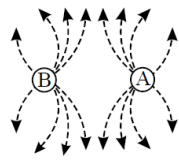


سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۱- در شکل مقابل، میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای نشان داده شده است. نوع بار الکتریکی  $A$  و  $B$  (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۲



① منفی - منفی

② مثبت - مثبت ✓

③ منفی - مثبت

④ مثبت - منفی

۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی  $q = 2\mu C$  نیروی الکتریکی  $\vec{F} = 10.8N\vec{i} - 14.4N\vec{j}$  وارد می‌شود.

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

$$\vec{E} = \frac{10.8\vec{i} - 14.4\vec{j}}{2 \times 10^{-6}} = 5.4 \times 10^6 \vec{i} - 7.2 \times 10^6 \vec{j}$$

$$|E| = \sqrt{(5.4 \times 10^6)^2 + (7.2 \times 10^6)^2}$$

$$|E| = \sqrt{(5.4^2 \times 10^{12}) + (7.2^2 \times 10^{12})}$$

$$|E| = 10^6 \sqrt{29.16 + 51.84} = 10^6 \sqrt{81} = 9 \times 10^6 \text{ N/C}$$

$$|E| = 9 \times 10^6 \text{ N/C}$$

①  $36 \times 10^6$

②  $18 \times 10^6$

③  $9 \times 10^6$  ✓

④  $4.5 \times 10^6$

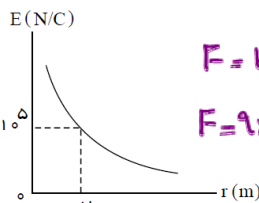
۳- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی  $q' = 9\mu C$

را در فاصله ۹۰ سانتی‌متری بار  $q$  قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$1.25 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \frac{q}{(0.1)^2}$$

$$q = \frac{1.25 \times 10^5 \times 0.01}{9 \times 10^9} = 1.4 \times 10^{-6} \text{ C}$$



$$q = 1.4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F = k \frac{qq'}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{1.4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{(0.9)^2} = 1.4 \times 10^{-1} = 14 \text{ N}$$

① ۰.۱۶

② ۰.۳۲

③ ۱.۶ ✓

④ ۳.۲

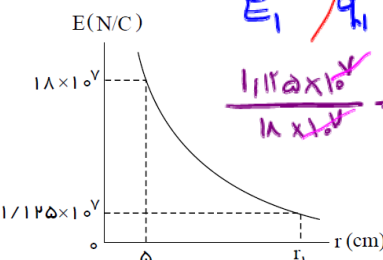
۴- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  برحسب فاصله از آن، به صورت شکل زیر است. اندازه  $q$  چند میکروکولن و  $r_1$

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

$$\frac{E_r}{E_1} = \frac{q}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r}\right)^2$$

$$\frac{1.125 \times 10^5}{18 \times 10^5} = \left(\frac{0.1}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{6.25 \times 10^{-4}} = \left(\frac{0.1}{r_1}\right)^2 \Rightarrow 2.5 \times 10^{-2} = \frac{0.1}{r_1}$$

$$r_1 = \frac{0.1}{2.5 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-1} \times 10^2 = 40 \text{ cm}$$



① ۱۰.۵۰

② ۲۰.۵۰ ✓

③ ۱۰.۲۵

④ ۲۰.۲۵

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow 18 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \frac{q}{(0.1)^2} \Rightarrow q = \frac{18 \times 10^5 \times 0.01}{9 \times 10^9} = 2 \times 10^{-4} \text{ C} \Rightarrow q = 200 \mu C$$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۵- میدان الکتریکی در فاصله  $r$  از یک بار نقطه‌ای  $250 \frac{N}{C}$  است. اگر فاصله را  $10 \text{ cm}$  بیشتر کنیم، میدان الکتریکی  $160 \frac{N}{C}$  می‌شود.  $r$  چند سانتی‌متر می‌باشد؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲

$$\frac{E_r}{E_l} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{140}{250}} = \sqrt{\left(\frac{r}{r+10}\right)^2}$$

$$\frac{r}{r+10} = \frac{140}{250}$$

$$r = 50 \text{ cm}$$

① ۲۰

② ۴۰ ✓

③  $\frac{40}{9}$

④  $\frac{160}{9}$

۶- میدان الکتریکی در فاصله  $20$  سانتی‌متری از بار  $q$  برابر  $18 \frac{N}{C}$  است. چند سانتی‌متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر  $8 \frac{N}{C}$  شود؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۳

