

WWW.AKOEDU.IR

اولین و با کیفیت ترین

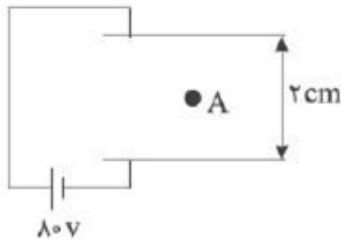
کلاسی های vip کنکور
آگادمی کنکور در ایران



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

۶۰۰ تست فیزیک ۲ تجربی 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؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

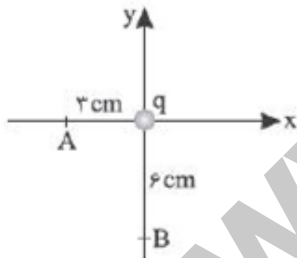


- (۱) $-2/5$
- (۲) -3
- (۳) 3
- (۴) $2/5$

۲) دو جسم با بارهای $q_1 = -50 \mu C$ و $q_2 = +30 \mu C$ را در فاصله r از هم به یکدیگر نیروی $F = 30 N$ وارد می‌کنند. ۲۰٪ از بار q_1 را برمی‌داریم و به q_2 اضافه می‌کنیم. سپس در همان فاصله قرار می‌دهیم. نیروی بین دو بار چند نیوتن تغییر می‌کند؟

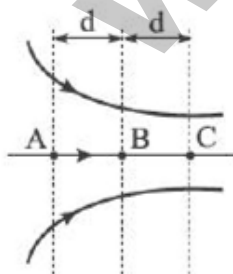
- (۱) 14
- (۲) 16
- (۳) 30
- (۴) 44

۳) در شکل زیر بار q در مبدأ مختصات قرار گرفته و میدان آن در نقطه A برابر $+4i$ در SI است. بردار میدان حاصل از این بار در نقطه B در SI کدام است؟



- (۱) $+1j$
- (۲) $-1j$
- (۳) $+8j$
- (۴) $-8j$

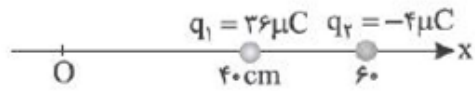
۴) ذره‌ای با بار q درون یک میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل $10 mJ$ افزایش می‌یابد. اگر ذره از B تا C جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول می‌تواند تغییر کند؟



- (۱) 8
- (۲) 10
- (۳) 12
- (۴) $8/5$



۵ در شکل زیر دو بار نقطه‌ای روی محور X قرار داده شده است. بزرگ‌ترین محدوده‌ای از X ها که میدان الکتریکی خالص ایجاد شده، هم‌جهت با میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 است، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $55 < X < 70$

(۲) $40 < X < 70$

(۳) $40 < X < 65$

(۴) $55 < X < 65$

۶

۷

۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱

۳۲

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۲

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

www.akoedu.ir

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

www.akoedu.ir

۵۲

۵۳

۵۴

۵۵

۵۶

www.akoedu.ir

۵۷

۵۸

۵۹

۶۰

۶۱

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

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

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

www.akoedu.ir

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

۱۳۸

www.akoedu.ir

۱۳۹

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

www.akoedu.ir

۱۴۴

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

www.akoedu.ir

۱۴۹

۱۵۰

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

۱۵۴

www.akoedu.ir

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

۱۵۹

۱۶۰

www.akoedu.ir

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۷۱

۱۷۲

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

www.akoedu.ir

۱۷۶

۱۷۷

۱۷۸

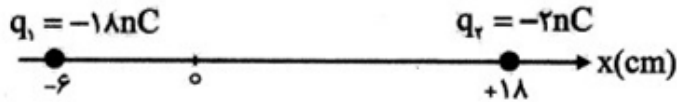
۱۷۹

۱۸۰

www.akoedu.ir

- ۱۸۱ دو بار الکتریکی در فاصله d از یکدیگر بر هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر بخواهیم با ثابت ماندن مقدار بارها اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی به اندازه ۱۹٪ کم شود، فاصله دو بار چگونه تغییر کرده است؟
- (۱) به اندازه $\frac{d}{9}$ کاهش یافته است. (۲) به اندازه $\frac{d}{10}$ کاهش یافته است.
- (۳) به اندازه $\frac{d}{9}$ افزایش یافته است. (۴) به اندازه $\frac{d}{10}$ افزایش یافته است.

- ۱۸۲ مطابق شکل دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x ، میدان خالص این دو بار صفر است. مختصات آن نقطه برحسب سانتی‌متر کدام است؟



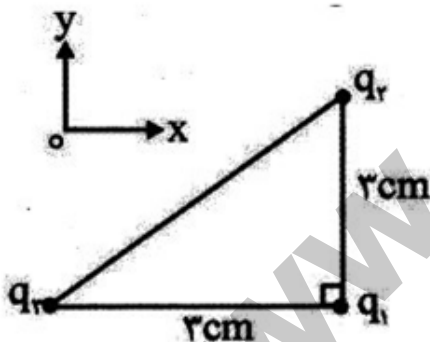
- (۱) +۶
(۲) +۱۲
(۳) +۲۴
(۴) ۰

- ۱۸۳ در نقطه‌ای از فضا بر بار الکتریکی $q_1 = +2 \text{ nC}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = -5.0 \hat{i} + 12.0 \hat{j}$ برحسب میلی‌نیوتون وارد می‌شود. بردار میدان الکتریکی در این نقطه برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟

- (۱) $+5.0 \hat{i} - 12.0 \hat{j}$ (۲) $-5.0 \hat{i} + 12.0 \hat{j}$ (۳) $+25 \hat{i} - 6.0 \hat{j}$ (۴) $-25 \hat{i} + 6.0 \hat{j}$

- ۱۸۴ مطابق شکل سه بار $q_1 = 2 \text{ nC}$ ، $q_2 = -2 \text{ nC}$ و $q_3 = +6 \text{ nC}$ در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند.

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



- (۱) $12.0 \hat{i} + 8.0 \hat{j}$
(۲) $12.0 \hat{i} - 8.0 \hat{j}$
(۳) $6.0 \hat{i} + 4.0 \hat{j}$
(۴) $8.0 \hat{i} + 12.0 \hat{j}$

- ۱۸۵ دو کره فلزی مشابه بسیار کوچک دارای بارهای $q_1 = +8 \text{ nC}$ و $q_2 = -2 \text{ nC}$ 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 می‌شود؟ (شعاع کره‌ها در مقایسه با فاصله‌شان قابل چشم‌پوشی است.)

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{8}{9}$

۱۸۶ دو بار نقطه‌ای $q_1 = -4\text{nC}$ و q_2 در فاصله 30cm از یکدیگر ثابت شده‌اند و به هم نیروی دافعه $0.8\mu\text{N}$ وارد

می‌کنند. بار q_2 کدام است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

- (۱) $+0.2\mu\text{C}$ (۲) $-0.2\mu\text{C}$ (۳) -2nC (۴) $+2\text{nC}$

۱۸۷ چه تعداد از بارهای داده شده در جدول زیر نمی‌تواند وجود داشته باشد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

$$q_A = 1/29\text{mC}, q_B = 3/5\mu\text{C}, q_C = 1/28 \times 10^{-18}\text{C}, q_D = 2/4 \times 10^{-19}\text{C}$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۸ کدام گزینه درست است؟

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

۱۸۹ اندازه میدان‌های بارهای q_1 و q_2 در محل نقطه M به ترتیب $7 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر در نقطه M بار

الکتریکی $q = -3\text{mC}$ قرار دهیم به آن چند نیوتون و در چه جهتی نیروی الکتریکی وارد می‌شود؟

- (۱) 60 ، \rightarrow (۲) 6 ، \leftarrow
 (۳) 36 ، \leftarrow (۴) 360 ، \rightarrow
- 

۱۹۰ دو کره فلزی مشابه بسیار کوچک دارای بارهای $q_1 = -12\mu\text{C}$ و $q_2 = +6\mu\text{C}$ هستند و در فاصله r از یکدیگر

قرار دارند و به یکدیگر نیروی 240N وارد می‌کنند. آنها را به یکدیگر تماس می‌دهیم و در همان فاصله قبلی قرار می‌دهیم. نیروی کولنی میان دو کره چند نیوتون می‌شود؟ (شعاع کره‌ها در مقایسه با فاصله آنها از یکدیگر، قابل چشم‌پوشی است.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۲۰

۱۹۱ چه تعداد از بارهای داده شده در جدول زیر می‌تواند وجود داشته باشد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

$$q_A = 4/23\text{C}, q_B = -0.8 \times 10^{-19}\text{C}, q_C = 9/6 \times 10^{-19}\text{C}, q_D = +4 \times 10^{-19}\text{C}, q_E = -5/3\mu\text{C}$$

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

انتهای مثبت سری

A
K
P
T

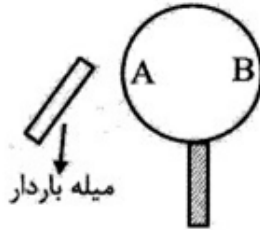
انتهای منفی سری

۱۹۲ با توجه به سری الکتریسیته مالشی شکل مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر الزاماً درست است؟

الف) با مالش A و P به یکدیگر، از تعداد الکترونهای P کاسته می شود.
ب) با مالش K و T به یکدیگر، بار الکتریکی T مثبت می شود.
پ) با مالش A و T به یکدیگر و باردار شدن آنها، مجموع بارهای الکتریکی A و T می شود.
ت) میان چهار مورد مطرح شده، T دارای بیشترین الکترون خواهی و A دارای کمترین الکترون خواهی است.

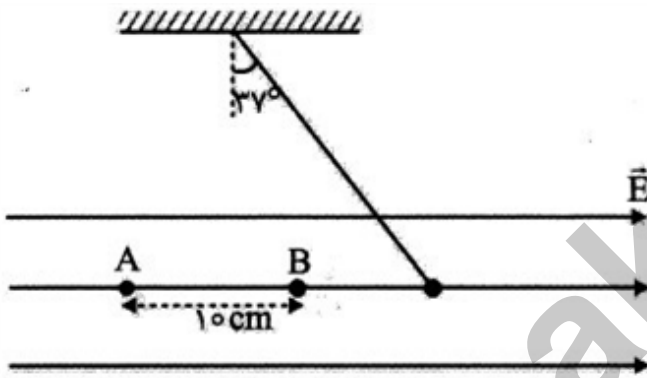
- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۱۹۳ در شکل مقابل اگر میله باردار را به نقطه A از یک کره پلاستیکی خنثی تماس می دهیم. بار نقطه A مثبت می شود. به ترتیب بار الکتریکی نقطه B و میله باردار کدام است؟



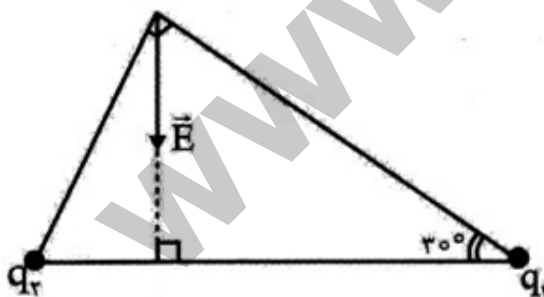
- ۱) مثبت - منفی
- ۲) مثبت - مثبت
- ۳) خنثی - منفی
- ۴) خنثی - مثبت

۱۹۴ 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؟
($\sin 37^\circ = 0.6$)



- ۱) ۰/۸
- ۲) ۸۰
- ۳) ۰/۴
- ۴) ۴۰

۱۹۵ مطابق شکل میدان الکتریکی خالص دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در رأس قائمه یک مثلث قائم الزاویه به صورت زیر



است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

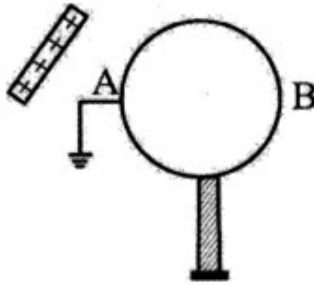
- ۱) $\frac{\sqrt{3}}{9}$
- ۲) $\frac{1}{3}$
- ۳) $\sqrt{3}$
- ۴) ۳

۱۹۶ با چرخش یکی از صفحه‌های یک خازن تخت مساحتی از صفحه‌ها که روبروی هم است را نصف می کنیم. و اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن را ۱۰ درصد افزایش می دهیم. بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

- ۱) ۱۰ درصد - افزایش
- ۲) ۵ درصد - افزایش
- ۳) ۵۵ درصد - کاهش
- ۴) ۴۵ درصد - کاهش

۱۹۷) بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ از نقطه A در یک میدان الکتریکی یکنواخت از حال سکون رها می‌شود. در جابه‌جایی از نقطه A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی این گلوله $80\mu\text{J}$ تغییر می‌کند. اگر $V_B = -10\text{V}$ باشد، V_A چند ولت است؟

- (۱) -۳۰ (۲) -۲۰ (۳) +۲۰ (۴) +۱۰



۱۹۸) در شکل مقابل اگر ابتدا اتصال جسم رسانا با زمین را قطع کنیم و سپس میله باردار را دور کنیم، بار نقاط A و B جسم رسانا به ترتیب کدام است؟

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

۱۹۹) دو بار الکتریکی $+q$ و $-9q$ در دو نقطه‌ی A و B به فاصله‌ی $AB = 20\text{ cm}$ از هم قرار دارند. بار $-q$ را در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر از بار Q قرار دهیم تا به حال تعادل قرار گیرد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

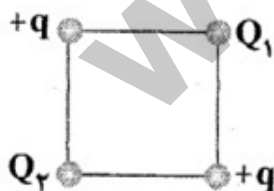
۲۰۰) گزینه‌های زیر چهار وضعیت را نشان می‌دهند که در آنها پنج ذره‌ی باردار در فاصله‌های یکسانی ثابت شده‌اند. برای نیروهای الکتریکی وارد بر بار مرکزی در کدام گزینه از سایر گزینه‌ها کم‌تر است؟



۲۰۱) اگر بار نقطه‌ای Q از فاصله‌ی d نیرویی برابر F بر بار نقطه‌ای q وارد کند، برای نیروهای وارد بر $3q$ در شکل زیر چند F است؟



۲۰۲) در چهار رأس مربعی، چهار بار نقطه‌ای به شکل مقابل قرار دارد. اگر برای 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.

۲۰۳ بار الکتریکی ۸ میکروکولنی را در چند سانتی‌متری از بار ۶ میکروکولنی قرار دهیم تا بر آن نیروی ۳۰ نیوتونی وارد

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

- (۱) 12×10^{-2} (۲) 144×10^{-2} (۳) ۱۲ (۴) ۱۴۴

۲۰۴ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2q$ و $q_2 = 3q$ در فاصله‌ی d از هم قرار دارند. چه نسبتی از بار q_2 را به q_1

بدهیم تا اندازه‌ی نیروی الکتریکی بین دو بار در همان فاصله بیشینه شود؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۰۵ به هر سانتی‌متر از یک میله‌ی عایق ۶ سانتی‌متری، 10^{13} الکترون می‌دهیم. بار این میله چند میکروکولن می‌شود؟

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

- (۱) $-9/6$ (۲) $-9/6 \times 10^{-6}$ (۳) $+9/6 \times 10^{-7}$ (۴) $+9/6 \times 10^{-6}$

۲۰۶ یک مرتبه یک پروتون را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کرده تا یک متر جابه‌جا شود و بار دیگر یک الکترون

را در همان میدان رها می‌کنیم تا یک متر جابه‌جا شود. کدام کمیت برای آن دو یکسان نیست؟

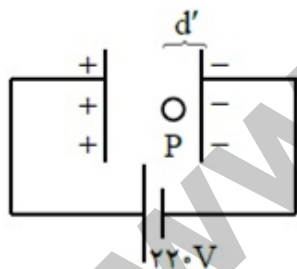
- (۱) افزایش انرژی جنبشی (۲) کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی
(۳) قدرمطلق تغییر پتانسیل الکتریکی (۴) افزایش تندی

۲۰۷ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ پروتونی را از فاصله‌ی d' از صفحه‌ی منفی و با سرعت 2×10^5

متر بر ثانیه در راستای افقی پرتاب می‌کنیم. اگر این ذره در مجاورت صفحه‌ی مثبت به‌طور لحظه‌ای متوقف شود، d'

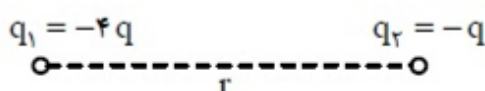
چند سانتی‌متر بوده است؟ (بار پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و از نیروی وزن صرف‌نظر

می‌کنیم.)



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۲ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۲۰۸ در شکل روبه‌رو اگر از نزدیکی بار q_1 تا نزدیکی بار q_2 برویم، اندازه‌ی میدان الکتریکی می‌یابد.

