کره A برده و با آن تماس دهیم و سپس از کره خارج کنیم، کدام گزینه در مورد بار هر کره درست می‌باشد؟

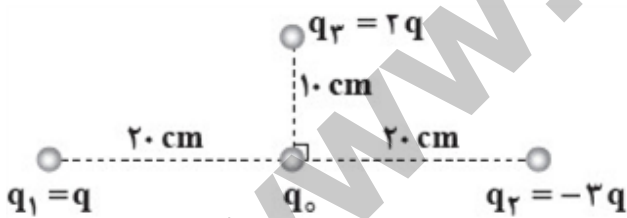


| |
|--|
| $q_A = q_B = q_C = \frac{q}{3}$ (۱) |
| $q_B = 0, q_A = q_C = \frac{q}{2}$ (۲) |
| $q_C = 0, q_A = q_B = \frac{q}{2}$ (۳) |
| $q_A = 0, q_B = q_C = \frac{q}{2}$ (۴) |

نیروی الکتریکی وارد بر ذره‌ای با بار الکتریکی $2/5 \times 10^{-8} \text{ C}$ در SI برابر $\vec{F} = 8 \times 10^{-3} \hat{i} - 6 \times 10^{-3} \hat{j}$ است.

اندازه میدان الکتریکی در محل این بار چند نیوتن برکولن $(\frac{\text{N}}{\text{C}})$ است؟

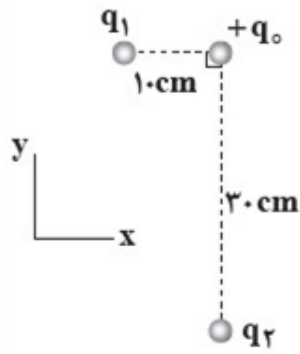
| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2×10^6 (۴) | 2×10^5 (۳) | 4×10^6 (۲) | 4×10^5 (۱) |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|



در شکل مقابل، اگر نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر 10^{-2} N باشد، برآیند نیروهای

وارد بر بار q_3 چند نیوتن است؟

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| $4 \times 10^{-2} \sqrt{5}$ (۲) | 12×10^{-2} (۱) |
| $4 \times 10^{-2} \sqrt{2}$ (۴) | $4 \times 10^{-2} \sqrt{3}$ (۳) |



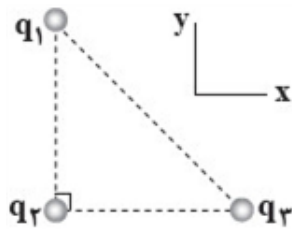
۲۵۲ مطابق شکل، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $+q_0$ از طرف بارهای q_1 و

q_2 برابر $\vec{F} = (3/2 \times 10^{-4} \text{ N})\hat{i} - (1/66 \times 10^{-4} \text{ N})\hat{j}$ است. نسبت

$\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

۱۸ (۱) -۱۸ (۲)

$\frac{9}{2}$ (۳) -۹/۲ (۴)



۲۵۳ مطابق شکل، سه بار الکتریکی $q_1 = 4 \text{ nC}$ ، $q_2 = 2 \text{ nC}$ و $q_3 = 5 \text{ nC}$ در

سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به طول ضلع 10 cm قرار دارند.

نیروی خالص وارد بر بار q_2 بر حسب بردارهای یکه \hat{i} و \hat{j} در SI کدام است؟

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

$-(5 \times 10^{-6})\hat{i} - (4/5 \times 10^{-6})\hat{j}$ (۱) $+(5 \times 10^{-6})\hat{i} + (4/5 \times 10^{-6})\hat{j}$ (۲)

$-(9 \times 10^{-6})\hat{i} - (7/2 \times 10^{-6})\hat{j}$ (۳) $+(9 \times 10^{-6})\hat{i} - (7/2 \times 10^{-6})\hat{j}$ (۴)

۲۵۴

۲۵۵ دو گوی کوچک فلزی مشابه جرم $\frac{1}{10}$ گرم از ریسمان‌هایی به جرم ناچیز و طول 50 سانتی‌متر از یک نقطه آویخته شده‌اند و به هم چسبیده‌اند. وقتی بار Q به مجموعه‌ی دو گوی داده شود، گوی‌ها در وضعی قرار می‌گیرند که هر ریسمان با امتداد قائم زاویه‌ی 45° می‌سازد. مقدار بار Q چند کولن است؟

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

$\frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^{-6}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-6}$ (۳)

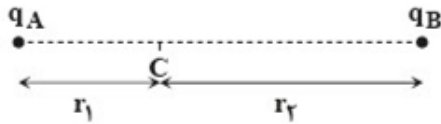
$\frac{\sqrt{2}}{2} \times 10^{-6}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{3} \times 10^{-6}$ (۱)

- ۲۵۶ ذرات با بار الکتریکی 4 nC و 9 nC در فاصله 20 cm از یکدیگر واقع‌اند. بزرگی میدان الکتریکی ناشی از هر کدام آن‌ها روی خط واصل دوبار، در کدام نقطه برابر است؟
 (۱) بین دو بار و در فاصله 8 cm از بار 4 nC (۲) خارج دو بار و در فاصله 60 cm از بار 9 nC
 (۳) بین دو بار و در فاصله 8 cm از بار 9 nC (۴) هریک از گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد.

- ۲۵۷ چند جمله از عبارت‌های زیر درست است؟
 بار الکتریکی همواره خودبه‌خود از محل با پتانسیل بیشتر به محل با پتانسیل کم‌تر منتقل می‌شود.
 تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقاط با پتانسیل بیشتر، بیشتر است.
 برای جابه‌جایی بار مثبت در جهت میدان الکتریکی، کار عامل خارجی برای تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) است.
 اگر بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

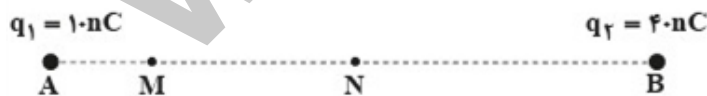
- ۲۵۸ در شکل مقابل، $r_1 < r_2$ ، q_A مثبت و میدان الکتریکی دو بار نقطه‌ای A و B در نقطه‌ی C صفر است. اگر هریک از دو بار q_A و q_B را یک سانتی‌متر به نقطه‌ی C نزدیک کنیم،
 (۱) میدان در C هم‌چنان صفر می‌ماند.
 (۲) میدان در C به سمت راست می‌شود.
 (۳) میدان در C به سمت چپ می‌شود.
 (۴) بسته به شرایط هریک از گزینه‌ها می‌تواند درست باشد.



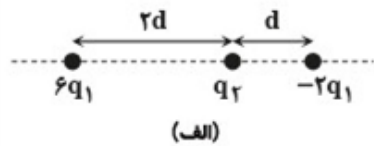
- ۲۵۹ در انتقال بار الکتریکی $120\text{ }\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A به B ، کار میدان الکتریکی 6- میکروژول است. اگر $V_B = 150\text{ V}$ باشد، پتانسیل نقطه‌ی A چند ولت است؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

- ۲۶۰ هنگامی که توسط جسم مجهولی، جسم باردار رسانایی را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس داده‌ایم (جسم مجهول بین رسانا و کلاهک الکتروسکوپ قرار دارد)، مشاهده می‌شود که ورقه‌ها باز شده است. در این صورت
 (۱) جسم مجهول رساناست. (۲) جسم مجهول نارسانا است.
 (۳) جسم مجهول باردار است. (۴) هریک از سه گزینه ممکن است.