$$\frac{E_r}{E_l} = \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{18}{8}} = \sqrt{\left(\frac{20}{r_r}\right)^2}$$

$$\frac{r_r}{20} = \sqrt{\frac{8}{18}} \Rightarrow r_r = \frac{20}{\sqrt{\frac{8}{18}}} = 30 \text{ cm}$$

$$30 - 20 = 10 \text{ cm} \rightarrow \text{بار دور شویم}$$

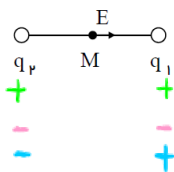
① ۱۰ ✓

② ۲۰

③ ۳۰

④ ۴۰

۷- میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه‌ی  $M$  روی خط واصل بارها، مطابق شکل مقابل است. مرجع: سراسری - ۱۳۸۳



نوع بار الکتریکی آنها به ترتیب کدام‌اند؟

① منفی - منفی

② منفی - مثبت

③ مثبت - مثبت

④ مثبت - منفی ✓

۸- دو بار نقطه‌ای و مثبت  $q$  و  $9q$  به فاصله  $d$  از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار  $q$  میدان الکتریکی حاصل از این دو بار صفر است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۸۱

$$E_1 = E_2$$

$$\sqrt{\frac{kq}{x^2}} = \sqrt{\frac{k9q}{(d-x)^2}}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{3}{d-x}$$

$$3x = d - x$$

$$4x = d \Rightarrow x = \frac{d}{4}$$

①  $\frac{d}{4}$  ✓

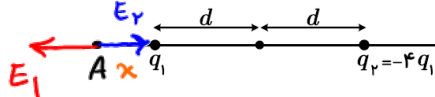
②  $\frac{d}{3}$

③  $\frac{2d}{3}$

④  $\frac{d}{2}$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۹- در شکل زیر، دو ذره باردار روی محور  $x$  ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور  $x$ ، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره باردار صفر است. فاصله آن نقطه از بار  $q_2$  چند برابر  $d$  است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۳



آره دو بار با هم باشند، میدان الکتریکی خارج از دو بار نزدیک بار کوچکتر صفر می‌شود

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(2d+x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{2d+x} \Rightarrow 2x = 2d + x \Rightarrow x = 2d$$

$$r = 2d + 2d \\ r = 4d$$

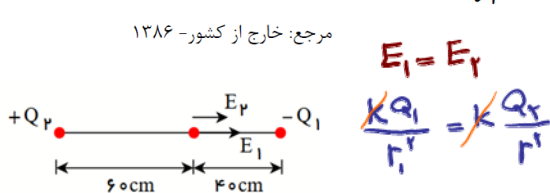
①  $d$

②  $2d$

③  $3d$

④  $4d$  ✓

۱۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $-Q_1$  و  $+Q_2$  در فاصله یک متری از هم قرار دارند. اگر در نقطه‌ای بین دو بار و به فاصله ۴۰ سانتی متری از بار  $-Q_1$ ، میدان الکتریکی حاصل از دو بار برابر باشند، نسبت اندازه دو بار الکتریکی  $(\frac{Q_2}{Q_1})$  کدام است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۶



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kQ_1}{r_1^2} = \frac{kQ_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{1.4}{0.6}\right)^2 = \frac{49}{9} \approx 5.4$$

①  $1.25$

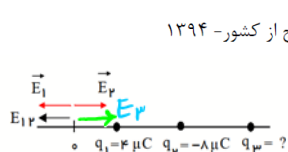
②  $1.5$

③  $2.25$  ✓

④  $2.5$

۱۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $4\mu C$  و  $-8\mu C$  روی محور  $x$  به ترتیب در مکان‌های  $x = 6cm$  و  $x = 12cm$  قرار دارند. بار

نقطه‌ای چند میکروکولن را باید در مکان  $x = 18cm$  قرار داد تا میدان الکتریکی در مبدأ محور  $x$  برابر صفر شود؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۴



$$E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{6^2} = 10^5 \text{ N/C} \\ E_2 = \frac{kq_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{6^2} = 2 \times 10^5 \text{ N/C} \\ E_3 = \frac{kq_3}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times q_3}{18^2} = 0.25 \times 10^5 \text{ N/C} \\ E_1 = E_2 \Rightarrow q_3 = 18 \mu C$$

$$E' = E_2 = 2 \times 10^5 \text{ N/C} \\ \frac{kq_3}{r_3^2} = 2 \times 10^5 \Rightarrow q_3 = 18 \mu C$$