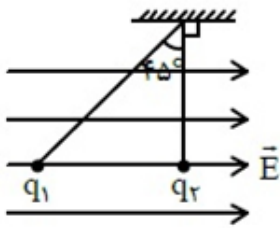


- (۱) کاهش (۲) افزایش
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش

۲۰۹

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

$q_2 = +2 \mu C$ مطابق شکل، در این میدان قرار گرفته‌اند و در حال تعادل هستند. وزن گلوله ۱ چند نیوتن است؟



$$\sqrt{2} \times 10^{-4} \quad (1)$$

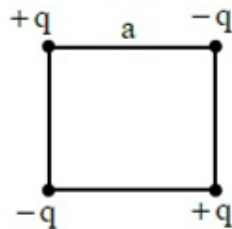
$$2 \times 10^{-4} \quad (2)$$

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

$$4 \times 10^{-4} \quad (4)$$

میدان الکتریکی حاصل از بار $+q$ در فاصله a از آن برابر E است. چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع a قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح

آن عمود است و در فاصله $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ از مرکز قرار دارد چند E می‌باشد؟



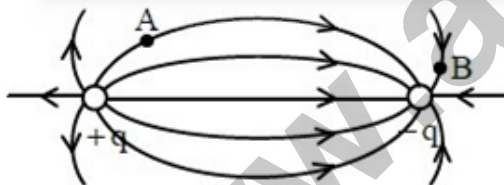
$$\frac{kq}{a} \quad (2)$$

(1) صفر

$$\frac{kq}{2a} \quad (4)$$

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

مطابق شکل خطوط میدان اطراف دو بار الکتریکی ناهمنام و هم‌اندازه کشیده شده است. اگر در نقطه A بار $+q'$ و در نقطه B بار $-q'$ قرار دهیم، نیروی وارد شده بر بار $+q'$ و $-q'$ به ترتیب از راست به چپ برابر کدام گزینه است؟



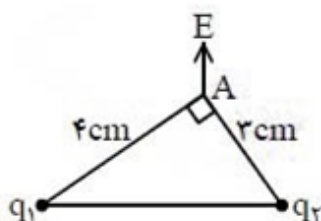
(1) ↗ و ↘

(2) ↘ و ↗

(3) ↙ و ↘

(4) ↗ و ↙

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؟



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

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

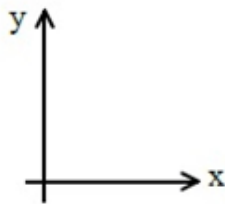
$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

$$-\frac{9}{16} \quad (4)$$

۲۱۳ دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله d از هم قرار دارند. میدان خالص در وسط خط‌واصل دو بار برابر \vec{E} می‌باشد. اگر بار q_1 را خشی کنیم، میدان در نقطه وسط خط‌واصل دو بار $-\frac{\vec{E}}{2}$ می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

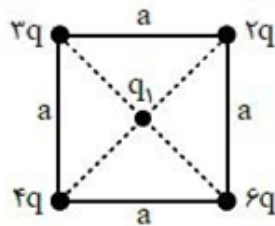
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) ۳ (۴) -۳

۲۱۴ بار الکتریکی $q_1 = 16\mu C$ در نقطه $(0, 8\text{cm})$ و $q_2 = 16\mu C$ در نقطه $(8\text{cm}, 0)$ قرار دارد. بار q_3 چند میکروکولن باشد تا با قرار گرفتن در نقطه $(8\text{cm}, 8\text{cm})$ میدان خالص در مبدأ مختصات صفر شود؟



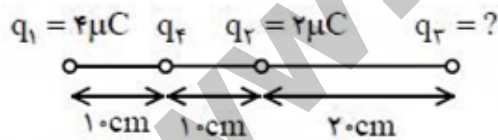
- (۱) $32\sqrt{2}$
 (۲) $-32\sqrt{2}$
 (۳) $16\sqrt{2}$
 (۴) $-16\sqrt{2}$

۲۱۵ در شکل روبه‌رو برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 برابر F است. اگر طول هر ضلع مربع را دو برابر کنیم، برآیند نیروهای وارد بر q_1 چند F می‌شود؟



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

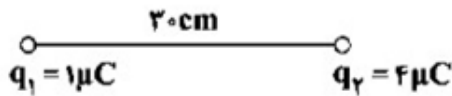
۲۱۶ در شکل زیر بارهای مثبت q_3 و q_4 یکسان و نیروی خالص وارد بر آنها با هم برابر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟ $F_{3,4} < F_{2,4}$



- (۱) $5/25$
 (۲) $6/25$
 (۳) $5/25$
 (۴) $7/25$

۲۱۷ مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند و اندازه‌ی برابری میدان الکتریکی ناشی از آن‌ها در نقطه‌ی M برابر صفر می‌شود. اگر بار الکتریکی $q_3 = -2\mu\text{C}$ را در نقطه‌ی M قرار دهیم. برآیند

نیروهای الکتریکی وارد شده به بار q_1 چند نیوتون می‌شود؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

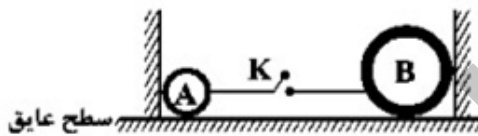


- (۱) ۲/۴
(۲) ۲/۲
(۳) ۱/۶
(۴) ۱/۴

۲۱۸ دو بار نقطه‌ای $q_1 = +8\mu\text{C}$ و $q_2 = -5\mu\text{C}$ در فاصله‌ی مشخص از هم نیروی الکتریکی به بزرگی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر بدون تغییر فاصله‌ی بین دو بار، ۲۵ درصد از بار q_1 را به بار q_2 منتقل کنیم، بزرگی نیروی جاذبه‌ی بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر خواهد کرد؟

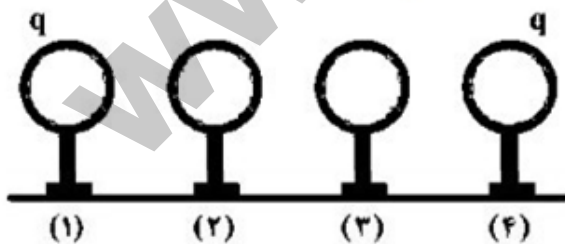
- (۱) ۵۵، افزایش
(۲) ۵۵، کاهش
(۳) ۴۵، افزایش
(۴) ۴۵، کاهش

۲۱۹ دو کره‌ی باردار A و B به ترتیب دارای بارهای $-4\mu\text{C}$ و $28\mu\text{C}$ است. اگر شعاع کره‌ی A، ۱ cm و شعاع کره‌ی B، ۵ cm باشد، در صورت بستن کلید K و بلافاصله قطع کردن آن، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر خواهد شد؟



- (۱) ۵/۷
(۲) ۷/۵
(۳) ۲/۳
(۴) ۳/۲

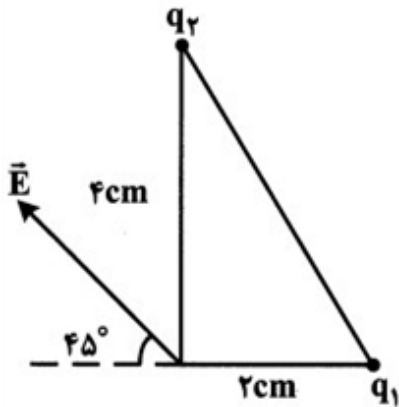
۲۲۰ مطابق شکل زیر، چهار کره‌ی رسانای کوچک مشابه در کنار یکدیگر قرار دارند. بار کره‌ی (۱) و (۴) هم‌اندازه و هم‌نام است و دو کره‌ی (۲) و (۳) بدون بار هستند. ابتدا کره‌ی (۳) را به کره‌ی (۴) تماس می‌دهیم. سپس کره‌ی (۳) را از کره‌ی (۴) جدا کرده و به کره‌ی (۲) تماس می‌دهیم. در نهایت کره‌ی (۲) را از کره‌ی (۱) جدا کرده و به کره‌ی (۱) تماس داده و پس از آن دو کره‌ی (۲) و (۳) را از محیط دور می‌کنیم. نیروی بین دو کره (۱) و (۴) نسبت به وضعیت اولیه چند برابر شده است؟ (فاصله‌ی بین کره‌ها در مقایسه با شعاع آن‌ها بسیار بزرگ است و کره‌ها بر روی پایه‌ی عایق قرار دارند.)



- (۱) ۵/۸
(۲) ۵/۱۶
(۳) ۳/۱۶
(۴) ۳/۸

۲۲۱

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



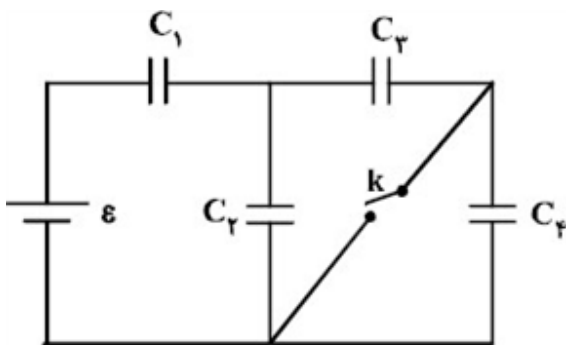
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

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

$$4 \quad (3)$$

$$-4 \quad (4)$$

در مدار روبه‌رو، همهی خازن‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، بار خازن C_1 چند برابر می‌شود؟

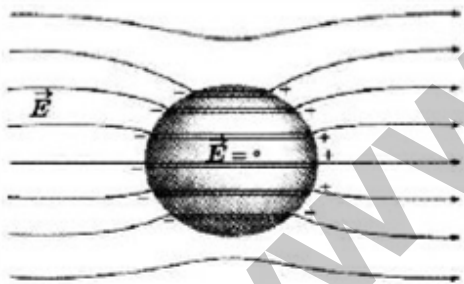


$$\frac{10}{9} \quad (1)$$

$$\frac{5}{9} \quad (2)$$

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

$$\frac{6}{5} \quad (4)$$



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.

خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از $20V$ به $15V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{3}{16} \quad (4)$$

$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

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

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

۲۲۵ در شکل زیر، بار الکتریکی q_2 را در جایی قرار می‌دهیم که ۳ ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 در حالت تعادل قرار



گیرند. اندازه‌ی بار q_2 چند میکروکولن است؟

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

۲۲۶ بزرگی میدان الکتریکی در فاصله ۴ نانومتری یک پروتون آزاد در SI چقدر است؟

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

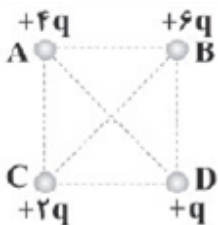
- (۱) 9×10^7 (۲) 9×10^9 (۳) $1/8 \times 10^{10}$ (۴) $1/8 \times 10^8$

۲۲۷ حجم بین صفحات یک خازن مسطح 400 cm^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



۲۲۸ مطابق شکل زیر، در چهار رأس 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

رأس 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) $0/3\sqrt{2}$

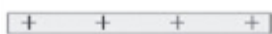


۲۲۹ در شکل مقابل، بار ذخیره شده در خازن $120 \mu\text{C}$ و ظرفیت خازن $10 \mu\text{F}$ است. ذره‌ای

به جرم m و بار الکتریکی q ، میان دو صفحه در حالت تعادل قرار دارد. اگر بار خازن

q

دو برابر شود، شتاب ذره چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



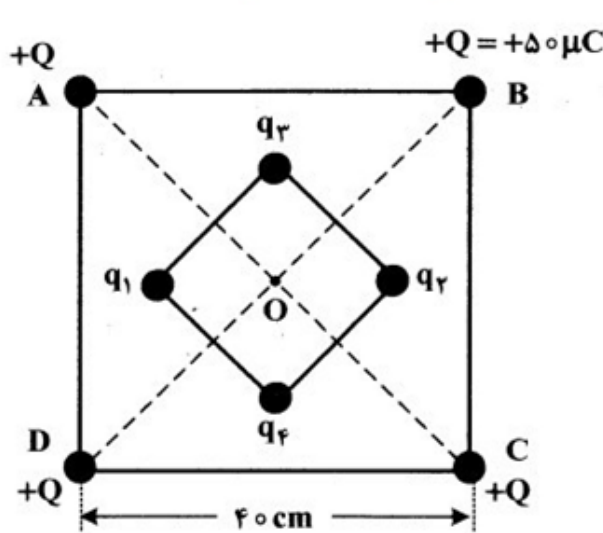
- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۵

۲۳۰ فاصله صفحات یک خازن تخت ۲۰ میکروفارادی پس از جدا شدن از باتری، ۳ برابر می‌شود. در نتیجه ولتاژ دو سر

خازن ۳۰ ولت افزایش می‌یابد، بار خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۶۰۰

۲۳۱ در شکل زیر، طول ضلع مربع کوچک 20 cm ، $q_2 = q_4 = -20\mu\text{C}$ و $q_1 = q_3 = +20\mu\text{C}$ 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؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

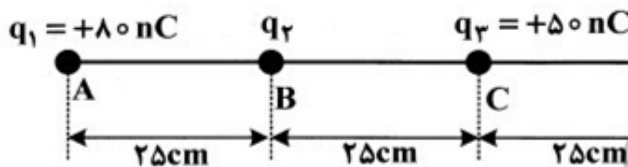
(۱) 18×10^6 در راستای BD

(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

۲۳۲ 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 $\frac{7}{58} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد؟

(۱) -20

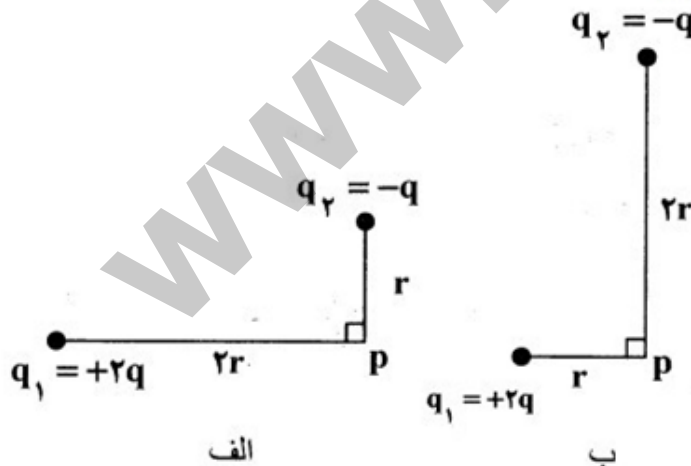
(۲) $+20$

(۳) -25

(۴) $+25$

۲۳۳ 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؟



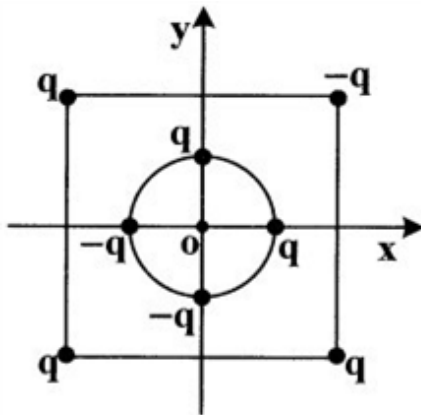
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{\sqrt{13}}{13}$

(۴) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$

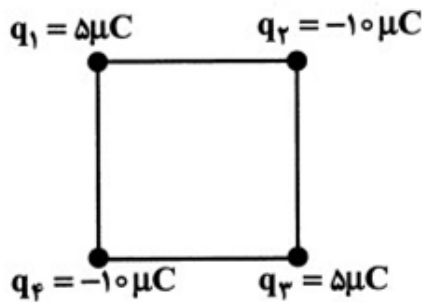
- ۲۳۴) خازنی به ظرفیت C را با یک مولد به اختلاف پتانسیل V شارژ می‌کنیم. اگر انرژی و بار ذخیره شده در خازن $1/8 J$ و $10^{-2} \times 1/2$ کولن باشد، اختلاف پتانسیل V و ظرفیت خازن به ترتیب بر حسب ولت و میکروفاراد کدام‌اند؟
- (۱) ۱۵۰ و ۴۰ (۲) ۱۵۰ و ۶۰ (۳) ۳۰۰ و ۶۰ (۴) ۳۰۰ و ۴۰



- ۲۳۵) 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؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳) $28\sqrt{2}$ (۴) $32\sqrt{2} - 4$

- ۲۳۶) 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

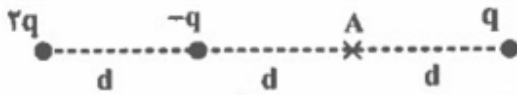
- ۲۳۷) عایق خازن تختی هوا و فاصله دو صفحه آن ۳ میلی‌متر و به یک باتری متصل است، فاصله صفحه‌های خازن را چند میلی‌متر تغییر دهیم تا انرژی خازن ۲۰ درصد افزایش یابد؟
- (۱) ۰/۵ - کاهش (۲) ۰/۵ - افزایش (۳) ۲/۵ - کاهش (۴) ۲/۵ - افزایش

- ۲۳۸) بر اثر مالش یک میله شیشه‌ای با پارچه پشمی به اندازه $3/2$ فمتوکولن بار بین دو جسم مبادله می‌شود. چند عدد الکترون و از کدام‌یک از آن‌ها به دیگری منتقل می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

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

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

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵



۲۴۰ در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای در نقطه A، برابر E است. اگر جای بارهای q و $-q$ را با هم عوض کنیم، میدان الکتریکی در نقطه A، چند E می‌شود؟

- (۱) -2 (۲) 3 (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{5}{3}$

۲۴۱ اگر یک کره ی فلزی باردار به شعاع r را بدون تغییر بار الکتریکی ذوب کرده و به مکعبی به ضلع a تبدیل کنیم، چگالی سطحی بار الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\sqrt[3]{36\pi}$ (۲) $\sqrt[3]{\frac{1}{36\pi}}$ (۳) $\sqrt[3]{12\pi}$ (۴) $\sqrt[3]{\frac{1}{12\pi}}$

۲۴۲ دو بار الکتریکی $+2\mu\text{C}$ و $-8\mu\text{C}$ در فاصله ی ۱۵ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اگر در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار که اندازه ی میدان الکتریکی بارها برابر است، یک بار الکتریکی $-5\mu\text{C}$ قرار دهیم، نیرویی چند نیوتونی به آن وارد می‌شود؟

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

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

۲۴۳ دو کره ی فلزی مشابه با پایه ی عایق و بار الکتریکی هم‌نام در فاصله ی r از یکدیگر قرار دارند و نیروی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم. در فاصله ی $\sqrt{2}r$ به یکدیگر همان نیروی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم، در فاصله ی $\sqrt{2}r$ 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) $\sqrt{2}$

۲۴۴ دو سر خازنی که دی‌الکتریک بین آن هواست به مولدی با اختلاف پتانسیل ثابت وصل است، اگر بدون جدا کردن خازن از مولد، فاصله ی بین صفحات خازن را نصف کنیم، ظرفیت و انرژی خازن به ترتیب چند برابر می‌شود؟

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

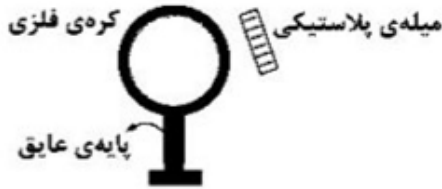
۲۴۵ اگر $-10\mu\text{C}$ بار الکتریکی از صفحه ی منفی یک خازن با پتانسیل $V_1 = -12\text{V}$ به صفحه ی مثبت آن با پتانسیل $V_2 = +12\text{V}$ منتقل شود، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار، چند ژول است؟

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

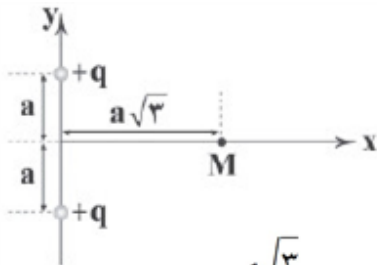
۲۴۶ دو بار نقطه‌ای غیرهمنام و هم‌اندازه در فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار دارند و شدت میدان الکتریکی حاصل از آنها در نقطه‌ی M ، وسط پاره‌خط واصل دو بار E است. هرگاه یکی از بارها را به اندازه‌ی $\frac{r}{3}$ به دیگری نزدیک کنیم، شدت میدان در نقطه‌ی M چند برابر E می‌شود؟

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲ ۴) ۹

۲۴۷ مطابق شکل زیر، یک میله‌ی پلاستیکی با بار الکتریکی منفی را به یک کره‌ی فلزی خنثی نزدیک کرده و در نتیجه تجمع بارهای روی سطح کره و در نزدیکی میله افزایش می‌یابد. اگر در همین حالت، کره را برای مدت کوتاهی به زمین متصل کنیم، بار کل کره می‌شود.