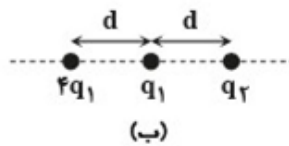
- ۲۶۱ در شکل مقابل، $AB = 30\text{ cm}$ ، $AM = 5\text{ cm}$ و $BN = 15\text{ cm}$ است. اگر از M تا N روی پاره‌خط MN حرکت کنیم، اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از مجموعه‌ی q_1 و q_2 ،
 (۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
 (۲) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) پیوسته کاهش می‌یابد.



۲۶۲ اندازه‌ی برآیند نیروهای وارد بر q_2 در شکل «الف» چند برابر اندازه‌ی برآیند نیروهای وارد بر q_2 در شکل «ب» است؟



(الف)



(ب)

$$\frac{4}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

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



B

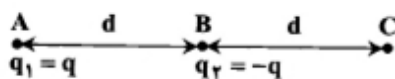
A

$$\Delta V > 0 \text{ و } W' = 0, W < 0 \quad (۱)$$

$$\Delta V < 0 \text{ و } W' > 0, W < 0 \quad (۲)$$

$$\Delta V > 0 \text{ و } W' < 0, W > 0 \quad (۳)$$

$$\Delta V < 0 \text{ و } W' < 0, W > 0 \quad (۴)$$



A

d

B

d

C

 $q_1 = q$ $q_2 = -q$

۲۶۴ در شکل مقابل، اگر بدون تغییر بار q_2 ، اندازه‌ی بار q_1 دو برابر شود، اندازه‌ی میدان الکتریکی در نقطه‌ی C چند برابر می‌شود؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۱)$$

۲۶۵ در محلی که میدان الکتریکی یکنواخت E وجود دارد، وقتی ذره‌ای با بار -10^{-6} نانوکولن و جرم ۲۰ گرم را رها می‌کنیم. با شتاب $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ پایین می‌آید. جهت میدان الکتریکی به کدام طرف و اندازه‌ی آن چند ولت بر متر است؟

$g \approx 10 \frac{m}{s}$ و از نیروی اصطکاک چشم‌پوشی کنید.

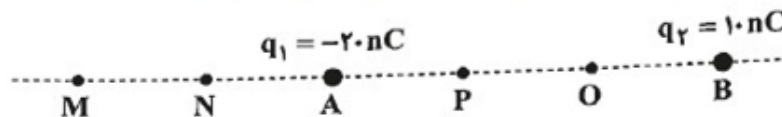
$$۳/۲ \times 10^6 \text{ پایین} \quad (۴)$$

$$۳/۲ \times 10^6 \text{ بالا} \quad (۳)$$

$$۸ \times 10^6 \text{ بالا} \quad (۲)$$

$$۸ \times 10^6 \text{ پایین} \quad (۱)$$

۲۶۶ بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 به ترتیب در نقاط A و B قرار دارند. در مورد مقایسه‌ی پتانسیل الکتریکی در نقاط O، P،

 $q_1 = -2.0 \text{ nC}$ $q_2 = 1.0 \text{ nC}$

M

N

A

P

O

B

N و M کدام درست است؟

$$V_P > V_O, V_M > V_N \quad (۱)$$

$$V_P > V_O, V_M < V_N \quad (۲)$$

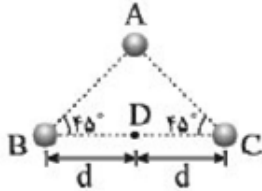
$$V_P < V_O, V_M > V_N \quad (۳)$$

$$V_P < V_O, V_M < V_N \quad (۴)$$

۲۶۷ دو گلوله‌ی کوچک فلزی کاملاً مشابه که دارای بارهای $+2q$ و $-5q$ هستند، از فاصله‌ی r به هم نیروی F وارد می‌کنند. دو گلوله را به هم تماس داده و در فاصله‌ی $\frac{r}{4}$ از یکدیگر قرار می‌دهیم. در این حالت دو کره به هم نیروی F' وارد می‌کنند. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۹ (۲) $\frac{10}{9}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴)

۲۶۸ در شکل مقابل، $q_A = q_B = +q$ و $q_C = +2q$ است. اگر نقطه‌ی D در وسط BC قرار گرفته باشد، بردار میدان الکتریکی برآیند در این نقطه چه زاویه‌ای با راستای قائم می‌سازد؟



(۱) $\text{Arctg}\left(\frac{1}{3}\right)$

(۲) $\text{Arctg}(3)$

(۳) 30°

(۴) 45°

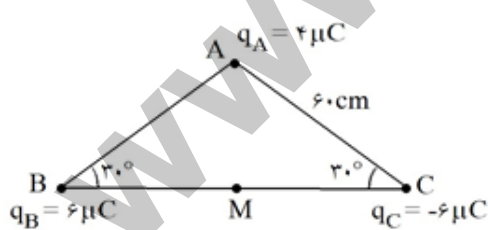
۲۶۹ دو کره‌ی فلزی کوچک و هم‌اندازه هریک با بار $+1\mu\text{C}$ از یک نقطه به دو ریسمان با طول مساوی آویخته شده‌اند. اگر در حالت تعادل زاویه‌ی بین ریسمان 90° درجه و فاصله‌ی دو کره از هم 15cm باشد، جرم هر کره چند گرم

است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

- ۳۰ (۱) ۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳ (۴)

۲۷۰ در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌ای ثابت شده در سه رأس مثلث، در نقطه M

(وسط ضلع BC)، چند نیوتن بر کولن است؟ $\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$



(۱) $4\sqrt{2} \times 10^3$

(۲) $4\sqrt{2} \times 10^5$

(۳) $8\sqrt{2} \times 10^5$

(۴) $8\sqrt{2} \times 10^3$

۲۷۱) ذره‌ی باردار q_1 در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری بار $q_2 = 2\mu\text{C}$ به صورت معلق است و با آن در یک راستای قائم قرار دارد. اگر جرم ذره‌ی باردار q_1 برابر ۹۹ گرم باشد، بار الکتریکی آن چند میکروکولن است؟

$$\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}} \right)$$

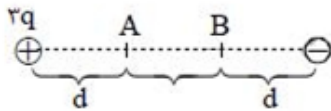
۳/۹ (۴)

۳/۶ (۳)

۲/۲ (۲)

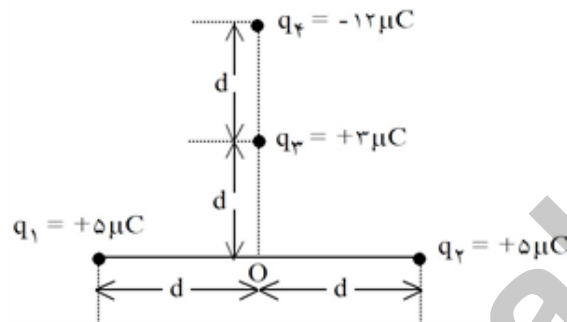
۱/۷ (۱)