①  $-54$

②  $-18$  ✓

③  $18$

④  $54$

۱۲- میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  در نقطه  $A$  که در فاصله ۳۰ سانتی متری آن قرار دارد، برابر  $10^5 \frac{N}{C}$  است. اگر بار  $q'$  در نقطه  $A$  قرار گیرد، نیرویی برابر  $0.2N$  از طرف میدان به آن وارد می‌شود.  $q$  و  $q'$  به ترتیب از راست به چپ، چند میکروکولن هستند؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۷

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

①  $0.2, 1$  ✓

②  $0.2, 10$

③  $0.5, 1$

④  $0.5, 10$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۱۳- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در  $30$  سانتی متری آن،  $\frac{N}{C} \times 10^4 \times 1.6$  کمتر از اندازه میدان الکتریکی در  $10$  سانتی متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری آن ذره باردار چند نیوتون بر کولن است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$E_1 = k \frac{q}{r_1^2} = 14 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{q}{r_2^2} = 14 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_1 - E_2 = 14 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$k \frac{q}{r_1^2} - k \frac{q}{r_2^2} = 14 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\frac{q}{r_1^2} - \frac{q}{r_2^2} = \frac{14 \times 10^4}{k}$$

$$\frac{q}{(1.6)^2} - \frac{q}{(0.3)^2} = \frac{14 \times 10^4}{9 \times 10^9}$$

$$q = \frac{2 \times 10^{-8}}{1.6^2 - 0.3^2} = 2 \times 10^{-8} C$$

① ۹۰  
② ۱۲۰  
③ ۱۸۰  
④ ۲۴۰

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

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

①  $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$   
②  $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$  ✓  
③  $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$   
④  $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

۱۵- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟

مرجع: خوارزمی - ۱۴۰۱

①  $\frac{3}{2}$   
②  $\frac{8}{5}$   
③  $\frac{5}{2}$   
④  $\frac{8}{3}$  ✓

در این حالت نیروی کشنده است

در این حالت نیروی گفنه است

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow F_{32} = F_{12} = \frac{k q^2}{x^2} = F \rightarrow F_{max} = F + F = 2F$$

$$F_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{k q^2}{x^2} = F$$

$$F_{13} = k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{k q^2}{(2x)^2} = \frac{1}{4} F$$

$$F_{min} = F - \frac{1}{4} F = \frac{3}{4} F$$

$$\frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{2F}{\frac{3}{4} F} = \frac{8}{3}$$



سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۱۶- مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله  $6\text{cm}$  از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی

میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله  $3\text{cm}$  از بار  $q_1$  و  $9\text{cm}$  از بار  $q_2$  است؟ مرجع: سراسری-۳۴۳

$q_1 = 4\mu\text{C}$ ,  $q_2 = -6\mu\text{C}$   
 $E_A = E_1 + E_2 = k \frac{q_1}{r_1^2} + k \frac{q_2}{r_2^2}$   
 $E_B = E_2 - E_1 = k \frac{q_2}{r_2^2} - k \frac{q_1}{r_1^2}$   
 $|E_B| = \frac{10}{3} \times 10^5 \text{ N/C}$

①  $\frac{15}{7}$   
 ②  $\frac{5}{3}$   
 ③  $2$   
 ④  $3$  ✓

۱۷- دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 4q_1$  در فاصله  $r$  از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله  $d_1$  از بار  $q_1$  برابر صفر است.

اگر فاصله دو بار از هم  $2r$  برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله  $d_2$  از بار  $q_2$  برابر صفر می‌شود.  $d_2$  چند برابر  $d_1$  است؟ مرجع: سراسری-۱۳۹۴

$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{r-d_1}$   
 $d_1 = r-d_1$   
 $2d_1 = r$   
 $d_1 = \frac{r}{2}$

①  $\frac{4}{3}$   
 ②  $\frac{3}{2}$   
 ③  $2$   
 ④  $4$  ✓

۱۸- دو بار الکتریکی  $q_1 = -q$  و  $q_2 = +4q$  در فاصله  $d$  از هم ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی برآیند در وسط فاصله بین آنها برابر  $E_1$  است. حال اگر نصف بار الکتریکی  $q_1$  را کم کرده و به  $q_2$  منتقل کنیم، میدان الکتریکی در همان نقطه برابر  $E_2$  می‌شود.