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

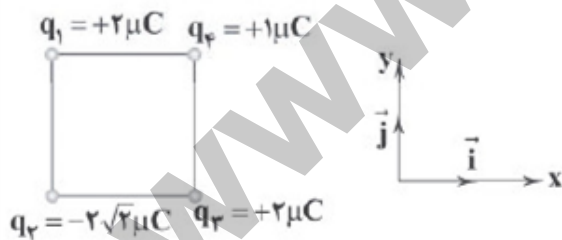


۲۴۸ در شکل زیر، دو بار نقطه‌ای مشابه $+q$ روی محور y قرار دارند. بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی این دو بار در نقطه‌ی M روی محور x ، چند برابر $\frac{q}{\pi\epsilon_1 a}$ است؟ (ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلا است.)

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

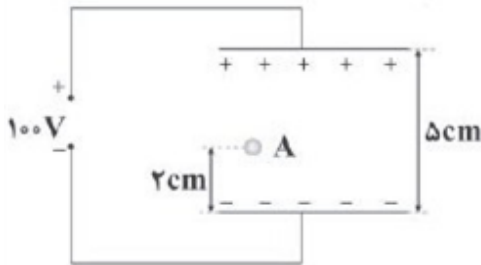
۲۴۹ در شکل زیر، چهار بار نقطه‌ای روی رأس‌های مربعی به ضلع 30 cm ثابت شده‌اند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 برحسب بردارهای یکه، در دستگاه SI کدام است؟

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



- ۱) $-\frac{1}{16}\sqrt{2}\vec{i} - \frac{1}{16}\sqrt{2}\vec{j}$
۲) $-\frac{1}{16}\vec{i} - \frac{1}{16}\vec{j}$
۳) $\frac{1}{16}\sqrt{2}\vec{i} + \frac{1}{16}\sqrt{2}\vec{j}$
۴) $\frac{1}{16}\vec{i} + \frac{1}{16}\vec{j}$

۲۵۰



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

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

- (۱) صفحه‌ی مثبت می‌رسد.
 (۳) صفحه‌ی منفی می‌رسد.

۲۵۱

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) $\frac{1}{2}$

۲۵۲

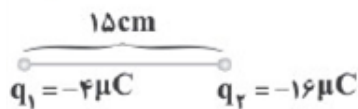
بزرگی میدان الکتریکی در فاصله‌ی d از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برابر با $144 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌باشد. چنانچه فاصله را 5 cm

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

۲۵۳

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؟

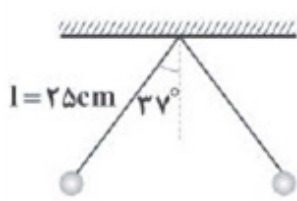
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۲۵۴

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

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



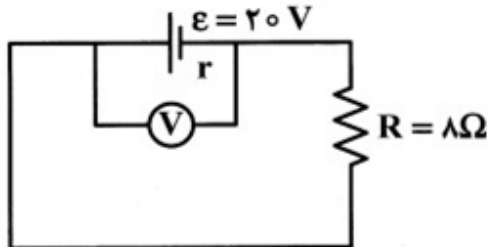
$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0.6, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

۳۲۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۵۷۶ (۴)

۱۲۰ (۳)



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

ولت کمتر از نیروی محرکه باتری است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۱/۵ (۳)

۲۵۷ فاصله صفحات یک خازن تخت ۲۰ میکروفارادی پس از جدا شدن از باتری، ۳ برابر می‌شود. در نتیجه ولتاژ دو سر

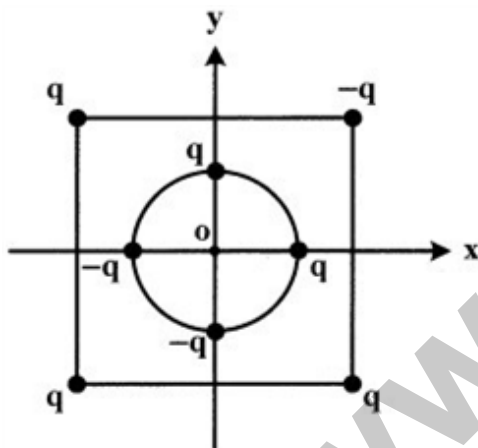
خازن ۳۰ ولت افزایش می‌یابد، بار خازن چند میکروکولن است؟

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)



۲۵۸ 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

$$\frac{kq}{a} \text{ است؟}$$

۳۶ (۲)

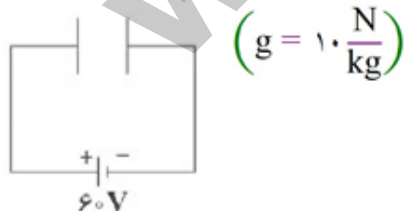
۳۰ (۱)

 $32\sqrt{2} - 4$ (۴)

 $28\sqrt{2}$ (۳)

۲۵۹ 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)

۲۶۰ در شکل زیر، فنر به طول عادی 20 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 $40\frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، افزایش طول فنر چند سانتی متر می شود؟

$$k = 40\frac{\text{N}}{\text{m}}$$

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

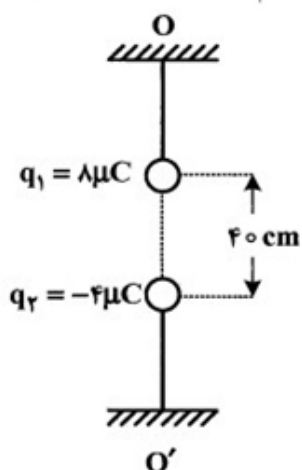
۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۶۱ دو کره فلزی که جرم هر کدام 20 گرم است و دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +8\mu\text{C}$ و $q_2 = -4\mu\text{C}$ می باشند، به وسیله دو رشته نخ با جرم ناچیز به نقطه O و O' بسته شده و مطابق شکل در راستای قائم در حال تعادل اند. بزرگی



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

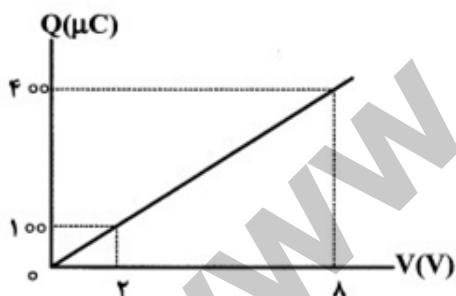
۱ (۱)

۲ (۲)

۱/۶ (۳)

۱/۸ (۴)

۲۶۲ نمودار بار الکتریکی خازن تختی برحسب ولتاژ بین دو صفحه آن به صورت شکل روبه رو است. اگر فاصله بین صفحات این خازن را نصف کنیم، ظرفیت آن چند میکروفاراد می شود؟



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

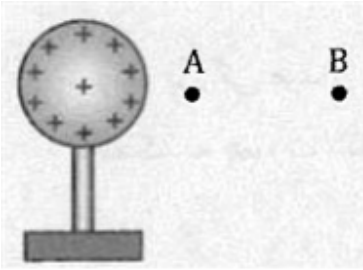
۸۰ (۴)

۲۶۳

۲۶۴

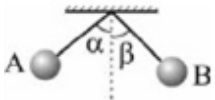
۲۶۵

۲۶۶



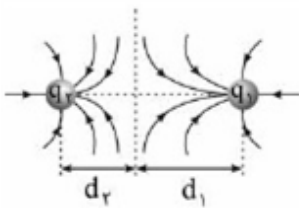
- در شکل زیر ذره‌ی باردار منفی و کوچکی را از حالت سکون از نقطه‌ی A از کره‌ی باردار دور کرده و به نقطه‌ی B می‌بریم. در این جابه‌جایی:
- (۱) کار نیروی الکتریکی مثبت است.
 - (۲) انرژی پتانسیل ذره کاهش پیدا کرده است.
 - (۳) پتانسیل نقطه‌ی A بیشتر از پتانسیل نقطه‌ی B است.
 - (۴) هر سه گزینه‌ی قبلی درست است.

۲۶۷



- 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.

۲۶۸



- در شکل مقابل، میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 نشان داده شده است. کدام گزینه صحیح می‌باشد؟
- (۱) $|q_1| > |q_2|$ ، q_1 ، $q_2 > 0$
 - (۲) $|q_1| < |q_2|$ ، q_1 ، $q_2 < 0$
 - (۳) $|q_1| < |q_2|$ ، q_1 ، $q_2 > 0$
 - (۴) $|q_1| > |q_2|$ ، q_1 ، $q_2 < 0$

۲۶۹

۲۷۰

۲۷۱

۲۷۲

۲۷۳

www.akoedu.ir

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۸۴

۲۸۵

۲۸۶

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

www.akoedu.ir

۲۹۰

۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۹۹

۳۰۰

۳۰۱

۳۰۲

۳۰۳

۳۰۴

www.akoedu.ir

۳۰۵

۳۰۶

۳۰۷

۳۰۸

۳۰۹

www.akoedu.ir

۳۱۰

۳۱۱

۳۱۲

۳۱۳

۳۱۴

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

www.akoedu.ir

۳۱۸

۳۱۹

۳۲۰

۳۲۱

۳۲۲

۳۲۳

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

۳۳۲

۳۳۳

۳۳۴

۳۳۵

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۴۴

۳۴۵

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸

www.akoedu.ir

۳۴۹

۳۵۰

۳۵۱

۳۵۲

۳۵۳

۳۵۴

www.akoedu.ir

۳۵۵) بزرگی میدان الکتریکی در فاصله‌ی ۸۰ سانتی‌متری بار الکتریکی نقطه‌ای q ، چند درصد بیش‌تر از بزرگی میدان الکتریکی در فاصله‌ی ۱۲۰ سانتی‌متری همان بار الکتریکی است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۲۵

۳۵۶) دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی r ، به هم نیرویی با بزرگی F وارد می‌کنند. کدام یک از راه‌کارهای زیر موجب می‌گردد تا بزرگی نیرویی که دو بار الکتریکی به هم وارد می‌کنند، برابر $16F$ شود؟

(۱) کاهش فاصله به اندازه‌ی ۲۵ درصد
 (۲) ۸ برابر کردن یکی از بارهای الکتریکی و نصف کردن فاصله
 (۳) دو برابر کردن هر کدام از q_1 و q_2 و نصف کردن فاصله
 (۴) دو برابر کردن یکی از بارها و کاهش فاصله به اندازه‌ی ۷۵ درصد

۳۵۷) عدد اتمی عنصر قلع ۵۰ است. بار الکتریکی هسته‌ی این عنصر چند نانوکولن است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) 8×10^{-9} (۲) -8×10^{-9} (۳) 8×10^{-18} (۴) -8×10^{-18}

۳۵۸

۳۵۹

www.akoedu.ir

۳۶۳

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

۳۶۷

www.akoedu.ir

۳۶۸

۳۶۹

۳۷۰

۳۷۱

۳۷۲

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

۳۹۵

۳۹۶

www.akoedu.ir

۳۹۷

۳۹۸

۳۹۹

۴۰۰

۴۰۱

۴۰۲

www.akoedu.ir

۴.۳

۴.۴

۴.۵

۴.۶

۴.۷

۴.۸

www.akoedu.ir

۴۰۹

۴۱۰

۴۱۱

۴۱۲

۴۱۳

۴۱۴

www.akoedu.ir

۴۱۵

۴۱۶

۴۱۷

۴۱۸

۴۱۹

۴۲۰

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۴۲۹

۴۳۰

۴۳۱

۴۳۲

۴۳۳

۴۳۴

www.akoedu.ir

۴۳۵

۴۳۶

۴۳۷

۴۳۸

۴۳۹

۴۴۰

www.akoedu.ir

۴۴۱

۴۴۲

۴۴۳

۴۴۴

۴۴۵

www.akoedu.ir

۴۴۶

۴۴۷

۴۴۸

۴۴۹

۴۵۰

۴۵۱

www.akoedu.ir

۴۵۲

۴۵۳

۴۵۴

۴۵۵

۴۵۶

۴۵۷

۴۵۸

اگر در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی منفی را در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم، در این جابه‌جایی پتانسیل الکتریکی نقاط عبوری می‌یابد و انرژی پتانسیل بار الکتریکی می‌یابد.

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

www.akoedu.ir

۴۵۹) بار الکتریکی ۲ کره‌ی خیلی کوچک رسانا و مشابه هم که روی پایه‌ی عایقی قرار دارند، به ترتیب $20\mu\text{C}$ و $-12\mu\text{C}$ است و در فاصله‌ی r نیرویی با بزرگی F به هم وارد می‌کنند. اگر این دو کره را به هم تماس داده و دوباره به همان فاصله ببریم بزرگی نیرویی که به هم وارد می‌کنند، چند F خواهد شد؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{30}$

۴۶۰) بار الکتریکی نقطه‌ای $-2\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A با پتانسیل الکتریکی ۵ ولت به نقطه‌ی B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی ۲۰ میکروژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

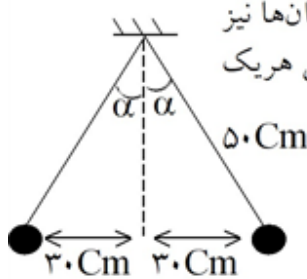
(۱) ۱۰ (۲) -۲۰ (۳) -۵ (۴) ۱۵

۴۶۱) دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 4\mu\text{C}$ ، در فاصله‌ی ۳ متری از هم ثابت نگه‌داشته شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی حاصل در روی خط واصل دو بار الکتریکی و بین آنها، در فاصله‌ی یک متری یکی از آنها چند نیوتون بر کولن

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

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

۴۶۲) در شکل روبه‌رو، گلوله‌های کوچک باردار که جرم هر کدام ۳۰ گرم است و بار الکتریکی آنها نیز باهم برابر است از نخ‌های سبک آویزانند و در حالت تعادل قرار دارند. مقدار بار الکتریکی هریک



$(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

از گلوله‌ها چند میکروکولن است؟

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۴۶۳) 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

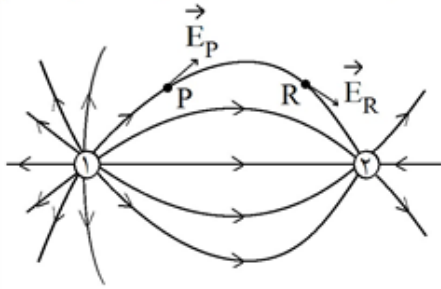
۴۶۴) اگر اندازه‌ی هریک از دوبار الکتریکی نقطه‌ای ساکن، دو برابر و فاصله‌ی بین آنها نصف شود، بزرگی نیرویی که برهم وارد می‌کنند، چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۴۶۵) دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌نام و هم‌اندازه، در فاصله‌ی مشخص از هم ثابت نگه‌داشته شده‌اند. اگر از یکی از بارها روی خط واصل، تا بار الکتریکی دیگر جابه‌جا شویم، بزرگی میدان الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش، کاهش (۲) کاهش، افزایش (۳) پیوسته ثابت (۴) پیوسته صفر

۴۶۶ در شکل روبه‌رو، ۱ و ۲، نشان‌دهنده‌ی بارهای الکتریکی q_1 و q_2 است. با توجه به میدان الکتریکی حاصل، کدام



رابطه درست است؟

(۱) $|q_1| > q_2, q_2 > 0, q_1 < 0$

(۲) $|q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$

(۳) $|q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$

(۴) $|q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$

۴۶۷ کدام اصول مربوط به بارهای الکتریکی است؟

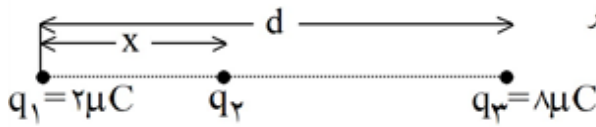
(۱) پایستگی بار الکتریکی و پایستگی انرژی الکتریکی

(۲) برهم نهی نیروهای کولنی و پایستگی انرژی الکتریکی

(۳) برهم نهی نیروهای کولنی و پایستگی بار الکتریکی

(۴) پایستگی بار و پایستگی انرژی الکتریکی و برهم نهی نیروهای کولنی

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



(۴) ۳

(۳) $\frac{9}{4}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۱) ۲

۴۶۹ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای، در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری از آن $\frac{5N}{C} \times 10^3/6$ است.