۲۷۲) در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه‌ی A برابر E باشد، میدان حاصل از دو بار در نقطه‌ی B، چند برابر E است؟

 $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۱) $\frac{7}{13}$ (۴) $\frac{13}{7}$ (۳)

۲۷۳

۲۷۴) در شکل مقابل اگر $d = 0.5\text{m}$ باشد، بزرگی میدان حاصل از چهار بار الکتریکی نقطه‌ای ساکن نشان داده شده در شکل، در نقطه O، چند نیوتون بر کولن است؟

 $4/18 \times 10^3$ (۱) $2/16 \times 10^5$ (۲) $1/0.8 \times 10^5$ (۳)

صفر (۴)

۲۷۵) بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20\mu\text{C}$ در فاصله r از بار نقطه‌ای q قرار دارد و بر آن نیروی الکتریکی 0.01 نیوتون وارد می‌شود. اگر بار q_1 را از آن نقطه دور کنیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در همان فاصله r ، چند نیوتون بر کولن خواهد شد؟

۵۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۷۶) دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت و هم‌اندازه، از فاصله r به هم نیرویی با بزرگی F_1 وارد می‌کنند. اگر $2\mu\text{C}$ از یکی کم کرده و به دیگری اضافه کنیم، از همان فاصله، بزرگی نیرویی که به هم وارد می‌کنند، $\frac{1}{q} F_1$ می‌شود. بار الکتریکی اولیه هر کدام چند میکروکولن است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۲۷۷ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه رسانای موازی ۵۰ ولت و فاصله بین دو صفحه ۰/۵ سانتی‌متر است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای ۲ میکروکولن بین این دو صفحه قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

۰/۱۰ (۴)

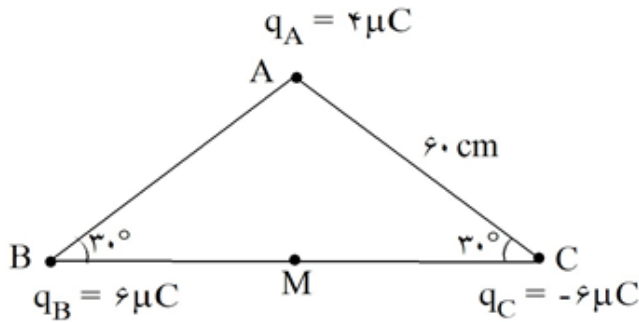
۰/۰۵ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۲۷۸ در شکل روبه‌رو، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌ای ثابت شده در سه رأس مثلث، در نقطه M

(وسط ضلع BC)، چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$



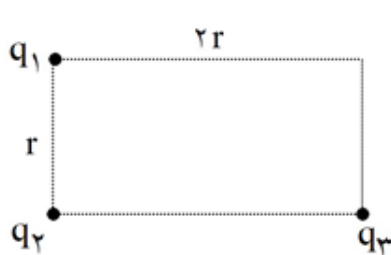
$4\sqrt{2} \times 10^3$ (۱)

$4\sqrt{2} \times 10^5$ (۲)

$8\sqrt{2} \times 10^5$ (۳)

$8\sqrt{2} \times 10^3$ (۴)

۲۷۹ در شکل روبه‌رو، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳ رأس مستطیل ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در رأس



چهارم برابر صفر است. $\frac{q_2}{q_3}$ چه قدر است؟

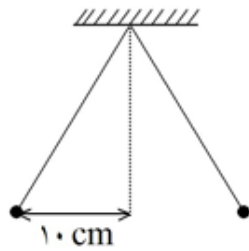
$-5\sqrt{5}$ (۱)

$-\sqrt{5}$ (۲)

$5\sqrt{5}$ (۳)

$\sqrt{5}$ (۴)

۲۸۰ در شکل روبه‌رو، جرم هریک از دو گلوله کوچک ۲۴ گرم و طول هر نخ ۲۶ cm است. گلوله‌ها بار الکتریکی مساوی دارند و به حالت تعادل مانده‌اند. اگر جرم نخ‌ها ناچیز باشد، اندازه بار خالص هر گلوله چند میکروکولن است؟



$$\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

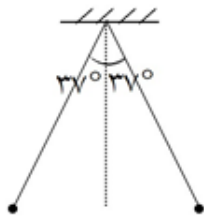
$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

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

$$6 \quad (3)$$

$$9 \quad (4)$$

۲۸۱ در شکل زیر، دو گلوله کوچک فلزی مشابه که دارای بار الکتریکی یکسان می‌باشند، در حالت تعادل قرار دارند. اگر وزن نخ‌ها ناچیز باشد، اندازه نیروی کشش هر نخ چند برابر اندازه وزن هریک از دو گلوله است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



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

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

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

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

۲۸۲ خازن مسطحی که بین دو صفحه آن هوا است به دو سر یک مولد وصل است. اگر در این حالت، فاصله دو صفحه را دو برابر کنیم و فضای بین دو صفحه را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۴ پر کنیم چند برابر می‌شود؟

$$8 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۲۸۳ بار نقطه‌ای $q = 2 \mu\text{C}$ به بار الکتریکی مشابه خود در فاصله r از آن قرار دارد، نیروی الکتریکی با بزرگی 0.05 نیوتون وارد می‌کند. بزرگی میدان ناشی از بار q در فاصله $2r$ از آن، چند نیوتون بر کولن است؟

$$\frac{5}{8} \times 10^4 \quad (4)$$

$$\frac{5}{4} \times 10^4 \quad (3)$$

$$5 \times 10^4 \quad (2)$$

$$10^5 \quad (1)$$

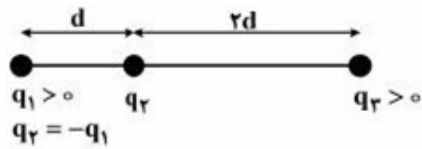
۲۸۴ در شکل زیر، دو ذره هم جرم q_1 و q_2 را که به ترتیب دارای بارهای منفی و مثبت هستند از ارتفاع مساوی روی یک صفحه‌ی تخت با بار مثبت رها می‌کنیم. اگر درست در لحظه‌ی رها شدن به هر ذره نیروی الکتریکی معادل $\frac{1}{4}$ وزن هر کدام وارد شود آن‌گاه اندازه‌ی شتاب ذره‌ی دوم چند برابر شتاب ذره‌ی اول است؟ (از نیروی بین q_1 و q_2 صرف نظر کنید)



۲۸۵ چند الکترون باید از یک سکه‌ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+1\mu\text{C}$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{19} \text{C}$)

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

۲۸۶ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 هم‌اندازه‌ی برآیند نیروهای



الکتریکی وارد بر بار q_2 باشد، $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{13}$ (۲) $\frac{13}{8}$ (۳) $\frac{13}{72}$ (۴) $\frac{72}{13}$

۲۸۷ بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 در میدان الکتریکی یک‌نواخت E قرار می‌گیرد و به آن نیرویی با بزرگی F وارد می‌شود. حال اگر به جای q_1 ، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_2 = 2q_1$ در آن میدان قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی چند E و بزرگی نیروی وارد بر این بار الکتریکی چند F خواهد شد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