چقدر است  $\frac{E_1}{E_2}$ ؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۷

$E_1 = E_2 + E_4$   
 $E_1 = k \frac{q}{(\frac{d}{2})^2} + k \frac{4q}{(\frac{d}{2})^2}$   
 $E_1 = 20 \frac{kq}{d^2}$

①  $\frac{5}{4}$   
 ②  $\frac{5}{3}$  ✓  
 ③  $\frac{4}{3}$   
 ④  $\frac{3}{2}$

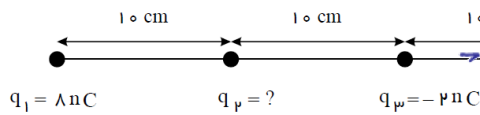
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{20 \frac{kq}{d^2}}{14 \frac{kq}{d^2}} = \frac{5}{4}$$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۱۹- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه  $O$  برابر  $100 N/C$  به سمت

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

چپ است. بار  $q_2$  چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2}$$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 800 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 1800 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{q_3}{r_3^2}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 1800 \frac{N}{C}$$

$$E_T = E'_1 - E_2$$

$$100 = 1800 - E_2$$

$$E_2 = 1700 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$1700 = \frac{9 \times 10^9 \times q_2}{(10 \times 10^{-2})^2}$$

$$q_2 = 1.9 nC$$

$$q_2 = 1.9 nC$$

$$q_2 = 1.9 nC$$

① +۴ ✓

② +۲

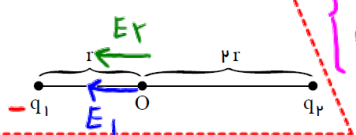
③ -۲

④ -۴

۲۰- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار  $q_1 = -2q$  و  $q_2 = 6q$  در فاصله  $3r$  از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند)

ناشی از دو ذره در نقطه  $O$  برابر  $E_1$  است. اگر  $50\%$  درصد از بار  $q_2$  به  $q_1$  منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برآیند) در نقطه

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹



$$q'_1 = -2q + 3q = q$$

$$q'_2 = 4q - 3q = q$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{4} k \frac{q}{r^2}}{\frac{1}{9} k \frac{q}{r^2}} = \frac{9}{4}$$

① 1/14 ✓

② 1/6

③ 1/4

④ 1/2

حالت اول

$$E_T = E_1 + E_2$$

$$E_T = \frac{2kq}{r^2} + \frac{6kq}{(2r)^2}$$

$$E_T = \frac{kq}{r^2} (2 + \frac{6}{4}) = \frac{5}{2} \frac{kq}{r^2}$$

حالت دوم

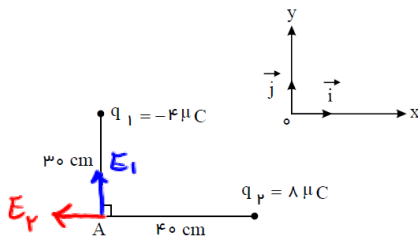
$$E_{Tr} = E_1 + E_2$$

$$E_{Tr} = \frac{kq}{r^2} - \frac{k(3q)}{4r^2}$$

$$E_{Tr} = \frac{kq}{r^2} (1 - \frac{3}{4}) = \frac{1}{4} \frac{kq}{r^2}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{36}$$

۲۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  در  $SI$ ، کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2$ ) مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸



$$\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$$

$$\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$$

$$\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$$

$$\vec{E} = -4.5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$$

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C} \rightarrow E_1 = (4 \times 10^5 \frac{N}{C}) \vec{j}$$

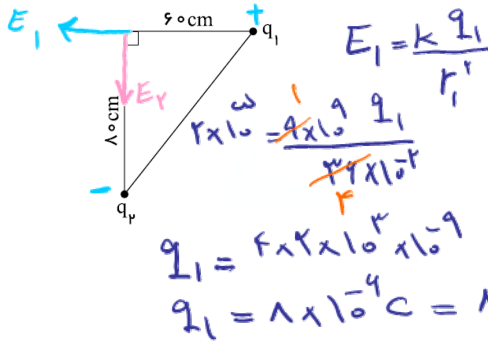
$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(0.4)^2} = 4.5 \times 10^5 \frac{N}{C} \rightarrow E_2 = -(4.5 \times 10^5 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۲۲- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمه مثلث در  $SI$  به صورت  $\vec{E} = -2 \times 10^5 \vec{i} - 1.8 \times 10^5 \vec{j}$  است. بارهای

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱

الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  به ترتیب چند میکروکولن هستند؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ )



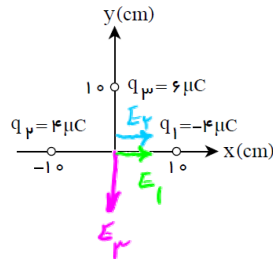
①  $-6$  و  $-4.8$

②  $-6$  و  $4.8$

③  $-12.8$  و  $-8$

④  $-12.8$  و  $+8$  ✓

۲۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات در  $SI$  کدام است؟



مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۱

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

①  $9 \times 10^6 \vec{i}$

②  $-5.4 \times 10^6 \vec{j}$

③  $(7.2\vec{i} - 5.4\vec{j}) 10^6$  ✓

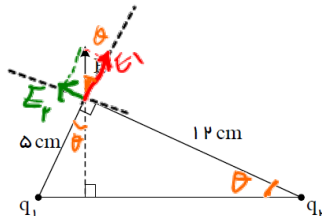
④  $(5.4\vec{i} - 7.2\vec{j}) 10^6$

Handwritten calculation for problem 23:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 2 \times 3.6 \times 10^6 = 7.2 \times 10^6 \vec{i}$$

۲۴- دو ذره باردار مطابق شکل زیر، در دو رأس یک مثلث قرار دارند. میدان الکتریکی خالص این دو ذره در رأس دیگر مطابق شکل است،

مرجع: سراسری- ۱۳۹۷



کدام است  $\frac{q_1}{q_2}$ ؟

①  $\frac{25}{144}$

②  $\frac{5}{12}$  ✓

③  $\frac{12}{5}$

④  $\frac{144}{25}$

Handwritten calculations for problem 24:

$$\tan \theta = \frac{E_2}{E_1}$$

$$\frac{5}{12} = \frac{k \frac{q_2}{r_2^2}}{k \frac{q_1}{r_1^2}} = \frac{q_2}{q_1} \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

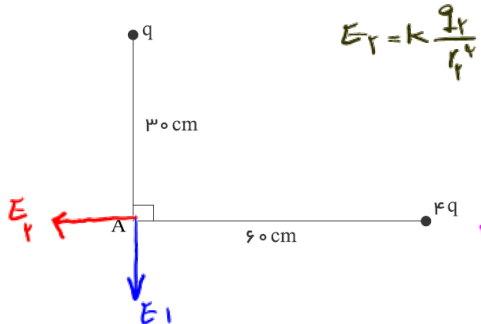
$$\frac{5}{12} = \frac{q_2}{q_1} \times \left( \frac{5}{12} \right)^2$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{5 \times 5}{12 \times 12} \times \frac{144}{25} = \frac{5}{12}$$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۲۵- شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر  $1000\sqrt{2} \frac{N}{C}$  باشد،  $q$  چند

نانوکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$  مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰



$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 q}{(30 \times 10^{-2})^2} = 10^{11} q$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 q}{(60 \times 10^{-2})^2} = 10^{11} q \rightarrow E_1 = E_2$$

$$E_T^2 = E_1^2 + E_2^2 = 2E_1^2$$

$$\sqrt{(1000\sqrt{2})^2} = \sqrt{2 \times (10^{11} q)^2} \Rightarrow 10^3 \sqrt{2} = \sqrt{2} \times 10^{11} q$$

$$q = \frac{10^3}{10^{11}} = 10^{-8} C \Rightarrow q = 10^{-8} \times 10^9 = 10 nC$$

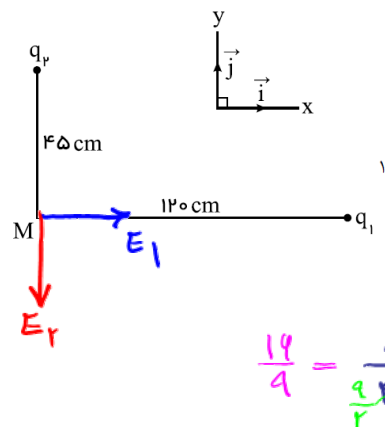
۱  $2\sqrt{2}$

۲  $5\sqrt{2}$

۳  $10$  ✓

۴  $20$

۲۶- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه M در SI به صورت  $\vec{E} = 4.5 \times 10^5 \vec{i} - 8 \times 10^5 \vec{j}$  است.  $\frac{q_1}{q_2}$  چقدر است؟



مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{12}{4} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{120}{45}\right)^2$$

$$\frac{12}{4} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{16}{9}\right) \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{16}{9} \times \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$$