چند سانتی‌متر دیگر از این بار نقطه‌ای دور شویم. تا بزرگی میدان الکتریکی $\frac{5N}{C} \times 10^3/6$ برسد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۲۰

(۲) ۳۰

(۱) ۴۰

۴۷۰ خازنی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ ولت وصل است. اگر بار الکتریکی ذخیره شده در آن ۲ میلی‌کولن باشد، ظرفیت خازن چند فاراد است؟

(۴) 4×10^{-6}

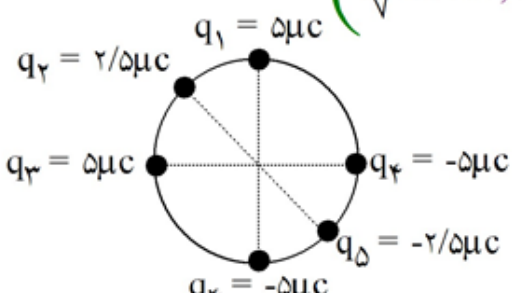
(۳) $2/5 \times 10^{-6}$

(۲) ۲

(۱) ۲/۵

شش ذره‌ی باردار مطابق شکل زیر، روی محیط دایره‌ای به شعاع 10 cm قرار دارند، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز

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



$q_1 = 5\mu\text{C}$
 $q_2 = 2/5\mu\text{C}$
 $q_3 = 5\mu\text{C}$
 $q_4 = -5\mu\text{C}$
 $q_5 = -2/5\mu\text{C}$
 $q_6 = -5\mu\text{C}$

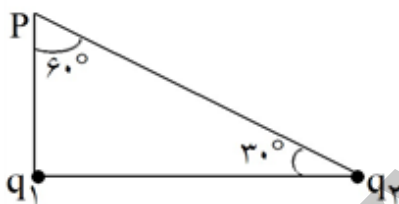
(۱) 9×10^6
 (۲) 17×10^6
 (۳) 36×10^6
 (۴) صفر

دو ذره با بار الکتریکی q_1 و $q_2 = 5q_1$ در فاصله‌ی r از هم قرار دارند اگر بزرگی نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند برابر F باشد، بزرگی نیرویی که بار q_2 بر q_1 وارد می‌کند، چند برابر F است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۲۵

دو ذره با بار الکتریکی هم نام q_1 و q_2 در فاصله‌ی 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؟

- (۱) $F_2 > F_1$ (۲) $F_2 < F_1$ (۳) $F_2 = F_1$ (۴) بسته به شرایط هر کدام ممکن است.



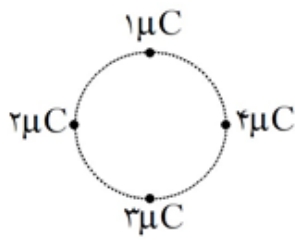
در شکل روبه‌رو، بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه‌ی P باهم برابرند. اندازه‌ی بار الکتریکی q_2 چند برابر اندازه‌ی بار الکتریکی q_1 است؟

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

خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن $1/8 \text{ J}$ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۶ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

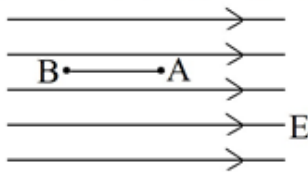
۴۷۶ در شکل روبه‌رو، بارهای الکتریکی مثبت، در انتهای دو قطر عمود بر هم دارند اگر شعاع دایره ۳۰cm باشد، میدان الکتریکی در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است. $K = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$



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

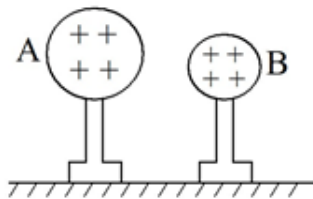
- (۱) 4×10^5
 (۲) 4×10^3
 (۳) $2\sqrt{2} \times 10^5$
 (۴) $2\sqrt{2} \times 10^3$

۴۷۷ شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد که در آن بار الکتریکی $-2\mu C$ از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. $AB = 50\text{cm}$ است و بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر بار الکتریکی وارد می‌شود برابر 4×10^{-5} نیوتون می‌باشد. اگر V پتانسیل الکتریکی و U انرژی پتانسیل بار الکتریکی باشد، $V_B - V_A$ برابر با چند ولت و $U_B - U_A$ برابر با چند ژول است؟



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

۴۷۸ در شکل روبه‌رو، بارهای الکتریکی اضافی دو کره‌ی رسانای A و B باهم برابر است و کره‌ها روی پایه‌های عایق قرار دارند. اگر این دو کره را باسیم به هم وصل کنیم:

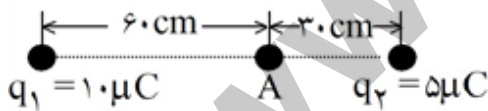


- (۱) تعدادی الکترون از A به B منتقل می‌شود.
 (۲) تعدادی الکترون از B به A منتقل می‌شود.
 (۳) ذراتی با بار مثبت از A به B منتقل می‌شود.
 (۴) ذراتی با بار مثبت از B به A منتقل می‌شود.

۴۷۹ اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۲۵ درصد کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

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

۴۸۰ در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای، در



نقطه‌ی A چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) صفر
 (۲) $2/5 \times 10^5$
 (۳) 5×10^5
 (۴) $7/5 \times 10^5$

۴۸۱ با تخلیه‌ی قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۴۰
 (۲) ۶۴
 (۳) ۸۰
 (۴) ۹۶



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

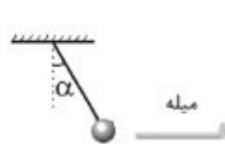
(۱) $V_A < V_B$ $U_A < U_B$

(۲) $V_A > V_B$ $U_A > U_B$

(۳) $V_A > V_B$ $U_A < U_B$

(۴) $V_A < V_B$ $U_A > U_B$

۴۸۳ 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



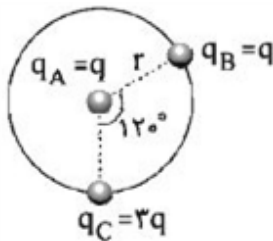
بار میله‌ی پلاستیکی در انتهای آن جمع شده است.) ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2}$)

(۲) 30°

(۱) 45°

(۴) 37°

(۳) 60°



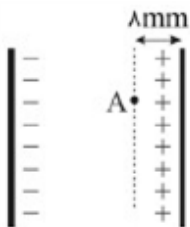
۴۸۴ میدان الکتریکی حاصل از بار واقع در نقطه‌ی A در نقطه‌ی C، چند برابر میدان حاصل از بار واقع در نقطه‌ی B در نقطه‌ی C است؟

(۲) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) ۳

(۳) $\frac{2}{3}$



۴۸۵ 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

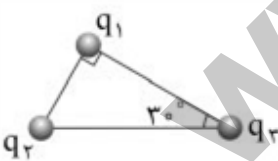
در SI کدام است؟ (صفحه‌ی حامل بار منفی به زمین متصل است.)

(۲) ۷۲۰

(۱) ۶۸۰

(۴) ۹۲۰

(۳) ۸۴۰



۴۸۶ در شکل روبه‌رو اندازه‌ی نیرویی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، برابر F است. اندازه‌ی

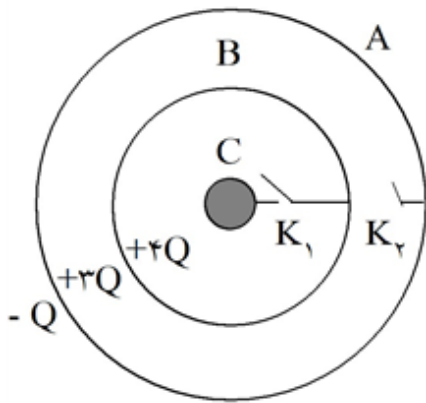
برایند نیروی وارد شد بر بار q_1 چند برابر F است؟ ($q_2 = q_3 = -q_1 = q$)

(۲) ۳

(۱) $\frac{\sqrt{10}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{10}}{7}$

(۳) $\frac{\sqrt{10}}{5}$



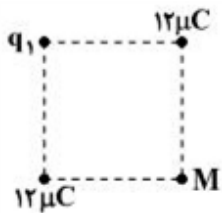
پوسته‌های کروی فلزی A و B و کره‌ی فلزی C را مطابق شکل در نظر بگیرید. بار الکتریکی کره‌ها به ترتیب $Q_A = -Q$ و $Q_B = 3Q$ و $Q_C = 4Q$ است. با بستن کلیدهای K_1 و K_2 کره‌ها به هم متصل می‌شوند. پس از تعادل، کدام گزینه درست است؟

$$Q_C = +2Q, Q_B = 0, Q_A = +4Q \quad (1)$$

$$Q_C = 0, Q_B = 0, Q_A = +6Q \quad (2)$$

$$Q_C = Q_B = Q_A = +2Q \quad (3)$$

$$Q_C = +Q, Q_B = +2Q, Q_A = +3Q \quad (4)$$



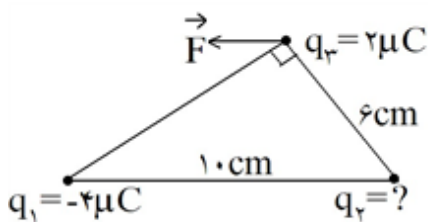
روی رئوس مربعی بارهای الکتریکی قرار گرفته شده است، به گونه‌ای که بار الکتریکی موجود در M ساکن مانده است. بار q_1 چند میکروکولن است؟

$$-24\sqrt{2} \quad (2) \quad -12\sqrt{2} \quad (1)$$

$$24\sqrt{2} \quad (4) \quad 12\sqrt{2} \quad (3)$$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+2\mu C$ و $+8\mu C$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری 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؟

$$\frac{16}{9} \quad (4) \quad -\frac{16}{9} \quad (3) \quad \frac{8}{9} \quad (2) \quad -\frac{8}{9} \quad (1)$$



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_2 چند میکروکولن است؟

$$\frac{27}{16} \quad (4) \quad \frac{9}{4} \quad (3) \quad 4 \quad (2) \quad 3 \quad (1)$$

خازن تختی با عایقی به ضریب دی‌الکتریک ۲ دارای ظرفیت $4 \times 10^{-2} \mu F$ و به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت وصل است. اگر در این وضعیت عایق از بین دو صفحه‌ی خازن خارج شود، ظرفیت و بار خازن به ترتیب برابر است با:

$$4\mu C \text{ و } 2 \times 10^{-2} \mu F \quad (1) \quad 4\mu C \text{ و } 4 \times 10^{-2} \mu F \quad (2)$$

$$8\mu C \text{ و } 4 \times 10^{-2} \mu F \quad (3) \quad 8\mu C \text{ و } 16 \times 10^{-2} \mu F \quad (4)$$

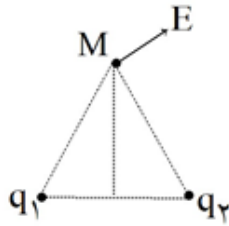
دو بار الکتریکی نقطه‌ای $-Q_1$ و $+Q_2$ در فاصله یک متری هم قرار دارند. اگر در نقطه‌ای بین دو بار و به فاصله‌ی ۴۰ سانتی‌متری از بار $-Q_1$ میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار برابر باشند، نسبت اندازه‌ی دو بار الکتریکی

$$\left(\frac{Q_2}{Q_1}\right) \text{ کدام است؟}$$

$$2/50 \quad (4) \quad 2/25 \quad (3) \quad 1/50 \quad (2) \quad 1/25 \quad (1)$$

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

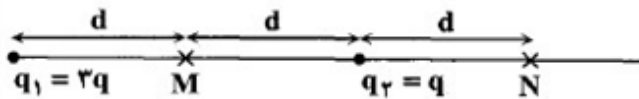
نقطه‌ی M روی عمود منصف خط واصل بارها است. اگر نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر K باشد، کدام رابطه درست است؟



$$K < -1 \quad (2) \qquad 1 < K \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} < K < \frac{1}{2} \quad (4) \qquad -1 < K < 0 \quad (3)$$

۴۹۴ در شکل مقابل، اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از q_1 و q_2 در نقطه‌ی M چند برابر نقطه‌ی N است؟



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

$$4 \quad (4) \qquad 3 \quad (3)$$

۴۹۵ اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = +2 \mu C$ در نقاط A و B در یک میدان الکتریکی به ترتیب $J \times 10^{-5} \times 4$ و

$J \times 10^{-5} \times 5$ باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

$$90 \quad (4) \qquad 50 \quad (3) \qquad 5 \quad (2) \qquad 45 \quad (1)$$

۴۹۶ دو سر یک خازن مسطح که بین صفحه‌های آن خالی است به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه‌ها ۵ برابر شود انرژی ذخیره شده در خازن:

(۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

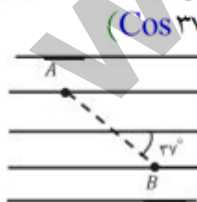
(۳) ۸۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

۴۹۷ در یک خازن مسطح که صفحه‌های آن مربع شکل هستند، اگر فاصله‌ی صفحه‌ها دو برابر شود، ابعاد صفحه‌ها ۳ برابر می‌شود و فضای میان صفحه‌ها که خالی بوده است با دی‌الکتریکی با ثابت ۴ پر می‌شود، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

$$3 \quad (4) \qquad 6 \quad (3) \qquad 9 \quad (2) \qquad 18 \quad (1)$$

۴۹۸ در شکل روبه‌رو بار الکتریکی $+5mc$ از نقطه‌ی A به B جابه‌جا می‌شود و کار میدان الکتریکی بر روی بار برابر $-0.2J$ می‌شود. شدت میدان الکتریکی و سوی آن در شکل کدام است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8, Ab = 50 \text{ cm})$

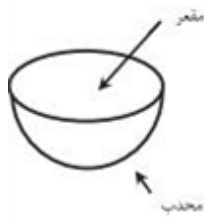


$$\frac{80}{C} \text{ راست} \quad (1) \qquad \frac{80}{C} \text{ چپ} \quad (2)$$

$$\frac{100}{C} \text{ راست} \quad (3) \qquad \frac{100}{C} \text{ چپ} \quad (4)$$

۴۹۹ ذره‌ای با بار الکتریکی $-150 \mu C$ از نقطه‌ی A به B حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 48 mJ افزایش می‌یابد. کدام درست است؟

$$V_A - V_B = 0.32V \quad (4) \quad V_B - V_A = 0.32V \quad (3) \quad V_A - V_B = 320V \quad (2) \quad V_B - V_A = 320V \quad (1)$$



- ۵۰۰ اگر به یک پوسته‌ی فلزی (کاسه‌ی فلزی) به شکل نیم‌کره بار الکتریکی داده شود:
- (۱) بار فقط در سطح محدب آن توزیع شود.
 - (۲) بار فقط در سطح مقعر آن توزیع شود.
 - (۳) بار هم در سطح محدب و هم در سطح مقعر آن توزیع شود.
 - (۴) بسته به نوع بار، ممکن است در سطح محدب یا مقعر آن توزیع شود.

- ۵۰۱ در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه بارهای الکتریکی q قرار دارد ($q > 0$). کدام شکل سوی میدان الکتریکی را در رأس قائمه مثلث درست نشان می‌دهد؟
-
- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

- ۵۰۲ روی ذره‌ای به جرم $0.003g$ بار الکتریکی q قرار می‌دهیم. وقتی این ذره در میدان الکتریکی یکنواخت $1500 \frac{V}{m}$ قرار می‌گیرد، اندازه‌ی نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی برابر وزن آن می‌شود. بار q چند کولن است؟
- $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) 5×10^{-5} (۲) 5×10^{-8} (۳) 2×10^{-5} (۴) 2×10^{-8}

- ۵۰۳ دو کره‌ی رسانای هم‌اندازه‌ی A و B به ترتیب دارای بار الکتریکی $+24 \mu C$ و $-10 \mu C$ می‌باشند. این دو کره را به هم وصل می‌کنیم، در این صورت بار جابه‌جا شده بین دو کره به کدام صورت است؟
- (۱) $10 \mu C$ از کره B به A انتقال می‌یابد. (۲) $7 \mu C$ از کره B به A انتقال می‌یابد.
- (۳) $17 \mu C$ از کره B به A انتقال می‌یابد. (۴) $14 \mu C$ از کره A به B انتقال می‌یابد.

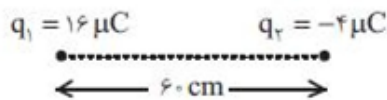
- ۵۰۴ اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی $q = -10 nC$ در نقاط A و B به ترتیب برابر $2 \mu J$ و $1 \mu J$ باشد و پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A برابر $+100V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟
- (۱) 300 (۲) -300 (۳) 200 (۴) -200

- ۵۰۵ خازنی را به مولد بدون مقاومت درونی متصل کرده تا شارژ کامل گردد. نسبت انرژی ذخیره شده در خازن به انرژی مصرف شده در مولد برابر است با:
- (۱) 1 (۲) 2 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

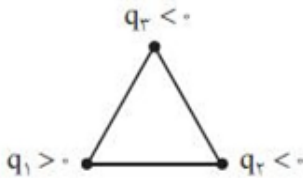
- ۵۰۶ چهار بار الکتریکی مشابه در چهار رأس یک مربع قرار گرفته‌اند. اگر اندازه‌ی نیروی بین هر دو بار الکتریکی مجاور برابر $10 N$ باشد، اندازه‌ی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر بار تقریباً چند نیوتن است؟
- (۱) 4 (۲) 9 (۳) 19 (۴) 30

- ۵۰۷ دو بار هم‌اندازه و ناهمنام در فاصله‌ی مشخصی از یک‌دیگر قرار دارند. اگر 10 درصد یکی از بارها را بگیریم و به بار دیگر اضافه کنیم، اندازه‌ی نیروی متقابل بارها چند درصد کاهش می‌یابد؟
- (۱) 1 (۲) 9 (۳) 11 (۴) 19

۵۰۸ مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی $q_1 = 16 \mu\text{C}$ و $q_2 = -4 \mu\text{C}$ در فاصله 60 cm از یکدیگر قرار دارند. در فاصله چند سانتی متری از بار q_1 در فاصله بین دو بار الکتریکی، میدانهای حاصل از دو بار با هم مساوی اند؟
(۱) چنین حالتی ممکن نیست.
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۶۰



۵۰۹ مطابق شکل زیر سه بار الکتریکی هم اندازه در سه رأس یک مثلث با ضلعهای مساوی قرار دارند. نیروی الکتریکی وارد بر کدام بار بزرگتر است؟



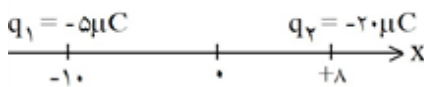
- (۱) q_1
(۲) q_2
(۳) q_3

(۴) نیروی الکتریکی وارد بر هر سه بار مساوی است.