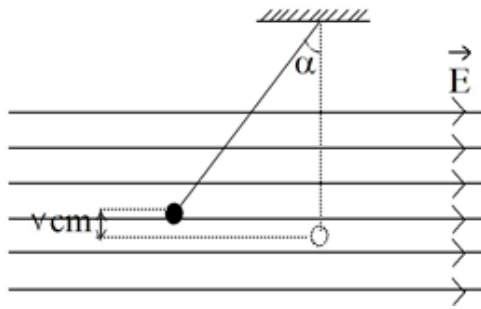
- (۱) ۱ و ۱ (۲) ۱ و ۲ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۲ و ۲

۲۸۸ ذره بارداری به جرم ۲ گرم در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ که جهت آن در راستای قائم و به سمت پایین

است، به حالت تعادل قرار دارد. بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $+0.5$ (۲) -0.5 (۳) $+0.2$ (۴) -0.2

۲۸۹ در شکل روبه‌رو، جرم گلوله آونگ ۸ گرم است که به نخ به جرم ناچیز بسته شده و در میدان الکتریکی یک‌نواخت $\frac{4N}{C} \times 10^4$ در حال تعادل قرار دارد. اگر طول نخ 35 cm و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، بار الکتریکی گلوله چند میکروکولن



است؟

- (۱) $1/2$
 (۲) $-1/2$
 (۳) $1/5$
 (۴) $-1/5$

۲۹۰ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = 16\mu\text{C}$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی که بر بار نقطه‌ای $q_3 = 2\mu\text{C}$ وارد می‌کنند برابر صفر است. اگر q_3 را 10 cm به سمت بار q_2 جابه‌جا کنیم، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی که بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به آن وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟

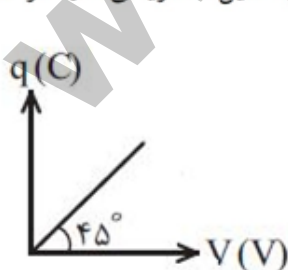
$$(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) $3/6$ (۴) $5/4$

۲۹۱ دو صفحه‌ی مربع شکل فلزی به ضلع 60 cm موازی یکدیگر و در فاصله‌ی 5 mm از هم قرار دارند. اگر به یکی از آن‌ها بار -20 نانوکولن و به دیگری بار $+20$ نانوکولن بدهیم و فاصله‌ی بین آن‌ها خالی باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند نیوتن بر کولن می‌شود؟ ($\pi = 3$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ و میدان بین صفحات را یکنواخت در نظر بگیرید.)

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

۲۹۲ شکل روبه‌رو، نمودار بار الکتریکی ذخیره شده در یک خازن براساس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را نشان



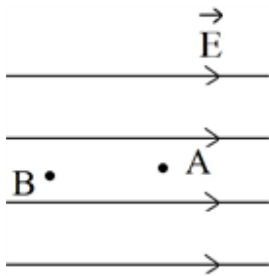
$$\left(\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

می‌دهد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) $0/5$
 (۲) ۱
 (۳) 10^3
 (۴) 10^6

۲۹۳ دو کره‌ی رسانای مشابه به شعاع ۴cm روی پایه‌های عایق قرار دارند. بار الکتریکی یکی از کره‌ها ۶ میلی‌کولن و دیگری بدون بار است. دو کره را با سیم رسانای نازک و بلند به هم وصل می‌کنیم. چگالی سطحی بار هر کره چند کولن بر متر مربع می‌شود؟ ($\pi=3$)

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{32}$ (۳) $\frac{5}{80}$ (۴) $\frac{5}{320}$

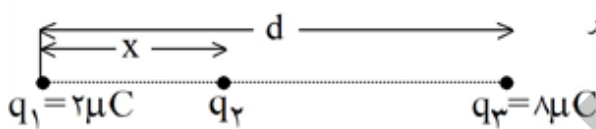


۲۹۴ در شکل روبه‌رو، ذره‌ای به جرم ۲g و بار الکتریکی +۲mC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی A با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به طرف نقطه‌ی B پرتاب می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۵۰ ولت باشد، سرعت ذره در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره در مقابل نیروی الکتریکی وارد بر ذره صرف نظر کنید.)

- (۱) صفر (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) ۲۰

۲۹۵ میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته می‌شوند و سپس به آرامی باز می‌شوند، بار الکتریکی الکتروسکوپ در ابتدا از چه نوعی بوده است؟

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



۲۹۶ اگر در شکل روبه‌رو، نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 برابر

صفر باشد، $\frac{d}{x}$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) ۳

۲۹۷ شش ذره‌ی باردار مطابق شکل زیر، روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰cm قرار دارند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز

دایره تقریباً چند نیوتون بر کولن است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/5, K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) 9×10^6
 (۲) 17×10^6
 (۳) 36×10^6
 (۴) صفر

۲۹۸ دو ذره با بار الکتریکی هم نام q_1 و q_2 در فاصله r از هم ثابت شده‌اند، و یک دیگر را با نیرویی به بزرگی F_1 می‌رانند. اگر ۵۰ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 اضافه کنیم، در همان فاصله، مقدار نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، F_2 می‌شود، کدام رابطه درست است؟

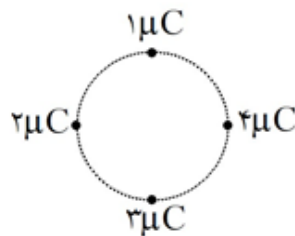
$$F_2 > F_1 \quad (1)$$

$$F_2 < F_1 \quad (2)$$

$$F_2 = F_1 \quad (3)$$

(۴) بسته به شرایط هر کدام ممکن است.

۲۹۹ در شکل روبه‌رو، بارهای الکتریکی مثبت، در انتهای دو قطر عمود بر هم دایره‌ای قرار دارند اگر شعاع دایره 3.0cm



باشد، میدان الکتریکی در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است. $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$

$$4 \times 10^3 \quad (2)$$

$$4 \times 10^5 \quad (1)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^3 \quad (4)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^5 \quad (3)$$

۳۰۰ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌شود و در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۲ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

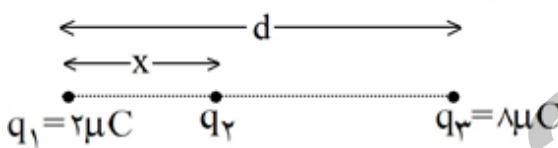
$$20 \quad (4)$$

$$-20 \quad (3)$$

$$500 \quad (2)$$

$$-500 \quad (1)$$

۳۰۱ اگر در شکل روبه‌رو، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 برابر صفر باشد، $\frac{d}{x}$ چقدر است؟

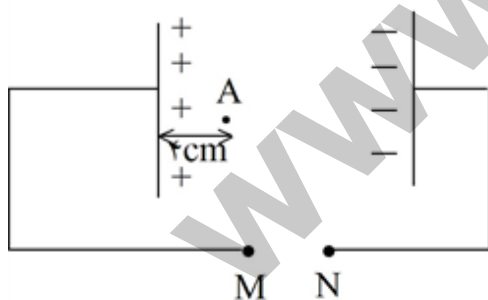


$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$\frac{9}{4} \quad (3)$$



۳۰۲ در شکل روبه‌رو، دو صفحه‌ی رسانای موازی در فاصله‌ی ۱۲ سانتی‌متری هم قرار دارند و نقطه‌ی A بین این دو صفحه مشخص است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط M و N به ترتیب صفر و ۶۰ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A چند ولت است؟

$$35 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

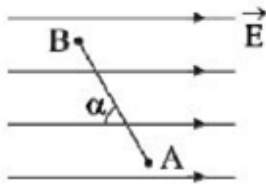
$$45 \quad (4)$$

$$40 \quad (3)$$

۳۰۳ دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه‌ی ۴ نیوتون بر یک‌دیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\mu\text{C}$ خواهد شد. بار