۱  $-8$

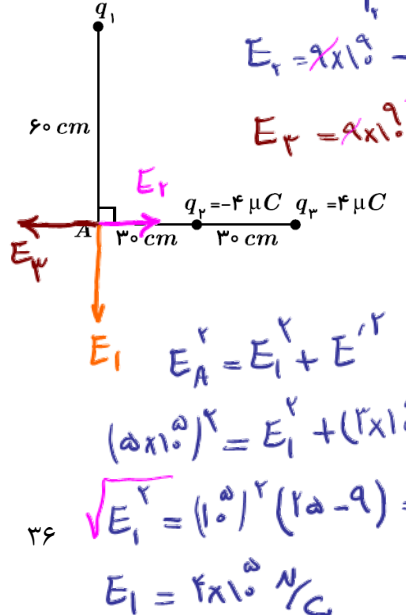
۲  $-4$  ✓

۳  $8$

۴  $4$

۲۷- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A،  $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$  باشد،  $|q_1|$  چند میکروکولن است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳



$$E_T = k \frac{q_1}{r_1^2}$$

$$E_T = 5 \times 10^5 \frac{N}{C} = k \frac{q_1}{(60 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E' = E_T - E_2$$

$$E_2 = 1.5 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow E' = 10^5 (5 - 1) = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2}$$

$$4 \times 10^5 = \frac{9 \times 10^9 q_1}{(60 \times 10^{-2})^2}$$

$$q_1 = \frac{4 \times 10^5 \times 10^{-4}}{10^9} = 4 \times 10^{-9} C \Rightarrow q_1 = 4 \mu C$$

۱  $8$

۲  $12$

۳  $16$  ✓

۴  $20$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۲۸- در شکل زیر، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  ساکن بماند ولی بار  $q_2$  را روی محور  $y$ ، به نقطه  $A$  نزدیک کرده و در  $20$  سانتی‌متری آن نگه داریم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  چند برابر می‌شود؟  
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

$E = k \frac{q}{r^2}$   
 $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{10 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = \frac{90}{4} \times 10^5 \Rightarrow E_1 = \frac{45}{2} \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{20 \times 10^{-6}}{(0.4)^2} = \frac{45}{4} \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(\frac{45}{2})^2 + (\frac{45}{4})^2} \times 10^5 = \frac{45}{4} \times 10^5 \sqrt{5} \text{ N/C}$   
 $\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{45}{4}}{\frac{45}{2}} = \frac{1}{2}$

۱  $2\sqrt{2}$   
 ۲  $\frac{3}{2}$   
 ۳  $\sqrt{2}$   
 ۴  $2$  ✓

۲۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی مثبت نقطه‌ای در سه رأس مثلث ثابت نگه داشته شده‌اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  (وسط ضلع)،  $E$  است. اگر بار الکتریکی  $q_2$  را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  چند برابر می‌شود؟  
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

$E' = E_3 - E_2 = 3E_1 - 2E_1 = E_1$   
 $E_M = \sqrt{E_1^2 + E_1^2} = E_1\sqrt{2}$   
 $\frac{E_{M_2}}{E_{M_1}} = \frac{E_1\sqrt{2}}{E_1\sqrt{2}} = 1$   
 $\frac{E_{M_3}}{E_{M_1}} = \sqrt{5}$

۱  $\sqrt{5}$  ✓  
 ۲  $2\sqrt{5}$   
 ۳  $\frac{3}{2}$   
 ۴  $\frac{2}{3}$

۳۰- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطه  $M$  (وسط وتر

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

$E' = E_1 + E_2$   
 $E' = 2E_2 = 2E_1$   
 $E_T = \sqrt{E_1^2 + E_1^2}$   
 $E_T = \sqrt{E_1^2 + (2E_1)^2}$   
 $E_T = E_1\sqrt{5}$   
 $E_T = 2\sqrt{5} \times 10^3 \text{ N/C}$

۱  $2\sqrt{5} \times 10^5$  ✓  
 ۲  $5\sqrt{2} \times 10^5$   
 ۳  $5\sqrt{2} \times 10^3$   
 ۴  $2\sqrt{5} \times 10^3$

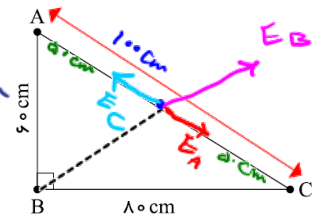


سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۳۱- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگه‌داشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در وسط ضلع