۵۱۰ دو کره فلزی مشابه با بارهای $2q$ و $3q$ در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند. اگر دو کره را به هم تماس داده و سپس فاصله را به نصف حالت اول کاهش دهیم، نیروی الکتریکی بین دو کره چند برابر می شود؟

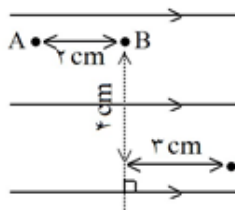
- (۱) $\frac{17}{9}$
(۲) $\frac{67}{17}$
(۳) $\frac{25}{6}$
(۴) $\frac{19}{3}$

۵۱۱ در شکل زیر در چه نقطه‌ای روی محور x شدت میدان الکتریکی برابر صفر است؟



- (۱) $x = 0$
(۲) $x = 6$
(۳) $x = -6$
(۴) $x = -4$

۵۱۲ اگر نقاط A, B, C مطابق شکل روبه‌رو در میدان الکتریکی یکنواختی باشد و اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B برابر 10 V باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و C براساس یکای ولت برابر است با:



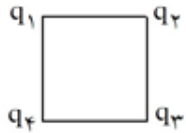
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۲۵

۵۱۳ مطابق شکل مرکز کره‌ی رسانایی با شعاع کم وی محور عمودمنصف 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؟



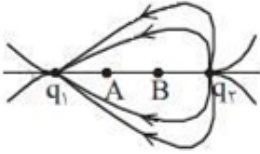
- (۱) کره دارای بار الکتریکی نیست.
(۲) بار مثبت در بالای کره و بار منفی در پایین کره جمع می شود.
(۳) بار منفی در بالای کره و بار مثبت در پایین کره جمع می شود.
(۴) بار منفی در مرکز کره و بار مثبت در سطح کره قرار می گیرد.

۵۱۴ مطابق شکل چهار بار الکتریکی در چهار رأس مربعی قرار گرفته‌اند. اگر بارهای q_1 و q_3 مثبت و هم‌اندازه باشند، بار q_2 منفی و بار q_4 مثبت باشد و بار منفی Q در مرکز مربع قرار بگیرد، پس از رها شدن بار Q در کدام راستا و به کدام سو حرکت می‌کند؟



- (۱) موازی ضلع افقی، به سمت راست
(۲) موازی ضلع عمودی، رو به پایین
(۳) روی قطر، به سوی بار q_4
(۴) روی قطر، به سوی بار q_2

۵۱۵ در شکل زیر نقطه‌ی B در فاصله‌ی d از بار q_2 و نقطه‌ی A در فاصله‌ی d از بار q_1 قرار دارد. کدام مقایسه در مورد بزرگی میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B صحیح است؟



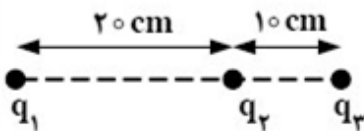
(۱) $V_A > V_B, E_A > E_B$

(۲) $V_A < V_B, E_A > E_B$

(۳) $V_A > V_B, E_A < E_B$

(۴) $V_A < V_B, E_A < E_B$

۵۱۶ در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. کدام است $\frac{q_3}{q_2}$ ؟



(۱) -4

(۲) $+4$

(۳) $-\frac{9}{4}$

(۴) $\frac{9}{4}$

۵۱۷ بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی r از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطه‌ی M ، وسط فاصله‌ی بین آن‌ها برابر E است. اگر بار الکتریکی q_1 را حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در همان

نقطه‌ی M ، بدون تغییر جهت میدان، به $\frac{E}{4}$ کاهش می‌یابد. کدام است $\frac{q_2}{q_1}$ ؟

(۱) 2

(۲) 1

(۳) -1

(۴) -2

۵۱۸ ذره‌ای باردار به جرم 2 گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{4}{C} N$ که در راستای قائم و رو به بالا است به حالت

تعادل قرار دارد. مقدار بار الکتریکی ذره چند میکروکولن و نوع بار آن کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s})$

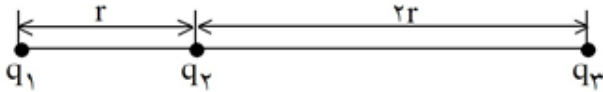
(۱) 40 ، منفی

(۲) 2 ، منفی

(۳) 40 ، مثبت

(۴) 2 ، مثبت

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام رابطه درست است؟ (۵۱۹)

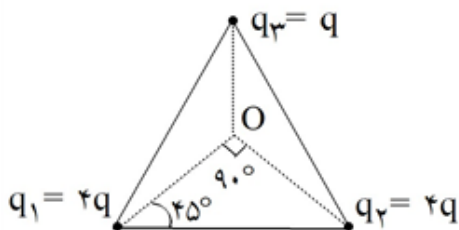


- (۱) $q_3 = 4q_1 = -9q_2$
 (۲) $q_1 = q_2 = 4q_3$
 (۳) $q_3 = 4q_1 = 9q_2$
 (۴) $q_1 = q_2 = -4q_3$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت هم اندازه، در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری هم ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر روی عمود منصف پاره خط واصل بین دو بار الکتریکی از وسط فاصله‌ی بین بارها تا ۲۰ سانتی‌متری آن نقطه دور شویم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بارهای الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟ (۵۲۰)

- (۱) کاهش و سپس افزایش
 (۲) افزایش و سپس کاهش
 (۳) پیوسته افزایش
 (۴) پیوسته کاهش

سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۲۰Cm ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 در نقطه‌ی O به ترتیب (۵۲۱)



E_1 ، E_2 و E_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

$$(\sqrt{2} = 1/4, \sqrt{3} = 1/7)$$

$$E_1 = E_2 = 4E_3 \quad (۲) \quad E_1 = E_2 = E_3 \quad (۱)$$

$$E_1 = E_2 = \frac{1}{4}E_3 \quad (۴) \quad E_1 = E_2 = 2E_3 \quad (۳)$$

دو صفحه‌ی خازن مسطحی به مولد متصل است. اگر صفحات خازن را از هم دور کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات و انرژی خازن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟ (۵۲۲)

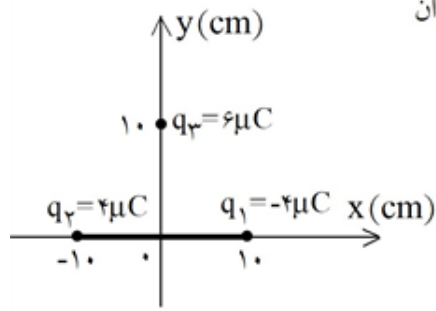
- (۱) افزایش، افزایش
 (۲) کاهش، افزایش
 (۳) کاهش، کاهش
 (۴) افزایش، کاهش

جرم ذره‌ی باردار A، m_A و بار آن q و جرم ذره‌ی باردار B، m_B و بار آن ۲q 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، (۵۲۳)

کدام است $\frac{m_A}{m_B}$ ؟

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

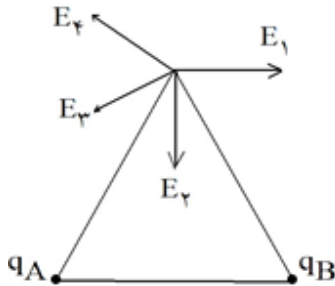
۵۲۴ در شکل روبه‌رو، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند، بردار میدان



الکتریکی در مبداء مختصات در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) $9 \times 10^6 \vec{i}$
 (۲) $-5/4 \times 10^6 \vec{j}$
 (۳) $(\sqrt{2} \vec{i} - 5/4 \vec{j}) 10^6$
 (۴) $(5/4 \vec{i} - \sqrt{2} \vec{j}) 10^6$

۵۲۵ 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؟

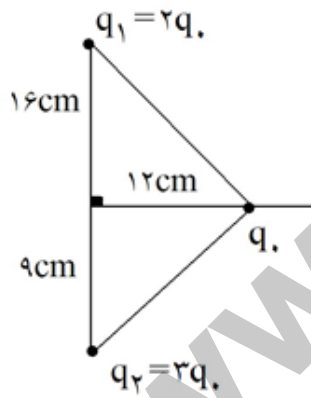
- (۱) E_1
 (۲) E_2
 (۳) E_3
 (۴) E_4

۵۲۶ اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای در نقطه‌ی A به فاصله‌ی r از ذره‌ی باردار برابر E می‌باشد. چنانچه

به اندازه‌ی ۲۰ cm از بار ذره‌ای دورتر شویم، اندازه‌ی میدان $\frac{4}{9}E$ می‌شود. مقدار r چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶۰ cm
 (۲) ۴۰ cm
 (۳) ۵۰ cm
 (۴) ۷۰ cm

۵۲۷ سه بار الکتریکی مطابق شکل در کنار یک‌دیگر قرار دارند. اندازه‌ی نیروی وارد بر بار q_1 از طرف بار q_2 چند برابر

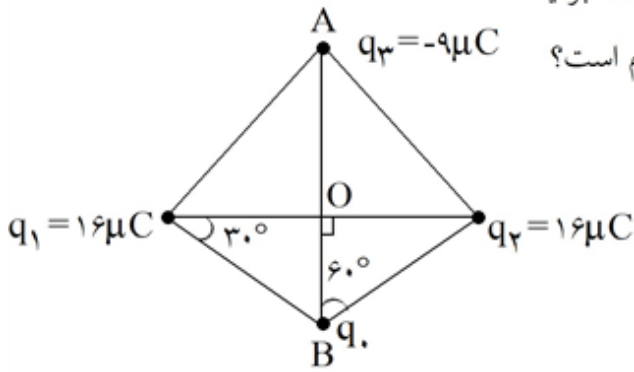


اندازه‌ی نیروی وارد بر بار q_1 از طرف بار q_2 است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$
 (۲) $\frac{6}{25}$
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) $\frac{8}{9}$

۵۲۸

چهار ذره‌ی باردار مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 برابر صفر می‌باشد. نسبت $\frac{OB}{OA}$ کدام است؟



$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

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

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۵۲۹

دو بار ذره‌ای مثبت q_1 و q_2 در کنار یکدیگر قرار دارند. $\frac{1}{4}$ از بار q_1 برداشته و به بار q_2 اضافه می‌کنیم. بدون تغییر

فاصله‌ی بارها نیروی الکتریکی بین دو بار $1/5$ برابر می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

$$\frac{3}{8} \quad (4)$$

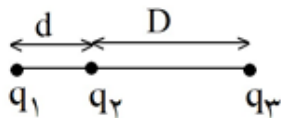
$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

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

۵۳۰

اندازه و فاصله‌ی بین سه بار ذره‌ای q_1 و q_2 و q_3 به گونه‌ای است که بارهای q_1 و q_2 در حال تعادلند و برآیند نیروی الکتریکی وارد بر آن دو صفر است. کدام گزینه در مورد برآیند نیروهای وارد بر ذره‌ی q_3 درست است؟



(۱) الزاماً غیر صفر است.

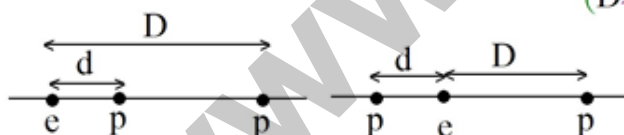
(۲) الزاماً صفر است.

(۳) چنانچه $D > d$ باشد، الزاماً صفر می‌شود.

(۴) با توجه به مقادیر d و D ممکن است صفر شود.

۵۳۱

دو پروتون و یک الکترون مطابق سه شکل زیر در کنار هم قرار دارند. کدام مقایسه بین اندازه‌ی برآیند نیروی الکتریکی وارد بر الکترون در سه شکل درست است؟ ($D > d$)



شکل ۱

شکل ۲

شکل ۳

$$F_1 < F_2 < F_3 \quad (1)$$

$$F_3 < F_2 < F_1 \quad (2)$$

$$F_2 < F_3 < F_1 \quad (3)$$

$$F_1 = F_2 = F_3 \quad (4)$$

۵۳۲

در اثر حرکت آزادانه‌ی یک بار الکتریکی در میدان الکتریکی یک‌نواخت بین دو نقطه‌ی A و B انرژی پتانسیل آن کاهش و پتانسیل افزایش یافته است. علامت این بار و حرکت آن در میدان الکتریکی بوده است.

(۲) منفی - خلاف جهت

(۱) مثبت - جهت

(۴) گزینه‌ی ۲ و ۳ صحیح هستند.

(۳) مثبت - خلاف جهت

۵۳۳ 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) $U : 3$ برابر - $E : 3$ برابر

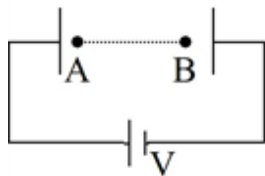
(۳) $U : \frac{1}{3}$ برابر - $E : 3$ برابر

۵۳۴ دو گوی فلزی کوچک مشابه دارای بارهای q_1 و $q_2 = -5q_1$ در فاصله‌ی d یکدیگر را با نیروی F جذب می‌کنند. دو گوی را با هم تماس می‌دهیم و دوباره در همان محل‌های قبلی قرار می‌دهیم. در این حالت یکدیگر را با نیروی

(۱) $\frac{2}{5}F$ جذب می‌کنند. (۲) $\frac{2}{5}F$ دفع می‌کنند. (۳) $\frac{4}{5}F$ جذب می‌کنند. (۴) $\frac{4}{5}F$ دفع می‌کنند.

۵۳۵ وقتی به یک کره‌ی رسانای بدون بار، بار الکتریکی مثبت یا منفی داده می‌شود در این صورت:

- (۱) بار الکتریکی در سطح داخل و سطح خارجی به‌طور یکسان پخش می‌شود.
 (۲) بار الکتریکی در سطح خارجی چنان پخش می‌شود که پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف صفر گردد.
 (۳) بار الکتریکی در سطح خارجی چنان پخش می‌شود که پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف، یکسان شود.
 (۴) بار الکتریکی در سطح داخلی چنان پخش می‌شود که پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف، یکسان شود.



۵۳۶ بین دو صفحه‌ی رسانای موازی، میدان الکتریکی یکنواخت برقرار است. اگر بار الکتریکی $q = 4 \mu C$ را از نقطه‌ی A رها سازیم، در جابه‌جایی بار q از A تا B، انرژی جنبشی بار به‌اندازه‌ی ۱۶ میلی ژول افزایش می‌یابد. $V_A - V_B$ چند کیلو ولت است؟ (از وزن ذره چشم‌پوشی کنید)

(۴) -۴۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۴

(۱) -۴

۵۳۷ دو بار الکتریکی همنام $q_1 = 8 \mu C$ و q_2 در فاصله‌ی ثابتی با نیروی F یک‌دیگر را دفع می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 برداریم و به q_2 اضافه کنیم، در همان فاصله‌ی قبلی نیروی بین آنها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. مقدار اولیه‌ی q_2 چند میکروکولن بوده است؟

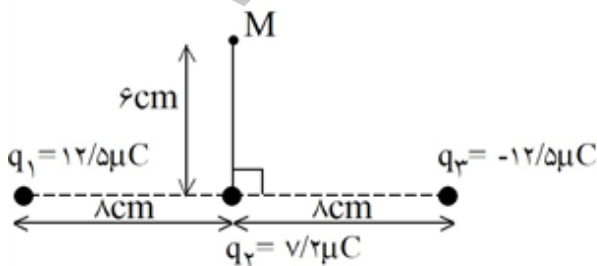
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۳

۵۳۸ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی M چند نیوتون بر کولن است؟



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

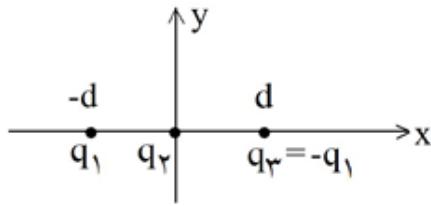
(۱) $18\sqrt{2} \times 10^6$

(۲) $6\sqrt{2} \times 10^6$

(۳) 6×10^6

(۴) 18×10^6

۵۳۹ مطابق شکل سه بار نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اندازه‌ی نیروی وارد بر بار q_2 برابر F است. اگر بار q_2 را به اندازه‌ی d روی محور y جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی وارد بر بار q_2 چند برابر F خواهد شد؟



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

۵۴۰ روی هر یک از رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع 10 cm ، بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت یک میکروکولنی قرار

دارد. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر یکی از این بارها چند نیوتون است؟
 $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

- (۱) $1/8 \times 10^{-4}$
 (۲) $9 \times 10^{-5} \sqrt{3}$
 (۳) $1/8$
 (۴) $0.9 \sqrt{3}$

۵۴۱ اگر بار آزمون در یک میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان حرکت داده شود، اندازه‌ی نیروی الکتریکی میدان بر آن،.....

- (۱) کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد.
 (۳) ثابت می‌ماند.
 (۴) بسته به شرایط می‌تواند کاهش یا افزایش یابد و یا ثابت بماند.

۵۴۲ 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 واصل دو بار می‌باشد.