اولیه‌ی گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(k=9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

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



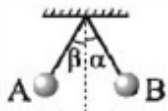
۳۰۴ در شکل مقابل، بار $q = -20\mu\text{C}$ را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت

$E = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 4\text{m}$ و

$\alpha = 60^\circ$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول

است؟ $(\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2})$

- (۱) +۸ (۲) -۸ (۳) +۱۶ (۴) -۱۶



۳۰۵ در شکل زیر دو آونگ الکتریکی A و B یک‌دیگر را می‌رانند.

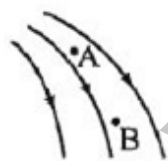
اگر $q_A = 3q_B$ و $m_B = 2m_A$ باشد، $\text{tg}\alpha$ چند برابر $\text{tg}\beta$ است؟

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

۳۰۶ چگالی سطحی بار کره‌ی رسانایی به حجم 4000cm^3 برابر $80 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$ است. اگر کره را با سیمی رسانا به زمین متصل

کنیم، چند الکترون از کره به سطح زمین منتقل می‌شود؟ $(\pi \cong 3, e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

- (۱) 6×10^{12} (۲) 6×10^{13} (۳) 3×10^{12} (۴) 3×10^{13}



۳۰۷ بار q- را از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

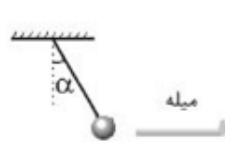
(۱) $V_A < V_B$ $U_A < U_B$

(۲) $V_A > V_B$ $U_A > U_B$

(۳) $V_A > V_B$ $U_A < U_B$

(۴) $V_A < V_B$ $U_A > U_B$

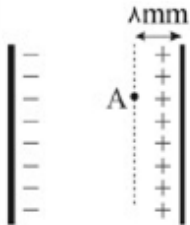
۳۰۸ در شکل زیر، اندازه‌ی بار میله و کره هر کدام ۳ میکروکولن است. اگر شخصی انتهای میله‌ی پلاستیکی را در فاصله‌ی ۳۰ cm از کره قرار دهد و کره‌ی فلزی در حال تعادل باشد، زاویه‌ی α چند درجه است؟ (جرم کره ۹۰ g است و کل



بار میله‌ی پلاستیکی در انتهای آن جمع شده است. ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2}$)

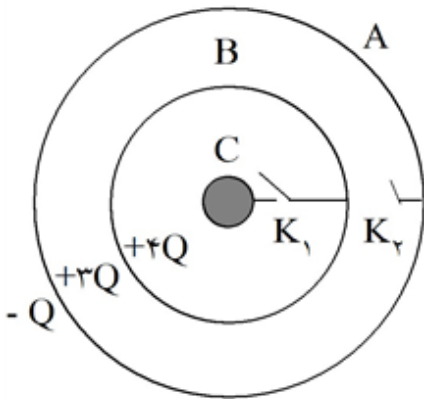
- (۱) 45°
 (۲) 30°
 (۳) 60°
 (۴) 37°

۳۰۹ دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی ۵ cm از هم قرار دارند. بین دو صفحه اختلاف پتانسیل ثابت ۱۰۰۰ ولت برقرار شده است. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ی A در SI کدام است؟ (صفحه‌ی حامل بار منفی به زمین متصل است.)



- (۱) ۶۸۰
 (۲) ۷۲۰
 (۳) ۸۴۰
 (۴) ۹۲۰

۳۱۰ پوسته‌های کروی فلزی A و B و کره‌ی فلزی C را مطابق شکل در نظر بگیرید. بار الکتریکی کره‌ها به ترتیب $Q_A = -Q$ و $Q_B = 3Q$ و $Q_C = 4Q$ است. با بستن کلیدهای K_1 و K_2 کره‌ها به هم متصل می‌شوند. پس از تعادل، کدام گزینه درست است؟

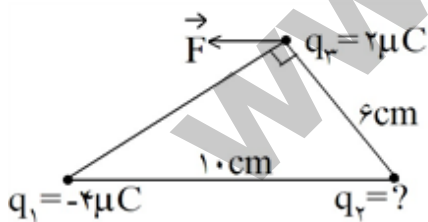


- (۱) $Q_C = +2Q, Q_B = 0, Q_A = +4Q$
 (۲) $Q_C = 0, Q_B = 0, Q_A = +6Q$
 (۳) $Q_C = Q_B = Q_A = +2Q$
 (۴) $Q_C = +Q, Q_B = +2Q, Q_A = +3Q$

۳۱۱ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+2\mu C$ و $+8\mu C$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی متری هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم و هر سه بار الکتریکی به حالت تعادل درآمده‌اند. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

- (۱) $-\frac{8}{9}$
 (۲) $\frac{8}{9}$
 (۳) $-\frac{16}{9}$
 (۴) $\frac{16}{9}$

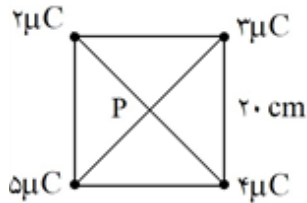
۳۱۲ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در جای خود ثابت شده‌اند. برآیند نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد می‌کنند (نیروی F) موازی با قاعده مثلث است. بار q_3 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) $\frac{9}{4}$
 (۴) $\frac{27}{16}$

۳۱۳ اگر خازن مسطحی را که دی‌الکتریک آن هوا است به اختلاف پتانسیل ۵۰۰ ولت وصل کنیم. چگالی بار روی صفحات آن $\frac{C}{m^2} \times 10^{-7} \times 22$ می‌شود. اگر $\left(\frac{C^2}{N.m^2}\right) \times 10^{-12} \times 1/8 = \epsilon_0$ فرض شود. فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی خازن چند میلی‌متر است؟

- (۱) 2×10^{-3} (۲) 2×10^{-2} (۳) ۲ (۴) ۲۰



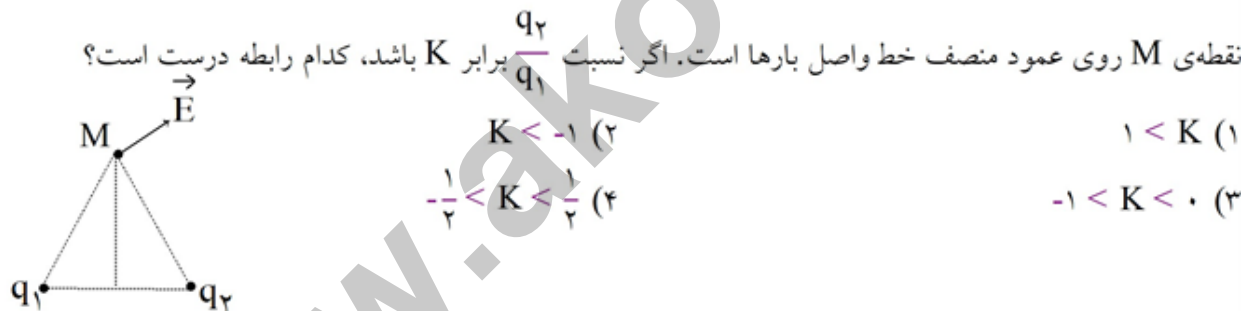
۳۱۴ در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای مثبت، در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) 10^4 (۲) $\sqrt{2} \times 10^5$ (۳) 9×10^4 (۴) $9\sqrt{2} \times 10^5$

