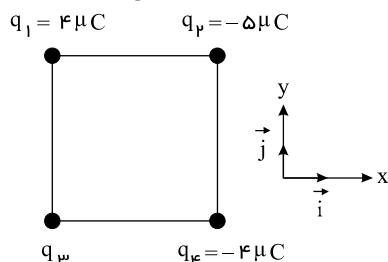


قانون کولن - برابند نیروهای الکتریکی

۱. چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_4 در SI به صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$) مرجع: سراسری-۱۳۹۸

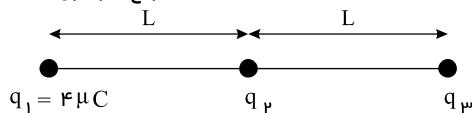


- (۱) $-8\sqrt{2}$
(۲) -4
(۳) 4
(۴) $8\sqrt{2}$

۲. اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آنها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آنها چند برابر می‌شود؟ مرجع: سراسری-۱۳۹۸

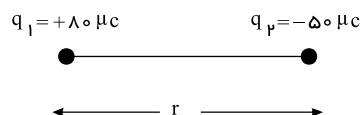
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۹

۳. در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 هم‌اندازه نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. q_2 چند میکروکولن است؟ مرجع: سراسری-۱۳۹۸



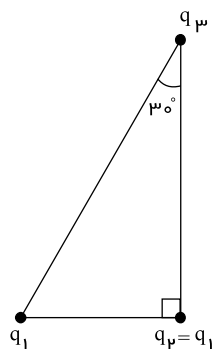
- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۸

۴. مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r ، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸



- (۱) ۲۵، کاهش (۲) ۲۵، افزایش (۳) ۵۵، کاهش (۴) ۵۵، افزایش

۵. سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸



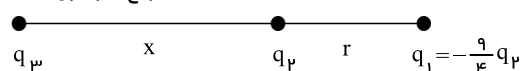
- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۶. سه ذره باردار $q_1 = 12\mu\text{C}$ ، $q_2 = 3\mu\text{C}$ و q_3 در صفحه $x-y$ به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4\text{cm}, y_1 = 3\text{cm})$ ، $(x_2 = -8\text{cm}, y_2 = 12\text{cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند، اگر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸

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

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

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹



$$-9, \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$-9, 2 \quad (4)$$

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

$$9, 2 \quad (3)$$

۸. دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهم نام $q_1 > 0$ و $q_2 > q_1$ که در فاصله ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند، برهم نیروی الکتریکی $9 \times 10^{-9} N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$20 \quad (4)$$

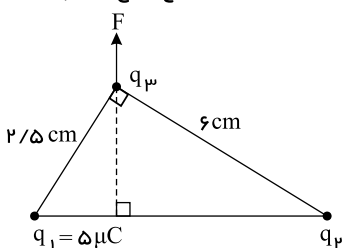
$$10 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

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

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹



$$108 \quad (1)$$

$$24 \quad (2)$$

$$12 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

۱۰. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20 \mu C$ و $q_2 = -5 \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2,5 \quad (2)$$

$$1,5 \quad (1)$$

۱۱. دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $q_2 > q_1$ که در فاصله معینی از هم قرار دارند، نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{|q_2|}{q_1}$ کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

$$10 \quad (4)$$

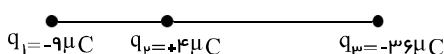
$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

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

مرجع: سراسری- ۱۴۰۰



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

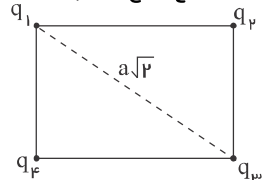
$$5 \quad (4)$$

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

$$3 \quad (3)$$

۱۳. در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر باشد، کدام رابطه درست است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰



$$q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4} q_1 \quad (2)$$

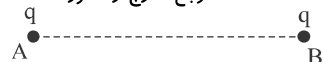
$$q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4} q_1 \quad (4)$$

$$q_4 = q_2 = -2\sqrt{2} q_1 \quad (1)$$

$$q_4 = q_2 = 2\sqrt{2} q_1 \quad (3)$$

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

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



۲ (۱)

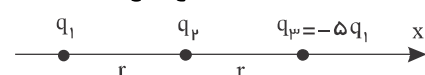
۲ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

۱۵. در شکل زیر سه ذره باداری روی محور x قرار دارند و به بار q_1 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازه $\frac{4r}{5}$ به بار q_1 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



۲۱ (۲)

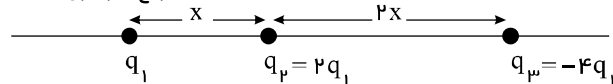
۲۵ (۱)

$\frac{25}{6}$ (۴)

$\frac{13}{3}$ (۳)

۱۶. سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



۱ (۲)

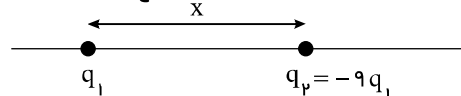
۴ (۱)

$\frac{5}{8}$ (۴)

$\frac{7}{11}$ (۳)

۱۷. مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله x از هم قرار دارند. بار q_3 چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



$\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1 (۲)

$\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1 (۱)

$-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1 (۴)

$-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1 (۳)

۱۸. اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۹. بارهای نقطه‌ای $5\mu C$ و $-8\mu C$ روی محور x به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12cm$ و $x_2 = 24cm$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقطه‌های $x_3 = 36cm$ و $x_4 = 0$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر می‌شود. q_3 چند میکروکولن است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