- (۱) $\sqrt{\frac{2Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$
 (۲) $\sqrt{\frac{7Q}{10\pi\epsilon_0 E}}$
 (۳) $\sqrt{\frac{2Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$
 (۴) $\sqrt{\frac{7Q}{5\pi\epsilon_0 E}}$

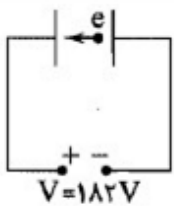
دو بار نقطه‌ای $+q_1$ و $+q_2$ در مکان r_1 و r_2 از فضا در نظر بگیرید. می‌توان یک بار نقطه‌ای مانند Q در مکان مناسبی از فضا مانند R قرار داد به طوری که هر سه بار در حال تعادل باشند. Q و R چقدر هستند؟

$$\vec{R} = \frac{r_1 \sqrt{q_2} + r_2 \sqrt{q_1}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{\left(\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}\right)^2} \quad (1)$$

$$\vec{R} = \frac{r_1 \sqrt{q_1} + r_2 \sqrt{q_2}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{\left(\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}\right)^2} \quad (2)$$

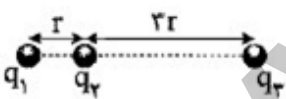
$$\vec{R} = \frac{r_1 q_2 + r_2 q_1}{q_1 + q_2}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{q_1 + q_2} \quad (3)$$

$$\vec{R} = \frac{r_1 q_1 + r_2 q_2}{q_1 + q_2}, \quad Q = -\frac{q_1 q_2}{q_1 + q_2} \quad (4)$$



در شکل روبه‌رو، دو صفحه‌ی رسانای موازی به فاصله‌ی 40 cm از یک‌دیگر قرار دارند. الکترونی از حال سکون و مجاور صفحه‌ی منفی رها می‌شود. این الکترون پس از چند ثانیه به صفحه‌ی مثبت می‌رسد؟ (جرم الکترون برابر $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و بار آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

- (۱) 5×10^{-8} (۲) 10^{-7} (۳) 5×10^{-6} (۴) 10^{-5}



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

$$|q_2| = \frac{3}{16} \sqrt{-q_1 q_3} \quad (2) \quad |q_2| = \frac{3}{16} \sqrt{q_1 q_3} \quad (1)$$

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

۵۴۶

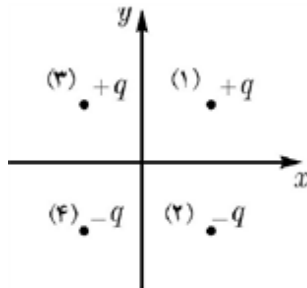
چگالی سطحی بار روی صفحه‌ی مثبت خازن مسطحی $\frac{-V}{m} \cdot 10^{-7} \frac{C}{m}$ است، و ثابت دی‌الکتریک بین دو صفحه‌ی خازن ۵

است. اندازه‌ی بردار میدان الکتریکی ناشی از منظم شدن مولکول‌های قطبی دی‌الکتریک در فضای بین دو صفحه به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

$$(۱) \frac{V}{m} \quad (۲) ۱۰۰ \frac{V}{m} \quad (۳) \frac{KV}{m} \quad (۴) ۱۰ \frac{KV}{m}$$

۵۴۷

چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در نظر بگیرید. مجموع نیروهای وارد بر دو بار ۱ و ۲ را با $\vec{F} = F_x \hat{i} + F_y \hat{j}$ نشان می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟



$$(۱) F_y = 0, F_x > 0 \quad (۲) F_y = 0, F_x < 0$$

$$(۳) F_y \neq 0, F_x > 0 \quad (۴) F_y \neq 0, F_x < 0$$

۵۴۸

سه ذره‌ی باردار با بارهای مثبت q_1, q_2, q_3 و بردار مکان‌های r_1, r_2, r_3 در صفحه‌ی xy اند. برآیند نیروهای کولنی وارد بر ذره‌ی ۳، صفر است. کدام است؟

$$(۲) r_3 = \frac{q_1 r_2 + q_2 r_1}{q_1 + q_2}$$

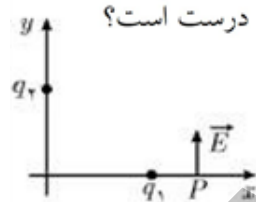
$$(۱) r_3 = \frac{q_1 r_1 + q_2 r_2}{q_1 + q_2}$$

$$(۴) r_3 = \frac{\sqrt{q_1 r_2} + \sqrt{q_2 r_1}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}$$

$$(۳) r_3 = \frac{\sqrt{q_1 r_1} + \sqrt{q_2 r_2}}{\sqrt{q_1} + \sqrt{q_2}}$$

۵۴۹

دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل زیر، بر روی محورهای مختصات واقع‌اند. اگر بردار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه‌ی P در جهت محور y باشد، کدام گزینه در مورد اندازه و علامت q_1 و q_2 درست است؟



$$(۲) |q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 < 0$$

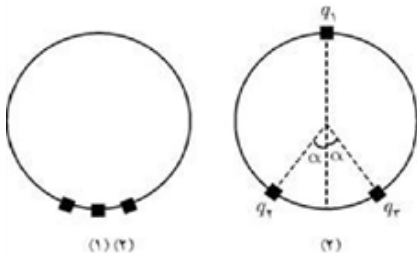
$$(۱) |q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۴) |q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

$$(۳) |q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$$

$$(۶) |q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$$

$$(۵) |q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 > 0$$



۵۵۰ از سه مهره‌ی تسبیح مشابه، مطابق شکل (۱) حلقه‌ای گذرانده‌ایم. صفحه‌ی حلقه افقی است و مهره‌ها با حلقه وسطی که روی آن قرار گرفته‌اند اصطکاک ندارند. روی مهره‌ها بارهای q_1 و q_2 و q_3 می‌گذاریم. مشاهده می‌شود که مهره‌ها به صورتی که در شکل (۲) نشان داده شده است قرار می‌گیرند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (مهره‌ها و حلقه از جنسی عایق درست شده‌اند.)

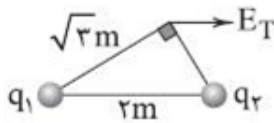
$$\begin{cases} |q_1| = |q_2|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| = |q_3|, q_1 q_2 > 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} |q_2| > |q_3|, q_1 q_2 > 0 \\ |q_1| > |q_2|, q_1 q_2 < 0 \end{cases} \quad (۴)$$

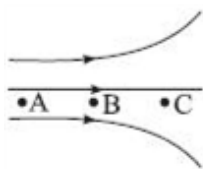
$$\begin{cases} |q_2| = |q_3|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| = |q_2|, q_1 q_2 > 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} |q_2| = |q_3|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| > |q_2|, q_1 q_2 > 0 \end{cases} \quad (۳)$$

۵۵۱ مطابق شکل مقابل، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در دو رأس یک مثلث ثابت شده‌اند. اگر برابری میدان‌های الکتریکی این دو بار در رأس سوم موازی وتر مثلث باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



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



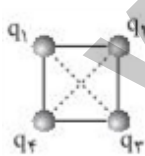
۵۵۲ در شکل داده شده تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $+q$ از B تا A برابر $+2\mu J$ است. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $+q$ از نقطه‌ی C تا B کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($AB = BC$)

$$\begin{aligned} +2\mu J \quad (۲) & \quad -1/5\mu J \quad (۱) \\ +1/5\mu J \quad (۴) & \quad -2\mu J \quad (۳) \end{aligned}$$

۵۵۳ دو کره‌ی فلزی با شعاع R در فاصله‌ی $5R$ از یکدیگر قرار دارند. اگر به هر دو کره بار $+q$ را بدهیم، نیرویی که بر یکدیگر وارد می‌کنند برابر F_1 و اگر به یکی از کره‌ها بار $+q$ و به دیگری بار $-q$ را بدهیم، نیرویی که بر یکدیگر وارد می‌کنند F_2 است. کدام رابطه‌ی زیر صحیح است؟

$$F_2 = F_1 \quad (۲) \quad F_1 < F_2 \quad (۱)$$

$$F_1 > F_2 \quad (۳) \quad (۴) \text{ نمی‌توان مقادیر } F_1 \text{ و } F_2 \text{ را با یکدیگر مقایسه کرد.}$$

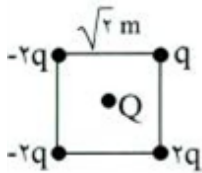


۵۵۴ مطابق شکل ۴ بار نقطه‌ای در ۴ رأس مربعی ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = 10\sqrt{2}\mu C$ و

$q_3 = -20\mu C$ باشند، چه باری را برحسب میکروکولن باید در مرکز مربع قرار داد تا

میدان الکتریکی در محل بار q_4 صفر شود؟

$$-5 \quad (۴) \quad 5 \quad (۳) \quad -2/5 \quad (۲) \quad 2/5 \quad (۱)$$



۵۵۵ در شکل مقابل، برآیند نیروهای وارد بر بار Q در مرکز مربع چند کیلو نیوتن است؟

$$(Q = 2 \times 10^{-3} \text{ C}, q = 5 \times 10^{-3} \text{ C})$$

(۱) ۴۵۰

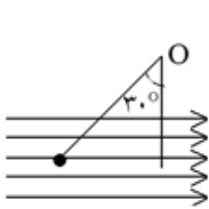
(۲) ۶۳۰

(۳) ۹۰

(۴) صفر

۵۵۶ گلوله‌ی کوچکی به جرم 0.3 gr به وسیله‌ی نخ‌ی عایق از نقطه‌ی O آویزان است و در میدان الکتریکی یکنواخت به

شدت $E = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ واقع شده است و مطابق شکل در حالت تعادل قرار دارد. در این صورت q برابر است با:



$$q = -\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-6} \text{ C} \quad (2)$$

$$q = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-6} \text{ C} \quad (1)$$

$$q = -\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-3} \text{ C} \quad (4)$$

$$q = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-3} \text{ C} \quad (3)$$

۵۵۷ ذره‌ای به جرم 40 g و بار الکتریکی $2 \mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ قرار می‌دهیم.

نیروی الکتریکی چند برابر نیروی گرانشی است؟

(۱) 0.2

(۲) 0.02

(۳) 0.002

(۴) 0.0002

۵۵۸ دو گلوله‌ی یکسان با بار الکتریکی همنام، با دو نخ هم‌طول از یک نقطه آویزان‌اند و در این حالت فاصله‌ی آن‌ها L است.

اگر بار هر دو گلوله ۲ برابر شود، فاصله‌ی آن‌ها L' می‌شود. کدام گزینه درست است؟

(۱) $L' < 2L$

(۲) $L' = 2L$

(۳) $L' > 2L$

۵۵۹ چگالی بار الکتریکی روی یک نیم‌دایره یکنواخت است. اندازه‌ی میدان الکتریکی در مرکز این نیم‌دایره (یعنی مرکز

دایره‌ای که این نیم‌دایره، کماتی از آن است) E است. اندازه‌ی میدان الکتریکی در مرکز یک ربع دایره با همان شعاع و

همان چگالی بار چه قدر است؟

(۱) E

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2} E$

(۳) $\frac{1}{4} E$

(۴) اطلاعات مسئله ناقص است.

۵۶۰ برای اندازه‌گیری بار الکتریکی الکترون از آزمایش میلیکان استفاده می‌شود. در آزمایش میلیکان، روی یک قطره‌ی

روغن مقداری بار الکتریکی وجود دارد. این قطره‌ی روغن در یک میدان الکتریکی معلق می‌ماند. با اندازه‌گیری جرم

قطره‌ی روغن و دانستن میدان الکتریکی می‌توان بار روی قطره‌ی روغن را به دست آورد. بار سه قطره روغن به

ترتیب $3/9 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $6/5 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $9/1 \times 10^{-19} \text{ C}$ اندازه‌گیری شده است. بر اساس این اندازه‌گیری‌ها کدام یک

از گزینه‌های زیر می‌تواند بار یک الکترون باشد؟

(۱) $1/3 \times 10^{-19} \text{ C}$

(۲) $2/6 \times 10^{-19} \text{ C}$

(۳) $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$

(۴) $3/9 \times 10^{-19} \text{ C}$

۵۶۱

یک باریکه‌ی الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان الکتریکی و یک میدان مغناطیسی است. مشاهده می‌شود اندازه و جهت سرعت الکترون‌ها طی عبور از این محیط ثابت است. کدام یک از این گزینه‌ها درست است؟

- (۱) میدان الکتریکی حتماً بر باریکه عمود است. میدان مغناطیسی ممکن است بر باریکه عمود باشد.
- (۲) میدان الکتریکی و مغناطیسی هر دو حتماً بر باریکه عمودند.
- (۳) میدان مغناطیسی حتماً با باریکه موازی است. میدان الکتریکی ممکن است با باریکه موازی باشد.
- (۴) میدان الکتریکی و مغناطیسی هر دو حتماً با باریکه موازی‌اند.
- (۵) میدان الکتریکی و مغناطیسی حتماً باهم موازی‌اند اما با باریکه موازی نیستند.

۵۶۲

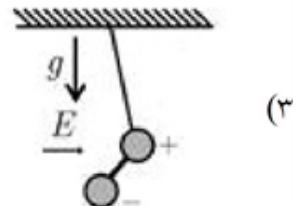
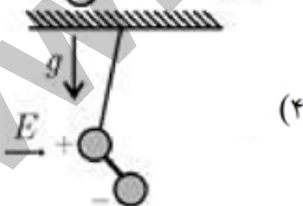
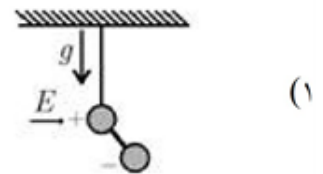
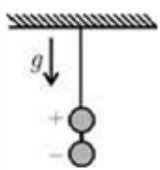
یک دو قطبی الکتریکی عبارت است از یک بار مثبت q و یک بار منفی $-q$ که به فاصله‌ی کوچکی از هم قرار دارند. این دو قطبی را مطابق شکل، روی محور x می‌گذاریم. در فضا میدان الکتریکی‌ای وجود دارد که روی محور x به شکل $\vec{E} = E\vec{i}$ است. E یک تابع صعودی از x است. حرکت دو قطبی چگونه است؟



- (۱) حتماً در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند.
- (۲) حتماً در جهت منفی محور x حرکت می‌کند.
- (۳) اگر E در محل دو قطبی مثبت باشد در جهت مثبت محور x ، و اگر E در آنجا منفی باشد در جهت منفی محور x حرکت می‌کند.
- (۴) اگر E در محل دو قطبی مثبت باشد در جهت منفی محور x ، و اگر E در آنجا منفی باشد در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند.
- (۵) از محور x خارج می‌شود.

۵۶۳

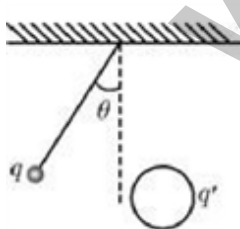
دو گلوله‌ی باردار به دو سر یک میله‌ی نارسانا متصل شده‌اند. اندازه‌ی بار دو کره مساوی و علامت آنها مخالف است. مطابق شکل، گلوله‌ی مثبت را به یک ریسمان سبک بسته و آونگ مرکبی درست کرده‌ایم. این آونگ را در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی E می‌گذاریم. در حالت تعادل، آونگ مطابق کدام شکل قرار می‌گیرد؟



۵۶۴

بار نقطه‌ای q را مطابق شکل، از نقطه‌ای می‌آویزیم. یک دفعه کره‌ی رسانا با بار q' و دفعه‌ی دیگر کره‌ی نارسانا با همان بار q' به آن نزدیک می‌کنیم. توزیع بار کره‌ی نارسانا یکنواخت است. کره‌ها هم‌اندازه‌اند و q و q' هر دو مثبت‌اند. در هر دو حالت بار q دفع می‌شود. زاویه‌ی انحراف θ در کدام حالت بیشتر است؟

- (۱) با کره‌ی رسانا
- (۲) با کره‌ی نارسانا
- (۳) در هر دو حالت یکی است.

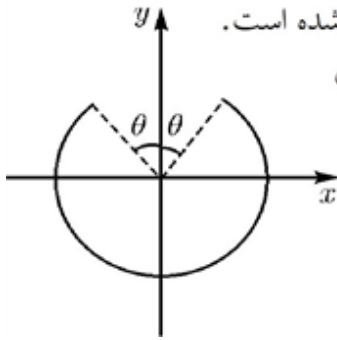


۵۶۵ توسط بارهای نشان داده شده در شکل، یک میدان الکتریکی یکنواخت درست کرده‌ایم. یک الکترون و یک پروتون در این میدان الکتریکی از حالت سکون، شروع به حرکت می‌کنند. کدام گزینه درباره‌ی انرژی‌های جنبشی این دو ذره وقتی که به صفحه‌ی روبه‌رو می‌رسند، درست است؟



- (۱) انرژی جنبشی پروتون بیشتر خواهد بود.
- (۲) انرژی جنبشی الکترون بیشتر خواهد بود.
- (۳) انرژی جنبشی هر دو مساوی است.
- (۴) انرژی جنبشی این دو از نظر مقدار، مساوی و از نظر علامت، مخالف است.

۵۶۶ روی میله‌ی نازکی به شکل بخشی از دایره، بار الکتریکی مثبت به طور یکنواخت توزیع شده است.



مرکز این دایره مبدأ مختصات و دایره در صفحه‌ی xy است. میدان الکتریکی در نقطه‌ی

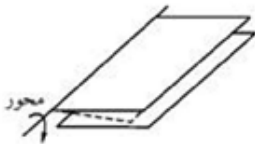
$(x=0, y=0, z>0)$ می‌شود $\vec{E} = E_x \vec{i} + E_y \vec{j} + E_z \vec{k}$. کدام گزینه درست است؟

- (۱) $E_z < 0, E_y < 0$
- (۲) $E_z > 0, E_y < 0$
- (۳) $E_z < 0, E_y > 0$
- (۴) $E_z > 0, E_y > 0$

۵۶۷ یک خازن خالی به ظرفیت C را به باتری وصل می‌کنیم. پس از پرشدن خازن، $12 \mu C$ بار روی آن جمع می‌شود و باتری نیز $24 \mu J$ کار انجام داده است. کدام گزینه درست است؟

- (۱) $C > 3 \mu F$
- (۲) $C = 3 \mu F$
- (۳) $C < 3 \mu F$

۵۶۸ یک خازن تخت با صفحات مستطیل دارای بار Q ، اختلاف پتانسیل V ، و انرژی U است. مطابق شکل زیر، می‌توان یکی از صفحه‌ها را دور محوری که از یک لبه‌ی آن می‌گذرد، چرخاند. یک عامل خارجی با چرخاندن صفحه دو لبه‌ی صفحه‌ها را قدری به هم نزدیک می‌کند. بار، اختلاف پتانسیل، و انرژی خازن به ترتیب Q ، V و U می‌شود. کدام گزینه درست است؟



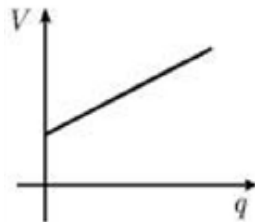
- (۱) اگر خازن به باتری وصل باشد، $U < U, V = V, Q < Q$.
- (۲) اگر خازن به باتری وصل باشد، $U = U, V = V, Q > Q$.
- (۳) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $U = U, V < V, Q = Q$.
- (۴) اگر خازن به باتری وصل نباشد، $U < U, V < V, Q = Q$.