۳۱۵ ظرفیت خازنی $22 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه‌ی آن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) 2×10^{-2} (۴) 4×10^{-2}

۳۱۶ در شکل مقابل، میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه‌ی M نشان داده شده است و



نقطه‌ی M روی عمود منصف خط واصل بارها است. اگر نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر K باشد، کدام رابطه درست است؟

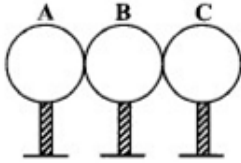
- (۱) $1 < K$ (۲) $K < -1$ (۳) $-1 < K < 0$ (۴) $-\frac{1}{2} < K < \frac{1}{2}$

۳۱۷ دو گوی فلزی کوچک مشابه دارای بارهای q_1 و $q_2 = -5q_1$ در فاصله‌ی d از یکدیگر قرار دارند و بر یکدیگر

نیروی F وارد می‌کنند. اگر آنها را با هم تماس داده، در فاصله‌ی $\frac{d}{4}$ از یکدیگر قرار دهیم، اندازه‌ی نیرویی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟

- (۱) $\frac{36}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{16}{5}$

سه کره‌ی فلزی بدون بار و مشابه A، B و C روی پایه‌های عایق هستند. میله‌ی پلاستیکی را پس از مالش با پارچه‌ی پشمی از سمت چپ به A نزدیک می‌کنیم و در حالی که میله کنار A است، کره‌ی A را کمی به سمت چپ می‌بریم تا از دو کره‌ی دیگر جدا شود و سپس میله را کنار می‌بریم. پس از برقراری تعادل:



- (۱) B خنثی است.
 (۲) بار A و B هم‌اندازه و ناهم نام است.
 (۳) بار A و B ناهم‌نام و اندازه‌ی بار A بیش‌تر است.
 (۴) بار B و C هم‌نام است ولی هم‌اندازه نیست.

۳۱۹ بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب در نقطه‌ی O میدان‌های $\vec{E}_1 = -3\vec{i} - 4\vec{j}$ و $\vec{E}_2 = +6\vec{i} + 8\vec{j}$ را برحسب واحد SI ایجاد می‌کنند، در صورتی که بار $q_3 = -2\mu\text{C}$ را در نقطه‌ی O قرار دهیم، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 چند μN است و این نیرو چه زاویه‌ای برحسب درجه با جهت مثبت محور X ها می‌سازد؟

- (۱) ۵۳ و 10×10^{-1} (۲) 53 و 5×10^{-1} (۳) 127 و 5×10^{-1} (۴) 127 و 10

۳۲۰ در شکل روبه‌رو اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q صفر باشد، بار Q کدام است؟

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

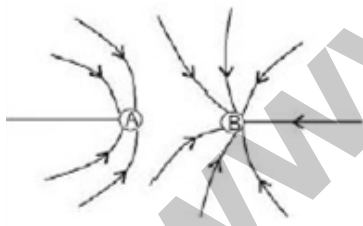
۳۲۱ چند درصد انرژی الکتریکی یک خازن را تخلیه کنیم تا اختلاف پتانسیل بین صفحات آن نصف شود؟

- (۱) ۲۰٪ (۲) ۲۵٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۵٪

۳۲۲ بار الکتریکی خازن شارژ شده‌ای را دو برابر می‌کنیم، ظرفیت خازن چه تغییری می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) چهار برابر می‌شود. (۴) تغییر نمی‌کند.

۳۲۳ شکل مقابل بیانگر خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار نقطه‌ای q_A و q_B می‌باشد. کدام گزینه‌ی زیر در مورد علامت و اندازه‌ی بارهای الکتریکی q_B و q_A درست است؟



- (۱) هر دو بار الکتریکی q_B و q_A مثبت بوده و اندازه‌ی q_B بیش‌تر از q_A است.
 (۲) هر دو بار الکتریکی q_B و q_A منفی بوده و اندازه‌ی q_B بیش‌تر از q_A است.
 (۳) هر دو بار الکتریکی q_B و q_A منفی بوده و اندازه‌ی q_A بیش‌تر از q_B است.
 (۴) هر دو بار الکتریکی q_B و q_A منفی بوده و اندازه‌ی آن‌ها یکسان است.

۳۲۴ بار الکتریکی نامشخص A بارهای الکتریکی B و C را دفع و بارهای الکتریکی D و E را جذب می‌کند. اگر بار الکتریکی E منفی باشد، چه تعداد از این پنج بار الکتریکی الزاماً مثبت می‌باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

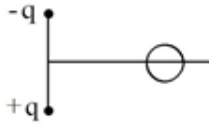
۳۲۵ چهار بار الکتریکی مشابه در چهار رأس یک مربع قرار گرفته‌اند. اگر اندازه‌ی نیروی بین هر دو بار الکتریکی مجاور برابر 10 N باشد، اندازه‌ی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر بار تقریباً چند نیوتن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۹ (۴) ۳۰

۳۲۶ فاصله‌ی صفحه‌های یک خازن تخت باردار جدا از مولد را ۱۰ درصد افزایش می‌دهیم. انرژی ذخیره شده در آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) تغییر نمی‌کند.

۳۲۷ مطابق شکل مرکز کره‌ی رسانایی با شعاع کم وی محور عمود منصف خط وصل‌کننده‌ی دو قطبی الکتریکی (دو بار الکتریکی هم‌اندازه با علامت مخالف) قرار گرفته است. اگر کره‌ی رسانا ابتدا بدون بار باشد، در مورد توزیع بار الکتریکی در کره‌ی رسانا در شکل مقابل کدام گزینه درست است؟



- (۱) کره دارای بار الکتریکی نیست.
(۲) بار مثبت در بالای کره و بار منفی در پایین کره جمع می‌شود.
(۳) بار منفی در بالای کره و بار مثبت در پایین کره جمع می‌شود.
(۴) بار منفی در مرکز کره و بار مثبت در سطح کره قرار می‌گیرد.

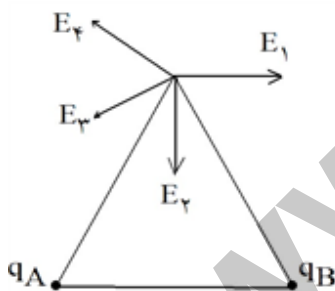
۳۲۸ یک میله‌ی نارسانا را که بار الکتریکی آن مثبت است، به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم و در این حالت دست دیگر خود را به کلاهک تماس داده و جدا می‌کنیم و سپس میله‌ی باردار را نیز از کلاهک دور می‌کنیم. در این حالت، کلاهک دارای بار الکتریکی می‌شود و ورقه‌ها با بار از هم دور می‌شوند.