-۱۷ (۴)

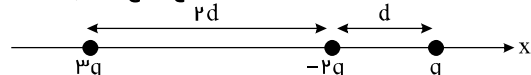
+۱۷ (۳)

-۲۷ (۲)

+۲۷ (۱)

۲۰. در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $3q$ برابر $\vec{F}$ باشد، نیروی خالص وارد بر بار $-2q$ کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



$-3\vec{F}$ (۲)

$3\vec{F}$ (۱)

$-\frac{3}{7}\vec{F}$ (۴)

$\frac{3}{7}\vec{F}$ (۳)

۲۱. در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8\mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(12cm, 0)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

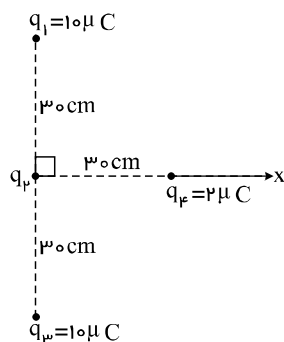
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۳ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

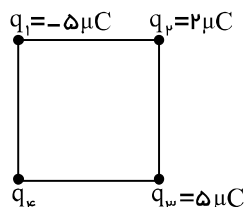
۱۰ (۱)



۲۲. چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2} - 2)N]\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

- (۱) ۱۰
(۲) -۵
(۳) ۵
(۴) ۱۰



۲۳. چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع 10 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 باشد، $\vec{F} = (-18N)\vec{i}$ باشد، q_2 بار چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

- (۱) ۱۰
(۲) -۱۰
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) $-10\sqrt{2}$

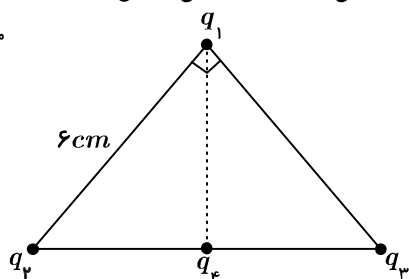
۲۴. سه ذره باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. q_1 و q_2 در دو سر یک ضلع قرار دارند و q_3 در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_3 به q_2 وارد می‌کند؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

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

۲۵. مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



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

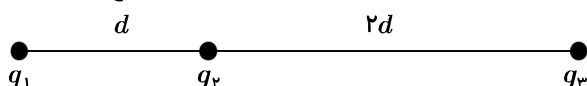
۲۶. دو کره رسانای کوچک در فاصله r از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی q_1 و دومی دارای بار الکتریکی $q_2 = -6q_1$ است. کره‌ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر نصف q_2 را از کره (۲) به کره (۱) منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند F است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

- (۱) دافعه - ۱
(۲) جاذبه - ۱
(۳) دافعه - $\frac{5}{6}$
(۴) جاذبه - $\frac{5}{6}$

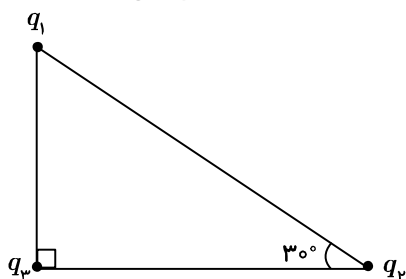
۲۷. در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



- (۱) $\frac{q_1}{q_2} = -\frac{3}{2}$
(۲) $\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4}$
(۳) $\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$

۲۸. در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، ۲۵ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، کمتر است. $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ کدام است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



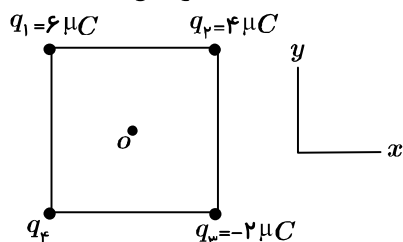
$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۹. در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های مربعی ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز مربع) در جهت محور x است. بار q_4 چند میکروکولن است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳



-۱۲ (۴)

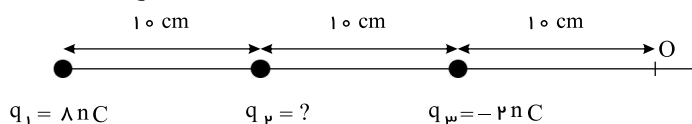
۱۲ (۳)

-۸ (۲)

۸ (۱)

میدان الکتریکی - برابری میدان‌های الکتریکی - خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت

۳۰. سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برابری حاصل از سه بار در نقطه O برابر 100 N/C به سمت چپ است. بار q_2 چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



-۴ (۴)

-۲ (۳)

+۲ (۲)

+۴ (۱)

۳۱. در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu\text{C}$ ، نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10.8 \text{ N} \vec{i} - 14.4 \text{ N} \vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

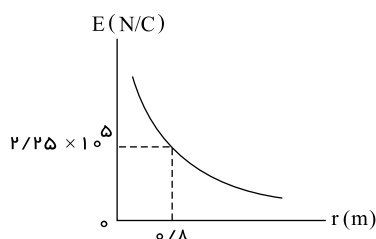
4.5×10^6 (۴)

9×10^6 (۳)

18×10^6 (۲)

36×10^6 (۱)

۳۲. نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی $q' = 9 \mu\text{C}$ را در فاصله ۹۰ سانتی متری بار q قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



۰٫۱۶ (۱)

۰٫۳۲ (۲)

۱٫۶ (۳)

۳٫۲ (۴)