۵۶۹ مطابق شکل، بار نقطه‌ای q درون یک پوسته‌ی کروی رسانای بدون بار قرار دارد. از طرف کره بر بار q :



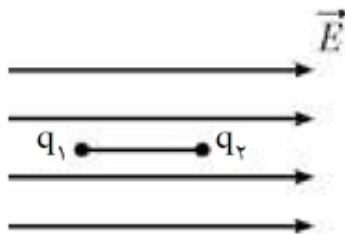
- (۱) نیرویی وارد نمی‌شود.
- (۲) نیرویی در راستای شعاع و به سمت مرکز وارد می‌شود.
- (۳) نیرویی در راستای شعاع و به سمت خارج وارد می‌شود.
- (۴) نیرویی در راستای عمودی بر شعاع وارد می‌شود.

- ۵۷۰ یک پوسته‌ی فلزی که روی پایه‌ی نارسانا قرار دارد، بار الکتریکی Q دارد. نیروی را که بر قسمت کوچکی از این پوسته وارد می‌شود، F می‌نامیم. نیروی F :
- به طرف بیرون پوسته و متناسب با Q است.
 - به طرف داخل پوسته و متناسب با Q^2 است.
 - به طرف بیرون پوسته و متناسب با Q^2 است.
 - به طرف داخل پوسته و متناسب با Q است.
 - به طرف بیرون است اگر $Q > 0$ و به طرف داخل است اگر $Q < 0$ و در هر صورت متناسب با Q است.



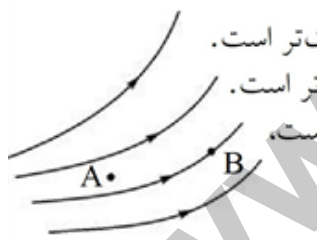
- ۵۷۱ هنگامی که مقدار بار الکتریکی روی یک جسم فلزی را تغییر می‌دهیم، اختلاف پتانسیل آن نسبت به یک نقطه‌ی معین، تغییر می‌کند. اگر نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل برحسب بار الکتریکی مطابق شکل زیر باشد، مساحت زیر نمودار کدام کمیت است؟
- | | | |
|----------------|-----------|---------------|
| (۱) توان | (۲) انرژی | (۳) شدت جریان |
| (۴) عکس مقاومت | (۵) ظرفیت | (۶) عکس ظرفیت |

- ۵۷۲ دو بار q_1 و q_2 که اندازه‌ی آن‌ها با یکدیگر برابر است، با میله‌ی نارسانای بسیار سبکی به هم وصل شده‌اند و مطابق شکل زیر، مجموعه در میدان الکتریکی یکنواختی قرار دارد. کدام گزینه درست است؟



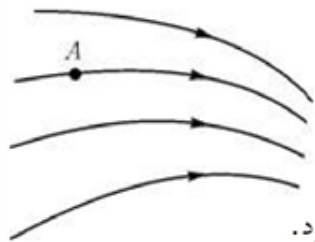
- اگر q_2 مثبت و q_1 منفی باشد، مجموعه دارای تعادل پایدار است.
- اگر q_1 و q_2 مثبت باشند، مجموعه دارای تعادل ناپایدار است.
- اگر q_2 منفی و q_1 مثبت باشد، مجموعه دارای تعادل ناپایدار است.
- اگر q_1 و q_2 منفی باشند، مجموعه دارای تعادل پایدار است.
- اگر q_1 و q_2 منفی باشند، مجموعه تعادل ندارد.

- ۵۷۳ شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در فضای معینی نشان می‌دهد. بار الکتریکی q را یک مرتبه در نقطه‌ی A و مرتبه‌ی دیگر در نقطه‌ی B قرار می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟



- اندازه‌ی نیروی که در نقطه‌ی A بر بار وارد می‌شود از اندازه‌ی آن در نقطه‌ی B کوچک‌تر است.
- اندازه‌ی نیروی که در نقطه‌ی A بر بار وارد می‌شود از اندازه‌ی آن در نقطه‌ی B بزرگ‌تر است.
- در نقطه‌ی A نیروی بر بار الکتریکی وارد نمی‌شود، زیرا میدان در نقطه‌ی A صفر است.
- ولی بر بار در نقطه‌ی B نیرو وارد می‌شود.
- اطلاعات مسئله برای مقایسه‌ی نیروی وارد بر بار Q در نقطه‌ی A و B کافی نیست.

- ۵۷۴ شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در فضای معینی نشان می‌دهد. بار نقطه‌ای q را در نقطه‌ی A قرار می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟



- بار q در هر شرایطی همواره روی خط میدان حرکت خواهد کرد.
- اگر بار q سرعت اولیه‌ای مماس بر خطوط میدان داشته باشد، به طور مداوم روی خط میدان حرکت خواهد کرد.
- اگر سرعت اولیه‌ی بار q صفر باشد، به طور مداوم روی خط میدان حرکت خواهد کرد.
- در هیچ شرایطی بار q روی خط میدان ادامه‌ی حرکت نخواهد داد.

۵۷۵

۵۷۶ دو گلوله‌ی کوچک نارسانا دارای بارهای $+10^{-6}$ کولن و -10^{-6} کولن در دو انتهای فنری با ثابت $\frac{N}{M}$ قرار داده شده‌اند. در این شرایط طول فنر 10cm است. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟ (فنر نارساناست و k در قانون

$$\text{کولن} \frac{Nm^2}{C^2} \times 10^9 \text{ است.}$$

۸/۲ (۴)

۹/۱ (۳)

۱۱/۸ (۲)

۱۰/۹ (۱)

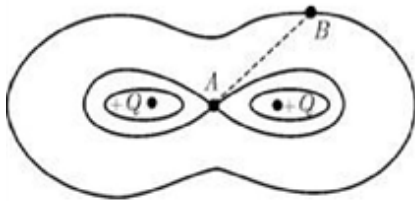
۱۱/۲ (۵)

۵۷۷ یک حلقه که بار الکتریکی Q به طور یکنواخت روی آن قرار دارد را در نظر بگیرید. بار الکتریکی نقطه‌ای q را در مرکز حلقه می‌گذاریم. می‌خواهیم بار الکتریکی q در راستای محور حلقه دارای تعادل پایدار و در راستای شعاع حلقه دارای تعادل ناپایدار باشد. در این صورت می‌توان علامت بار Q و q را به ترتیب زیر انتخاب کرد:

(۱) Q منفی و q منفی. (۲) Q منفی و q مثبت. (۳) Q مثبت و q مثبت. (۴) Q مثبت و q منفی.

(۵) با هیچ نوع انتخابی از Q و q نمی‌توان شرایط موردنظر را ایجاد کرد.

۵۷۸ در شکل زیر، نقطه‌های هم پتانسیل دو بار نقطه‌ای مشابه $+Q$ با خط‌های بسته نشان داده شده است. در انتقال یک الکترون از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B در مسیر مشخص شده:



- (۱) انرژی الکتریکی آن کاهش می‌یابد.
- (۲) انرژی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
- (۳) انرژی الکتریکی آن تغییر نمی‌کند.
- (۴) نیروی الکتریکی به آن وارد می‌شود که آن را به سمت A می‌کشد.
- (۵) هیچ نیروی الکتریکی بر آن وارد نمی‌شود.

۵۷۹ بار نقطه‌ای q_1 در ابتدا به فاصله‌ی d از مرکز کره‌ی رسانایی با بار q_2 و به شعاع r واقع است. در حالت دیگر بار نقطه‌ای q_2 را به همان فاصله‌ی d از بار نقطه‌ای q_1 قرار می‌دهیم. نیروی وارد بر بار q_1 :

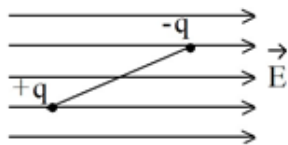
- (۱) اگر بارها هم‌نام باشند، در حالت اول بیشتر است.
- (۲) اگر بارها هم‌نام باشند در حالت دوم بیشتر است.
- (۳) اگر بارها غیرهم‌نام باشند در حالت اول بیشتر است.
- (۴) چه بارها هم‌نام باشند و چه غیرهم‌نام، نیرو در دو حالت یکی است.

- ۵۸۰) خازن مسطحی به ظرفیت $1 \mu F$ را به کمک اختلاف پتانسیل $200V$ پر کرده و سپس آن را از منبع پتانسیل قطع می‌کنیم. حال یکی از صفحه‌ها را به موازات صفحه‌ی دیگر جابه‌جا می‌کنیم تا نصف مساحت صفحه‌ها مقابل یک‌دیگر قرار گیرد. انرژی خازن چه تغییری می‌کند؟
- (۱) 20 میلی‌ژول بیشتر می‌شود.
 (۲) 20 میلی‌ژول کم‌تر می‌شود.
 (۳) 40 میلی‌ژول بیشتر می‌شود.
 (۴) تغییری نمی‌کند.

- ۵۸۱) دو گلوله‌ی رسانای مشابه، دارای بار الکتریکی مثبت q_1 و q_2 به فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار دارند. آن‌ها را به هم تماس داده و دوباره به فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار می‌دهیم. نیرویی که دو گلوله در این حالت بر هم وارد می‌کنند:
- (۱) کم‌تر از حالت اولیه است.
 (۲) بیش‌تر از حالت اولیه است.
 (۳) مانند حالت اولیه است.
 (۴) صفر است.

- ۵۸۲) صفحات خازنی که دی‌الکتریک آن هوا است به مولدی متصل است. در همین حال یک قطعه کائوچو بین صفحات آن قرار می‌دهیم. کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟
- (۱) شدت میدان الکتریکی بین صفحات افزایش می‌یابد.
 (۲) شدت میدان الکتریکی بین صفحات تغییر نمی‌کند.
 (۳) شدت میدان الکتریکی بین صفحات کاهش می‌یابد.
 (۴) تغییر شدت میدان الکتریکی به نوع کائوچو بستگی دارد.

- ۵۸۳) یک دوقطبی الکتریکی (دستگاهی متشکل از دو بار $+q$ و $-q$ در دو سر یک میله‌ی عایق) مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواختی رها می‌شود. کدام یک از جملات زیر در مورد حرکت آن بلافاصله پس از رها شدن، درست است؟



- (۱) دوقطبی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران و به سمت چپ حرکت می‌کند.
 (۲) دوقطبی در جهت عقربه‌های ساعت دوران و به سمت راست حرکت می‌کند.
 (۳) دوقطبی فقط در جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند.
 (۴) دوقطبی فقط در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند.

- ۵۸۴) می‌خواهیم با قرار دادن تیغه‌ای از جنس مناسب به ضخامت $0.9mm$ ظرفیت خازن مسطحی را که فاصله جوشن‌های آن $1mm$ است تا آن‌جا که ممکن است بالا ببریم، کدام جنس برای این کار مناسب‌تر است؟
- (۱) آلومینیوم (۲) میکا (۳) کائوچو (۴) شیشه

- ۵۸۵) سه گلوله‌ی باردار پلاستیکی با بارهای q ، $2q$ و $3q$ در رئوس مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار گرفته و توسط میله‌های سبک و عایقی به طول L به هم متصل شده‌اند. دستگاهی را که به این ترتیب ساخته‌ایم، روی میز افقی بدون اصطکاک‌ای قرار می‌دهیم. نیروی وارد بر دستگاه چه قدر است؟

(۱) $k \frac{22q^2}{L^2}$ (۲) $k \frac{6q^2}{L^2}$ (۳) $k \frac{17\sqrt{3}q^2}{L^2}$ (۴) صفر

۵۸۶ میدان الکتریکی حاصل از یک پروتون در فاصله‌ی یک میکرومتری آن چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) $1/44 \times 10^{-3}$ (۲) $1/44 \times 10^3$ (۳) $1/66 \times 10^{-3}$ (۴) $1/66 \times 10^3$

۵۸۷ دو صفحه‌ی رسانای موازی در فاصله‌ی ۲ سانتی‌متر از هم قرار دارند و در بین این دو صفحه، به ذره‌ای با بار

الکتریکی $0.1 \mu C$ ، نیروی الکتریکی ثابت $10^{-3} N$ وارد می‌شود. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو صفحه چند ولت است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۵۰

۵۸۸ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -1/8 \mu C$ و $q_2 = 0/2 \mu C$ روی خط راستی ثابت شده‌اند. بار q_3 را روی همین خط

خارج از فاصله‌ی بین q_1 و q_2 و نزدیک به q_2 قرار می‌دهیم. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر کدام از بارها صفر باشد، بار q_3 چند میکروکولن است؟

(۱) $-0/45$ (۲) $-0/9$ (۳) $+0/45$ (۴) $+0/9$

۵۸۹ در صفحه‌ی xOy دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه روی محور x در مکان‌های $x=a$ و $x=-a$ ثابت نگهداشته شده‌اند. بار

الکتریکی سوم را روی محور y در چه فاصله‌ای از مبدأ قرار دهیم، تا برآیند نیروهایی که از طرف دو بار الکتریکی دیگر بر آن وارد می‌شود، بیشینه باشد؟

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

۵۹۰ دو کره‌ی فلزی مشابه روی پایه‌های عایق قرار دارند. بار الکتریکی یکی از کره‌ها $-4 \mu C$ و بار دیگری $+6 \mu C$ است. اگر

دو کره را به هم تماس دهیم، برای رسیدن به تعادل الکتروستاتیکی، چند الکترون از یکی به دیگری منتقل می‌شود؟

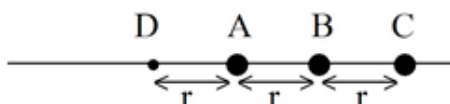
$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

(۱) $1/25 \times 10^{11}$ (۲) $1/875 \times 10^{14}$ (۳) $3/125 \times 10^{13}$ (۴) $6/25 \times 10^{12}$

۵۹۱ ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای هم علامت و هم اندازه، در نقاط A ، B و C مطابق شکل ثابت شده‌اند و اندازه‌ی نیروی

الکتریکی وارد بر بار موجود در نقطه‌ی A برابر F است. حال اگر بار واقع در نقطه‌ی B را به نقطه‌ی D منتقل کنیم،

اندازه‌ی نیروی الکتریکی وارد بر بار واقع در نقطه‌ی A برابر F' می‌شود. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{3}{4}$

(۳) ۱ (۴) $\frac{3}{2}$

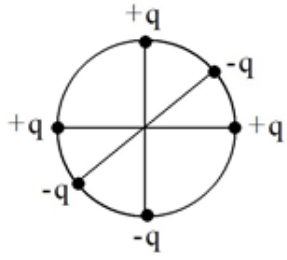
- ۵۹۲ یک میله فلزی خنثی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. در ضمن این عمل، ورقه‌های الکتروسکوپ
 (۱) به تدریج بسته می‌شود.
 (۲) به تدریج باز می‌شود.
 (۳) به همان حالت اولیه می‌مانند.
 (۴) بسته به نوع بار، ممکن است باز یا بسته شوند.

- ۵۹۳ بار و جرم الکترون، ضریب k در قانون کولن و ضریب G در قانون گرانش، در واحدهای SI به صورت زیر است:
 $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m = 9/1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9/0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$, $G = 6/7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$
 نسبت نیروی الکتریکی به نیروی گرانشی دو الکترون به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟
 (۱) 10^{45} (۲) 10^{42} (۳) 10^{39} (۴) 10^{36}

- ۵۹۴ دو بار یکسان q در فاصله $2l$ از هم هستند. بار Q درست در وسط خط واصل دو بار قرار دارد. اگر بار Q را روی خط واصل دو بار q به اندازه l جابه‌جا کنیم، نیرویی به اندازه F_1 به آن وارد می‌شود. اگر بار Q به اندازه l در صفحه عمود منصف دو بار q منحرف شود، نیرویی به اندازه F_2 به آن وارد می‌شود. در هر دو حالت l خیلی کوچک‌تر از 1 است. اگر اندازه x خیلی کوچک‌تر از 1 باشد، برای n دلخواه داریم $(1+x)^n \approx 1+nx$.
 نسبت $\frac{F_1}{F_2}$ کدام است؟
 (۱) 1 (۲) 2 (۳) $1/2$ (۴) $1/3$

- ۵۹۵ یک قرص یکنواخت باردار شده را در نظر بگیرید که در صفحه xy است. مرکز قرص، مبدا مختصات و بار قرص مثبت است. نقطه‌ای با مختصات (x_0, y_0, z_0) را در نظر بگیرید که $z_0 > 0$ و $x_0 > 0$ و $y_0 = 0$ است. کدام گزینه درباره E_x (مولفه x میدان الکتریکی حاصل از این قرص در این نقطه) درست است؟
 (۱) حتماً E_x منفی است.
 (۲) حتماً E_x صفر است.
 (۳) حتماً E_x مثبت است.
 (۴) x_0 ‌هایی است که E_x مثبت است و x_0 ‌هایی هم هست که E_x منفی است.

۵۹۶ در شکل زیر اندازه و جهت برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای واقع بر محیط دایره‌ای به شعاع a ، در مرکز دایره کدام است؟



(۲) $\frac{\sqrt{2}kq}{a}$ و ه سمت راست
(۴) $\frac{2kq}{a}$ و به سمت پایین

(۱) $\sqrt{2}\frac{kq}{a}$ و به سمت چپ
(۳) $\frac{kq}{a}$ و به سمت پایین

۵۹۷ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی رسانای موازی، 500 ولت و فاصله‌ی بین دو صفحه، یک سانتی‌متر است. الکترونی از صفحه‌ی منفی جدا شده و به سمت مثبت شتاب می‌گیرد. انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون تا رسیدن آن به صفحه‌ی مثبت، به اندازه‌ی ژول می‌یابد. ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 8×10^{-17} افزایش، (۲) 8×10^{-19} افزایش، (۳) 8×10^{-19} کاهش، (۴) 8×10^{-17} کاهش

۵۹۸ دو کره‌ی فلزی یکسان که روی دو پایه‌ی عایق قرار دارند دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +12 \mu C$ و $q_2 = -2 \mu C$ می‌باشند. اگر این دو کره را با هم تماس داده و سپس از هم جدا کنیم، بار الکتریکی هر کره چند میکروکولن می‌شود؟

(۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۵

۵۹۹ دو ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +2 \mu C$ و $q_2 = +8 \mu C$ در فاصله‌ی ۶ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند.