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

AC برابر  $9 \times 10^4 \frac{N}{C}$  باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$E_T = E_B = k \frac{q_B}{r_B^2}$$

$$9 \times 10^4 = 9 \times 10^9 \frac{q}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$q = \frac{25 \times 10^{-2}}{10^9} = 25 \times 10^{-11} C = 25 \times 10^{-9} C$$

$$q = 25 \mu C$$

۱) ۲٫۵ ✓

۲) ۳٫۶

۳) ۲۵

۴) ۳۶

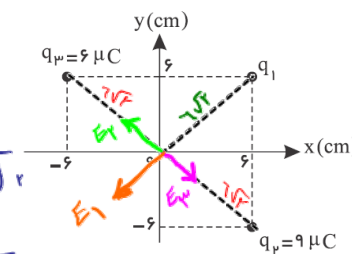
میان‌دار بر وتر  
نصف وتر است  
 $\Rightarrow r_{BM} = 5 \text{ cm}$

$q_A = q_C \Rightarrow E_A = E_C$   
کدیر راضی و نشد  
و ضلع متساویان  
 $E' = E_A - E_C = 0$

۳۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در SI، برابر

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

$6.25 \times 10^6 \frac{N}{C}$  است.  $|q_1|$  چند میکروکولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



$$E_3 = 9 \times 10^9 \frac{q_3 \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6}}{32 \times 10^{-4}} = \frac{3}{4} \times 10^9 \frac{N}{C}$$

$$E_T' = E_1' + E_2'$$

$$\left(\frac{q_1}{r_1}\right)^2 - \left(\frac{q_2}{r_2}\right)^2 = E_1'^2$$

$$\left(\frac{q_1}{r_1}\right)^2 - \left(\frac{q_2}{r_2}\right)^2 = E_1'^2$$

$$\frac{1}{r_1^2} \left(\frac{q_1}{r_1} - \frac{q_2}{r_2}\right) = E_1'$$

$$E_1 = \frac{1}{4} \times 10^9 = 25 \times 10^6 \frac{N}{C} = k \frac{q}{r^2}$$

$$25 \times 10^6 = 9 \times 10^9 \frac{q}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q = 4 \times 10^{-6} C = 4 \mu C$$

۱) ۲

۲) ۳

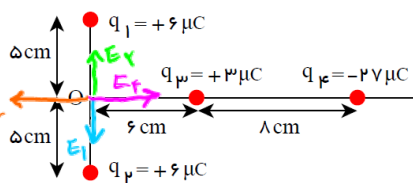
۳) ۴ ✓

۴) ۵

۳۳- بارهای الکتریکی  $q_1, q_2, q_3, q_4$  مطابق شکل روبه‌رو قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی  $q_4$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۹

کنیم، تا میدان حاصل از بارها در نقطه O برابر صفر شود؟



$$E_3 = E_4$$

$$k \frac{q_3}{r_3^2} = k \frac{q_4}{r_4^2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{16}{r_4^2}$$

$$\sqrt{r_4^2} = \sqrt{4 \times 16}$$

$$r_4 = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

$$11 - 14 = -3 \text{ cm} \Rightarrow \text{بسمت راست ۳ cm}$$

$$q_4 \text{ فاصله نقطه } = 14 + 4 = 18 \text{ cm}$$

۱) ۴ سانتی‌متر به راست ✓

۲) ۴ سانتی‌متر به چپ

۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست

۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

$q_1 = q_2$   
 $r_1 = r_2$   
 $\Rightarrow E_1 = E_2$   
و ضلع متساویان  
 $\Rightarrow E' = E_3 - E_4 = 0$

بسمت راست ۳ cm  
 $E_3 = E_4$  بود



سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۳۴- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه  $xy$  قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$  (مبدأ مختصات) در  $SI$

برابر  $7,5 \times 10^3$  است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به  $q_2$  وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

مرجع: سراسری-۱۴۰۰

$E = k \frac{q}{r^2}$   
 $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 10^{-6}}{6^2} = 2,5 \times 10^4 \text{ N/C}$   
 $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6}}{4^2} = 2,25 \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $E_3 = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 10^{-6}}{4^2} = 2,25 \times 10^5 \text{ N/C}$

$E_T = E_1 + E_2 + E_3$   
 $7,5 \times 10^3 = E_1 + E_2$   
 $E_2 = 2,25 \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $k \frac{q_1}{r^2} = 2,25 \times 10^5$   
 $9 \times 10^9 \frac{q_1}{r^2} = 2,25 \times 10^5$   
 $q_1 = \frac{2,25 \times 10^5 \times r^2}{9 \times 10^9} = 1,8 \times 10^{-9} \text{ C}$