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

۳۲۹ جرم ذره‌ی باردار A، m_A و بار آن q و جرم ذره‌ی باردار B، m_B و بار آن $2q$ است. اگر این دو ذره به طور هم‌زمان در میدان الکتریکی یکنواخت رها شوند و پس از گذشت مدت زمان معینی انرژی جنبشی یکسانی کسب کنند،

$$\frac{m_A}{m_B} \text{ کدام است؟}$$

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



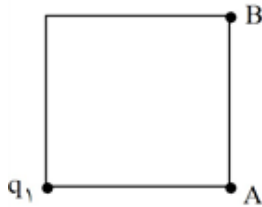
۳۳۰ در شکل مقابل دو بار الکتریکی q_A و q_B که $q_A > q_B$ و بار q_A منفی است در دو رأس مثلث متساوی‌الاضلاع، ثابت شده‌اند. کدام گزینه جهت میدان الکتریکی برآیند در رأس دیگر را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) E_1 (۲) E_2 (۳) E_3 (۴) E_4

۳۳۱ دو بار الکتریکی غیر هم‌نام و هم‌اندازه q در فاصله‌ی معینی به هم نیروی F را وارد می‌کنند. اگر یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم نیروی بین آنها در همان فاصله‌ی قبلی چند F می‌گردد؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{5}{9}$

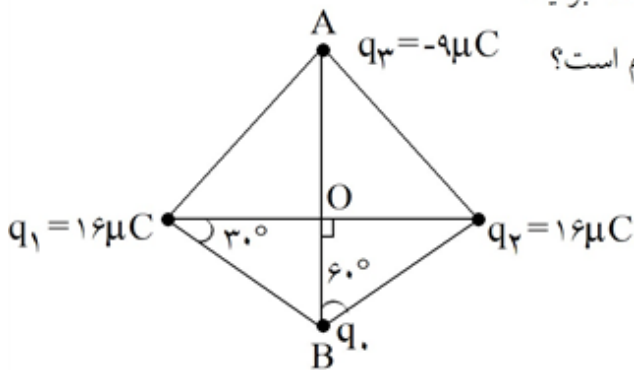
۳۳۲ بار الکتریکی q_1 در یک رأس مربعی قرار دارد. اندازهی میدان الکتریکی در رأس A چند برابر اندازهی میدان



الکتریکی در رأس B است؟

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

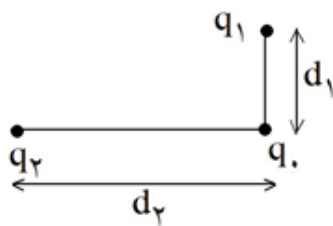
۳۳۳ چهار ذره باردار مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. برآیند



نیروهای وارد بر بار q_1 برابر صفر می‌باشد. نسبت $\frac{OB}{OA}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$
 (۲) $\frac{4}{5}$
 (۳) ۲
 (۴) $\frac{1}{2}$

۳۳۴ سه بار ذره‌ای مثبت مطابق شکل کنار یکدیگر قرار دارند به گونه‌ای که $\frac{q_2}{q_1} = 12$ و $\frac{d_2}{d_1} = 4$ می‌باشد. چنانچه نیروی



وارد از طرف q_1 به q_3 باشد، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 چند برابر F است؟

- (۱) $\frac{7}{4}$
 (۲) ۴
 (۳) $\frac{5}{4}$
 (۴) $\sqrt{10}$

۳۳۵ نیروی الکترواستاتیکی بین دو ذره باردار به صورت $\vec{F} = 7\mathbf{i} - 4\sqrt{2}\mathbf{j}$ می‌باشد. چنانچه $q_1 = 2/5 \mu\text{C}$ و $q_2 = 4 \mu\text{C}$

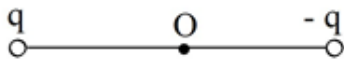
باشد، فاصله‌ی بین دو بار چند سانتی‌متر است؟

- (۱) 10^{-4}
 (۲) 10^{-2}
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۰۰

۳۳۶ دو صفحه خازنی به باتری متصل است. اگر فاصله‌ی دو صفحه را سه برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن (U) و اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه (E) هر کدام چند برابر می‌شود؟

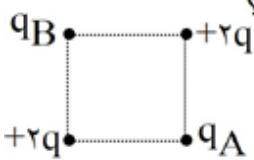
- (۱) U : $\frac{1}{3}$ برابر - E : $\frac{1}{3}$ برابر
 (۲) U : ۳ برابر - E : ۳ برابر
 (۳) U : ۳ برابر - E : $\frac{1}{3}$ برابر
 (۴) U : $\frac{1}{3}$ برابر - E : ۳ برابر

۳۳۷ در شکل مقابل، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بارها در وسط دو بار (نقطه‌ی O) برابر E است. اگر ۲۵ درصد از بار q را برداریم و به بار -q - بیفزاییم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی O برابر E' می‌شود. نسبت $\frac{E'}{E}$ چند است؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) ۱
 (۴) $\frac{3}{4}$

۳۳۸ در مربع شکل مقابل، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_B صفر باشد، q_A کدام است؟

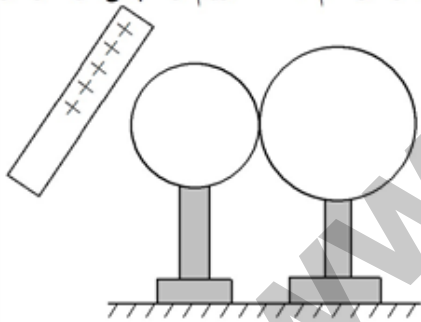


- (۱) $+4\sqrt{2}q$
 (۲) $+2\sqrt{2}q$
 (۳) $-2\sqrt{2}q$
 (۴) $-4\sqrt{2}q$

۳۳۹ دو سر خازن مسطحی که عایق آن هواست به دو سر یک باتری با ولتاژ V_1 وصل است و بار q_1 در آن ذخیره شده است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و بدون اتصال صفحات آن، فضای داخل را با دی الکتریک $k=4$ پر کنیم، بار خازن q_2 و ولتاژ آن V_2 می‌شود، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ و $\frac{V_2}{V_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

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

۳۴۰ میله‌ای با بار خالص مثبت را مطابق شکل به دو کره‌ی فلزی بدون بار خالص و نصب شده بر روی دو پایه‌ی عایق که با هم در تماس‌اند، نزدیک نموده و در کنار آن‌ها نگه می‌داریم. اگر ابتدا دو کره را از هم جدا سازیم و سپس میله را از کره‌ها دور کنیم، بار خالص القاء شده در است.