اندازه‌ی نیرویی که دو ذره به یکدیگر وارد می‌کنند چند نیوتن و نوع آن کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)

(۱) ۲۰، رانشی (۲) ۴۰، ربایشی (۳) ۴۰، رانشی (۴) ۲۰، ربایشی

۶۰۰ یک میله‌ی پلاستیکی دارای بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ بدون باری تماس می‌دهیم. بار الکتریکی در کلاهک و ورقه‌های الکتروسکوپ به ترتیب عبارت است از:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱

$$E = \frac{v}{d} = \frac{10}{2 \times 10^{-2}} = 500 \frac{N}{m}$$

$$|qE| - mg = ma \Rightarrow |q| = \frac{m(g+a)}{E} \Rightarrow |q| = \frac{10^{-3} \times 12}{4 \times 10^3} = 3 \times 10^{-6} C$$

$q = -3 \mu C$ به طرف پایین است.

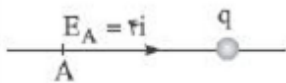
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲

$$\Delta q = \frac{2}{10} q_1 = -10 \mu C \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = -40 \mu C \\ q'_2 = +20 \mu C \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4}{2} \times \frac{20}{20} \times \frac{20}{20}$$

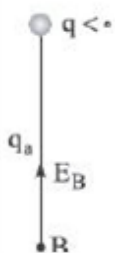
$$\Rightarrow F' = \frac{10}{5} = 2N \Rightarrow \Delta F = 14N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بردار میدان در نقطه A به صورت زیر است، بار q منفی است. ۳



فاصله B از بار q دو برابر فاصله بار از نقطه A است، بنابراین با توجه به رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ با دو برابر شدن فاصله

بزرگ میدان در نقطه B، $\frac{1}{4}$ برابر میدان در نقطه A می شود.



$$|E_B| = \frac{1}{4} |E_A| \Rightarrow |E_B| = \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_B = +1j \frac{N}{C}$$

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تراکم خطوط میدان از B تا C بیشتر از تراکم خطوط از A تا B بوده و میدان قوی تر است، از این رو تغییر انرژی پتانسیل در جابه جایی B تا C بیشتر از A تا B خواهد بود.

$$\Delta U = Edq \xrightarrow{E_{BC} > E_{AB}} \Delta U_{BC} > \Delta U_{AB} \Rightarrow \Delta U_{BC} > 10 \text{ mJ}$$

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در X از ۴۰ تا ۶۰ میدان برآیند به طرف q_+ است. علاوه بر آن تا $70 + \frac{20}{\sqrt{\frac{36}{4} - 1}} = 60$ نیز میدان q_+ قوی تر

است، پس گزینه (۲) صحیح می باشد.

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

شیب خط برای تغییرات محور قائم بر روی تغییرات محور افقی است:

$$-4 = \frac{E' - 9}{r' - 1}$$

در رابطه میدان حاصل از یک بار $E = K \frac{q}{r}$ ، بزرگی میدان حاصل از بار با فاصله از آن رابطه مجذوری و عکس دارد.

$$\begin{cases} E' = \frac{Kq}{r'^2} \\ q = \frac{kq}{1^2} \end{cases} \Rightarrow E' = \frac{9}{r'^2}$$

حال با توجه به رابطه اولیه به دست آمده داریم:

$$-4 = \frac{\frac{9}{r'^2} - 9}{r' - 1} \Rightarrow -4(r' - 1) = \frac{9 - 9r'^2}{r'^2} \Rightarrow -4(r' - 1) = \frac{9(1 - r')(1 + r')}{r'^2}$$

$$\Rightarrow 4r'^2 - 9r' - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} r' = 3 \text{ m} \quad \checkmark \\ r' = -\frac{3}{4} \text{ m} \quad \times \end{cases}$$



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

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

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

۴۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

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

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

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

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

۱۴۹

www.akoedu.ir

۱۵۰

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

www.akoedu.ir

۱۵۴

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

www.akoedu.ir

۱۵۹

۱۶۰

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۱۸۵

۱۸۶

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

www.akoedu.ir

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۲۰۱

۲۰۲

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

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

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۸۰

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۰۶

۳۰۷

۳۰۸

۳۰۹

۳۱۰

www.akoedu.ir

۳۱۱

۳۱۲

۳۱۳

۳۱۴

www.akoedu.ir

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

۳۳۲

۳۳۳

۳۳۴

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۳۹

۳۴۰

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

۳۴۸

۳۴۹

۳۵۰

۳۵۱

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

۳۸۲

۳۸۳

۳۸۴

۳۸۵

۳۸۶

www.akoedu.ir

۳۸۷

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۳۹۵

۳۹۶

۳۹۷

۳۹۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۰۳

۴۰۴

۴۰۵

۴۰۶

۴۰۷

۴۰۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۱۷

۴۱۸

۴۱۹

۴۲۰

۴۲۱

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۲۹

۴۳۰

۴۳۱

۴۳۲

۴۳۳

۴۳۴

www.akoedu.ir

۴۳۵

۴۳۶

۴۳۷

۴۳۸

www.akoedu.ir

۴۳۹

۴۴۰

۴۴۱

۴۴۲

۴۴۳

۴۴۴

۴۴۵

www.akoedu.ir

۴۴۶

۴۴۷

۴۴۸

۴۴۹

۴۵۰

www.akoedu.ir

۴۵۱

۴۵۲

۴۵۳

۴۵۴

۴۵۵

۴۵۶

www.akoedu.ir

۴۵۷

۴۵۸

۴۵۹

۴۶۰

۴۶۱

www.akoedu.ir

۴۶۲

۴۶۳

۴۶۴

۴۶۵

۴۶۶

۴۶۷

www.akoedu.ir

۴۶۸

۴۶۹

۴۷۰

۴۷۱

۴۷۲

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۷۷

۴۷۸

۴۷۹

۴۸۰

۴۸۱

۴۸۲

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۴۹۰

۴۹۱

۴۹۲

۴۹۳

www.akoedu.ir

۴۹۴

۴۹۵

۴۹۶

۴۹۷

۴۹۸

www.akoedu.ir

۴۹۹

۵۰۰

۵۰۱

۵۰۲

۵۰۳

۵۰۴

۵۰۵

www.akoedu.ir



www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۵۱۳

۵۱۴

۵۱۵

۵۱۶

۵۱۷

۵۱۸

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۵۲۳

۵۲۴

۵۲۵

۵۲۶

۵۲۷

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۵۳۴

۵۳۵

۵۳۶

۵۳۷

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

www.akoedu.ir

www.akoedu.ir

۵۹۵

۵۹۶

۵۹۷

۵۹۸

۵۹۹

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

۱۲۹	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
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴

۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۳۰۱	۱	۲	۳	۴
۳۰۲	۱	۲	۳	۴
۳۰۳	۱	۲	۳	۴
۳۰۴	۱	۲	۳	۴
۳۰۵	۱	۲	۳	۴
۳۰۶	۱	۲	۳	۴
۳۰۷	۱	۲	۳	۴
۳۰۸	۱	۲	۳	۴
۳۰۹	۱	۲	۳	۴
۳۱۰	۱	۲	۳	۴
۳۱۱	۱	۲	۳	۴
۳۱۲	۱	۲	۳	۴
۳۱۳	۱	۲	۳	۴
۳۱۴	۱	۲	۳	۴
۳۱۵	۱	۲	۳	۴
۳۱۶	۱	۲	۳	۴
۳۱۷	۱	۲	۳	۴
۳۱۸	۱	۲	۳	۴
۳۱۹	۱	۲	۳	۴
۳۲۰	۱	۲	۳	۴

۳۲۱	۱	۲	۳	۴
۳۲۲	۱	۲	۳	۴
۳۲۳	۱	۲	۳	۴
۳۲۴	۱	۲	۳	۴
۳۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲۸	۱	۲	۳	۴
۳۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۳۹	۱	۲	۳	۴
۳۴۰	۱	۲	۳	۴
۳۴۱	۱	۲	۳	۴
۳۴۲	۱	۲	۳	۴
۳۴۳	۱	۲	۳	۴
۳۴۴	۱	۲	۳	۴
۳۴۵	۱	۲	۳	۴
۳۴۶	۱	۲	۳	۴
۳۴۷	۱	۲	۳	۴
۳۴۸	۱	۲	۳	۴
۳۴۹	۱	۲	۳	۴
۳۵۰	۱	۲	۳	۴
۳۵۱	۱	۲	۳	۴
۳۵۲	۱	۲	۳	۴

۳۵۳	۱	۲	۳	۴
۳۵۴	۱	۲	۳	۴
۳۵۵	۱	۲	۳	۴
۳۵۶	۱	۲	۳	۴
۳۵۷	۱	۲	۳	۴
۳۵۸	۱	۲	۳	۴
۳۵۹	۱	۲	۳	۴
۳۶۰	۱	۲	۳	۴
۳۶۱	۱	۲	۳	۴
۳۶۲	۱	۲	۳	۴
۳۶۳	۱	۲	۳	۴
۳۶۴	۱	۲	۳	۴
۳۶۵	۱	۲	۳	۴
۳۶۶	۱	۲	۳	۴
۳۶۷	۱	۲	۳	۴
۳۶۸	۱	۲	۳	۴
۳۶۹	۱	۲	۳	۴
۳۷۰	۱	۲	۳	۴
۳۷۱	۱	۲	۳	۴
۳۷۲	۱	۲	۳	۴
۳۷۳	۱	۲	۳	۴
۳۷۴	۱	۲	۳	۴
۳۷۵	۱	۲	۳	۴
۳۷۶	۱	۲	۳	۴
۳۷۷	۱	۲	۳	۴
۳۷۸	۱	۲	۳	۴
۳۷۹	۱	۲	۳	۴
۳۸۰	۱	۲	۳	۴
۳۸۱	۱	۲	۳	۴
۳۸۲	۱	۲	۳	۴
۳۸۳	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
۴۰۱	۱	۲	۳	۴
۴۰۲	۱	۲	۳	۴
۴۰۳	۱	۲	۳	۴
۴۰۴	۱	۲	۳	۴
۴۰۵	۱	۲	۳	۴
۴۰۶	۱	۲	۳	۴
۴۰۷	۱	۲	۳	۴
۴۰۸	۱	۲	۳	۴
۴۰۹	۱	۲	۳	۴
۴۱۰	۱	۲	۳	۴
۴۱۱	۱	۲	۳	۴
۴۱۲	۱	۲	۳	۴
۴۱۳	۱	۲	۳	۴
۴۱۴	۱	۲	۳	۴
۴۱۵	۱	۲	۳	۴
۴۱۶	۱	۲	۳	۴

۴۱۷	۱	۲	۳	۴
۴۱۸	۱	۲	۳	۴
۴۱۹	۱	۲	۳	۴
۴۲۰	۱	۲	۳	۴
۴۲۱	۱	۲	۳	۴
۴۲۲	۱	۲	۳	۴
۴۲۳	۱	۲	۳	۴
۴۲۴	۱	۲	۳	۴
۴۲۵	۱	۲	۳	۴
۴۲۶	۱	۲	۳	۴
۴۲۷	۱	۲	۳	۴
۴۲۸	۱	۲	۳	۴
۴۲۹	۱	۲	۳	۴
۴۳۰	۱	۲	۳	۴
۴۳۱	۱	۲	۳	۴
۴۳۲	۱	۲	۳	۴
۴۳۳	۱	۲	۳	۴
۴۳۴	۱	۲	۳	۴
۴۳۵	۱	۲	۳	۴
۴۳۶	۱	۲	۳	۴
۴۳۷	۱	۲	۳	۴
۴۳۸	۱	۲	۳	۴
۴۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۴۸	۱	۲	۳	۴

۴۴۹	۱	۲	۳	۴
۴۵۰	۱	۲	۳	۴
۴۵۱	۱	۲	۳	۴
۴۵۲	۱	۲	۳	۴
۴۵۳	۱	۲	۳	۴
۴۵۴	۱	۲	۳	۴
۴۵۵	۱	۲	۳	۴
۴۵۶	۱	۲	۳	۴
۴۵۷	۱	۲	۳	۴
۴۵۸	۱	۲	۳	۴
۴۵۹	۱	۲	۳	۴
۴۶۰	۱	۲	۳	۴
۴۶۱	۱	۲	۳	۴
۴۶۲	۱	۲	۳	۴
۴۶۳	۱	۲	۳	۴
۴۶۴	۱	۲	۳	۴
۴۶۵	۱	۲	۳	۴
۴۶۶	۱	۲	۳	۴
۴۶۷	۱	۲	۳	۴
۴۶۸	۱	۲	۳	۴
۴۶۹	۱	۲	۳	۴
۴۷۰	۱	۲	۳	۴
۴۷۱	۱	۲	۳	۴
۴۷۲	۱	۲	۳	۴
۴۷۳	۱	۲	۳	۴
۴۷۴	۱	۲	۳	۴
۴۷۵	۱	۲	۳	۴
۴۷۶	۱	۲	۳	۴
۴۷۷	۱	۲	۳	۴
۴۷۸	۱	۲	۳	۴
۴۷۹	۱	۲	۳	۴
۴۸۰	۱	۲	۳	۴

۴۸۱	۱	۲	۳	۴
۴۸۲	۱	۲	۳	۴
۴۸۳	۱	۲	۳	۴
۴۸۴	۱	۲	۳	۴
۴۸۵	۱	۲	۳	۴
۴۸۶	۱	۲	۳	۴
۴۸۷	۱	۲	۳	۴
۴۸۸	۱	۲	۳	۴
۴۸۹	۱	۲	۳	۴
۴۹۰	۱	۲	۳	۴
۴۹۱	۱	۲	۳	۴
۴۹۲	۱	۲	۳	۴
۴۹۳	۱	۲	۳	۴
۴۹۴	۱	۲	۳	۴
۴۹۵	۱	۲	۳	۴
۴۹۶	۱	۲	۳	۴
۴۹۷	۱	۲	۳	۴
۴۹۸	۱	۲	۳	۴
۴۹۹	۱	۲	۳	۴
۵۰۰	۱	۲	۳	۴
۵۰۱	۱	۲	۳	۴
۵۰۲	۱	۲	۳	۴
۵۰۳	۱	۲	۳	۴
۵۰۴	۱	۲	۳	۴
۵۰۵	۱	۲	۳	۴
۵۰۶	۱	۲	۳	۴
۵۰۷	۱	۲	۳	۴
۵۰۸	۱	۲	۳	۴
۵۰۹	۱	۲	۳	۴
۵۱۰	۱	۲	۳	۴
۵۱۱	۱	۲	۳	۴
۵۱۲	۱	۲	۳	۴

۵۱۳	۱	۲	۳	۴
۵۱۴	۱	۲	۳	۴
۵۱۵	۱	۲	۳	۴
۵۱۶	۱	۲	۳	۴
۵۱۷	۱	۲	۳	۴
۵۱۸	۱	۲	۳	۴
۵۱۹	۱	۲	۳	۴
۵۲۰	۱	۲	۳	۴
۵۲۱	۱	۲	۳	۴
۵۲۲	۱	۲	۳	۴
۵۲۳	۱	۲	۳	۴
۵۲۴	۱	۲	۳	۴
۵۲۵	۱	۲	۳	۴
۵۲۶	۱	۲	۳	۴
۵۲۷	۱	۲	۳	۴
۵۲۸	۱	۲	۳	۴
۵۲۹	۱	۲	۳	۴
۵۳۰	۱	۲	۳	۴
۵۳۱	۱	۲	۳	۴
۵۳۲	۱	۲	۳	۴
۵۳۳	۱	۲	۳	۴
۵۳۴	۱	۲	۳	۴
۵۳۵	۱	۲	۳	۴
۵۳۶	۱	۲	۳	۴
۵۳۷	۱	۲	۳	۴
۵۳۸	۱	۲	۳	۴
۵۳۹	۱	۲	۳	۴
۵۴۰	۱	۲	۳	۴
۵۴۱	۱	۲	۳	۴
۵۴۲	۱	۲	۳	۴
۵۴۳	۱	۲	۳	۴
۵۴۴	۱	۲	۳	۴
۵۴۵	۱	۲	۳	۴
۵۴۶	۱	۲	۳	۴
۵۴۷	۱	۲	۳	۴
۵۴۸	۱	۲	۳	۴
۵۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۵۹	۱	۲	۳	۴
۵۶۰	۱	۲	۳	۴
۵۶۱	۱	۲	۳	۴
۵۶۲	۱	۲	۳	۴
۵۶۳	۱	۲	۳	۴
۵۶۴	۱	۲	۳	۴
۵۶۵	۱	۲	۳	۴
۵۶۶	۱	۲	۳	۴
۵۶۷	۱	۲	۳	۴
۵۶۸	۱	۲	۳	۴
۵۶۹	۱	۲	۳	۴
۵۷۰	۱	۲	۳	۴
۵۷۱	۱	۲	۳	۴
۵۷۲	۱	۲	۳	۴
۵۷۳	۱	۲	۳	۴
۵۷۴	۱	۲	۳	۴
۵۷۵	۱	۲	۳	۴
۵۷۶	۱	۲	۳	۴
۵۷۷	۱	۲	۳	۴
۵۷۸	۱	۲	۳	۴
۵۷۹	۱	۲	۳	۴
۵۸۰	۱	۲	۳	۴
۵۸۱	۱	۲	۳	۴
۵۸۲	۱	۲	۳	۴
۵۸۳	۱	۲	۳	۴
۵۸۴	۱	۲	۳	۴
۵۸۵	۱	۲	۳	۴
۵۸۶	۱	۲	۳	۴
۵۸۷	۱	۲	۳	۴
۵۸۸	۱	۲	۳	۴
۵۸۹	۱	۲	۳	۴
۵۹۰	۱	۲	۳	۴
۵۹۱	۱	۲	۳	۴
۵۹۲	۱	۲	۳	۴
۵۹۳	۱	۲	۳	۴
۵۹۴	۱	۲	۳	۴
۵۹۵	۱	۲	۳	۴
۵۹۶	۱	۲	۳	۴
۵۹۷	۱	۲	۳	۴
۵۹۸	۱	۲	۳	۴
۵۹۹	۱	۲	۳	۴
۶۰۰	۱	۲	۳	۴