- (۱) دو کره مثل هم است، ولی مقدار چگالی سطحی بار در کره‌ی کوچک‌تر بیشتر
 (۲) دو کره قرینه‌ی هم‌اند، ولی مقدار چگالی سطحی بار در کره‌ی کوچک‌تر بیشتر
 (۳) کره‌ی بزرگ‌تر بیشتر، ولی چگالی سطحی بار در آن کم‌تر
 (۴) کره‌ی کوچک‌تر کم‌تر، ولی چگالی سطحی بار در آن بیشتر

۳۴۱ دو ذره باردار یکی به جرم M و بار الکتریکی +Q و دیگری به جرم $\frac{M}{4}$ و بار الکتریکی -2Q در میدان الکتریکی یکنواخت E در نظر بگیرید. فاصله دو بار از یکدیگر چقدر باشد تا پس از اینکه رها می‌شوند در همان فاصله نسبی اولیه نسبت به هم باقی بمانند. میدان الکتریکی در امتداد خط وصل دو بار می‌باشد.

- (۱) $\sqrt{\frac{3Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$
 (۲) $\sqrt{\frac{7Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$
 (۳) $\sqrt{\frac{3Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$
 (۴) $\sqrt{\frac{7Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$

دو بار نقطه‌ای $+q_1$ و $+q_2$ در مکان \vec{r}_1 و \vec{r}_2 از فضا در نظر بگیرید. می‌توان یک بار نقطه‌ای مانند Q در مکان مناسبی از فضا مانند \vec{R} قرار داد به طوری که هر سه بار در حال تعادل باشند. Q و \vec{R} چقدر هستند؟

$$\vec{R} = \frac{\vec{r}_1 \sqrt{q_2} + \vec{r}_2 \sqrt{q_1}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{\left(\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}\right)^2} \quad (1)$$

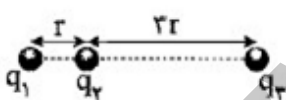
$$\vec{R} = \frac{\vec{r}_1 \sqrt{q_1} + \vec{r}_2 \sqrt{q_2}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{\left(\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}\right)^2} \quad (2)$$

$$\vec{R} = \frac{\vec{r}_1 q_2 + \vec{r}_2 q_1}{q_1 + q_2}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{q_1 + q_2} \quad (3)$$

$$\vec{R} = \frac{\vec{r}_1 q_1 + \vec{r}_2 q_2}{q_1 + q_2}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{q_1 + q_2} \quad (4)$$

در یک اتاق به ارتفاع 3 m با سقف و کف فلزی، گلوله‌ای شیشه‌ای به جرم 1 g و بار $+5\text{ nC}$ با سرعت 5 متر بر ثانیه در راستای قائم، از کف اتاق رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر پتانسیل سقف اتاق $V = 10^6 \times -3$ و پتانسیل کف آن صفر باشد، این گلوله چند متر بالا می‌رود؟ $\left(g = 10 \frac{\text{n}}{\text{kg}}\right)$

۱ (۴) ۱/۵ (۳) ۲ (۲) ۲/۵ (۱)



اگر در شکل روبه‌رو، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر همه‌ی بارها صفر باشد، کدام رابطه برقرار است؟

$$|q_2| = \frac{3}{16} \sqrt{-q_1 q_3} \quad (2)$$

$$|q_2| = \frac{3}{16} \sqrt{q_1 q_3} \quad (1)$$

$$|q_2| = \frac{4}{9} \sqrt{-q_1 q_3} \quad (4)$$

$$|q_2| = \frac{4}{9} \sqrt{q_1 q_3} \quad (3)$$

۳۴۵) خازن تختی را که عایق بین صفحه‌های آن هوا است، به یک باطری وصل کرده و سپس جدا می‌کنیم. روی صفحه‌های خازن بارهای $+q$ و $-q$ قرار می‌گیرد. در این حال یک تیغه‌ی عایق با ثابت دی‌الکتریک K بین دو صفحه قرار می‌دهیم، طوری که همه‌ی فضای خالی بین دو صفحه را پر می‌کند و بارهای صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند. تیغه‌ی عایق در میدان الکتریکی بین دو صفحه قطبیده (پolarized) می‌شود و توان قطبیده شدن تیغه‌ی عایق بارها این شکا

www.akoedu.ir

۳۴۶

۳۴۷

www.akoedu.ir

۳۵۲

۳۵۳

۳۵۴

۳۵۵

۳۵۶

۳۵۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۶۲

۳۶۳

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

www.akoedu.ir

۳۶۷

۳۶۸

۳۶۹

۳۷۰

۳۷۱

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۳۷۷

۳۷۸

۳۷۹

۳۸۰

۳۸۱

www.akoedu.ir

۳۸۲

۳۸۳

۳۸۴

۳۸۵

۳۸۶

۳۸۷

www.akoedu.ir

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۶

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

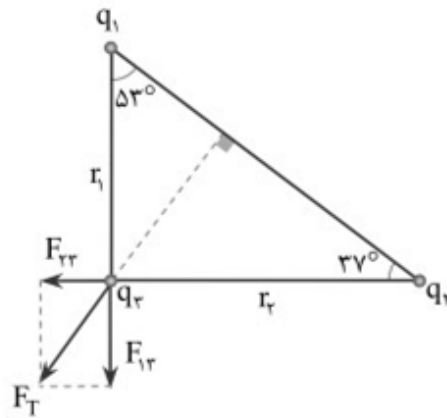
www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برآیند نیروهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} به صورت \vec{F}_T است. اگر $q_3 > 0$ باشد، q_1 و q_2 هم‌مثبت هستند. یعنی هم‌نام‌اند.



$$\tan 53^\circ = \frac{F_{13}}{F_{23}} = \left| \frac{q_1}{q_2} \right| \left(\frac{r_3}{r_1} \right)^2 \xrightarrow{\frac{r_3}{r_1} = \tan 53^\circ} \frac{4}{3} = \left| \frac{q_1}{q_2} \right| \times \left(\frac{4}{3} \right)^2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = +\frac{3}{4}$$

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۹۹

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

۱۴۴

www.akoedu.ir

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۰

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۱۵

۲۱۶

۲۱۷

۲۱۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۴۳

۲۴۴

۲۴۵

۲۴۶

۲۴۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۵۶

۲۵۷

۲۵۸

۲۵۹

۲۶۰

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۶۵

۲۶۶

۲۶۷

۲۶۸

۲۶۹

www.akoedu.ir

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_B و q_C در نقطه M ، هم‌اندازه و هم‌جهت می‌باشند که جهت آن‌ها از نقطه M به سمت نقطه C می‌باشد.

$$BM = CN = 60 \cos 30^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ cm} = 0.3\sqrt{3} \text{ m}$$

$$AM = 60 \sin 30^\circ = 60 \times \frac{1}{2} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$E_{q_B} = E_{q_C} = \frac{k|q_B|}{(BM)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(0.3\sqrt{3})^2} = \frac{9 \times 6 \times 10^3}{9 \times 3 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{q(B,C)} = 2 \times 2 \times 10^5 = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{q_A} = \frac{k|q_A|}{(AM)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

\vec{E}_{q_A} و $\vec{E}_{q(B,C)}$ هم‌اندازه و بر هم عموداند، پس اندازه میدان الکتریکی در نقطه M برابر است با:

$$E = 4\sqrt{2} \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۲۷۱

۲۷۲

۲۷۳

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۰۶

۳۰۷

۳۰۸

۳۰۹

۳۱۰

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

۳۲۰

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۳۲۶

۳۲۷

۳۲۸

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۱

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ۱۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ۱۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ۱۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ۲۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| ۲۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۷۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۳۸۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| ۳۸۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

www.akoedu.ir