$E_T = E_1 + E_2$   
 $(\frac{1}{6} \times 10^4)^2 = (\frac{1}{4} \times 10^5)^2 + E_2^2$   
 $\frac{1}{36} \times 10^8 = \frac{1}{16} \times 10^{10} + E_2^2$   
 $E_2^2 = \frac{1}{36} \times 10^8 - \frac{1}{16} \times 10^{10}$   
 $E_2 = 10^4 \times \sqrt{\frac{1}{36} - \frac{1}{16}} = 10^4 \times \sqrt{\frac{1}{144} - \frac{1}{144}} = 10^4 \times \sqrt{\frac{1}{144}} = 10^4 \times \frac{1}{12} = 833,33 \text{ N/C}$

۳۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 6 \mu C$  و  $q_2 = -8 \mu C$  در فاصله  $120$  سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان

الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمود منصف خط واصل بارها و در فاصله  $60$  سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتون بر کولن است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

$E = k \frac{q}{r^2}$   
 $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{6 \times 10^{-6}}{(60\sqrt{2})^2} = 1,5 \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{8 \times 10^{-6}}{(60\sqrt{2})^2} = 2 \times 10^5 \text{ N/C}$

$E_T = \sqrt{(E_1)^2 + (E_2)^2} = \sqrt{(1,5 \times 10^5)^2 + (2 \times 10^5)^2} = 2,5 \times 10^5 \text{ N/C}$   
 $E_T = 1,5 \times \frac{5}{3} = 2,5 \times 10^5 \text{ N/C}$

$1,25 \times 10^3$  ①  
 $1,25 \times 10^5$  ② ✓  
 $2,5 \times 10^3$  ③  
 $2,5 \times 10^5$  ④

۳۶- اگر در یک رأس مربعی بار  $q$  قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع  $E$  است. حال اگر در چهار رأس همان مربع،

بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند  $E$  می‌شود؟

مرجع: سراسری-۱۳۸۵

$E = k \frac{q}{r^2}$   
 $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = E$

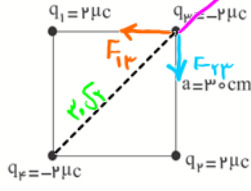
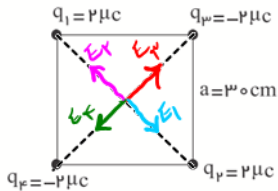
$E' = E_3 - E_1 = E - E = 0$   
 $E'' = E_4 - E_2 = E - E = 0$   
 $E_T = \sqrt{(E')^2 + (E'')^2} = 0$   
 $E_T = 3E\sqrt{2}$

$1,25 \times 10^3$  ①  
 $2,5 \times 10^5$  ② ✓  
 $2,5 \times 10^3$  ③  
 $2,5 \times 10^5$  ④ ✓

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

۳۷- ۴ بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = q_2 = 2\mu C$ ،  $q_3 = q_4 = -2\mu C$  را طوری که در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد، در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ،  $\sqrt{2} = 1.4$ )

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \sqrt{2} = 1.4)$$

$$F_{12} = F_{13} = 9.0 \frac{2 \times 2}{30^2} = \frac{9 \times 4}{900} = 0.04 N$$

$$F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2} \Rightarrow F' = 0.04\sqrt{2}$$

$$F_{23} = 9.0 \frac{2 \times 2}{(30\sqrt{2})^2} = \frac{9 \times 4}{900 \times 2} = 0.02 N$$

$$F_T = F' - F_{23} = 0.04\sqrt{2} - 0.02 = 0.056 - 0.02 = 0.036 N$$

۱۸ ①

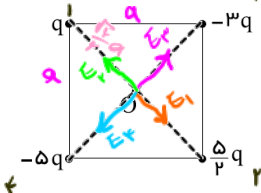
۳۶ ② ✓

۴۸ ③

۷۶ ④

۳۸- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های مربعی به ضلع  $a$  قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$  (مرکز مربع)، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲



$$E' = E_2 - E_1 = 1.5E - E = 0.5E$$

$$E'' = E_4 - E_3 = 5E - 2E = 3E$$

$$E_T = \sqrt{(0.5E)^2 + (3E)^2} = \sqrt{E^2(0.25 + 9)} = \sqrt{9.25}E$$

$$E_T = E\sqrt{\frac{37}{4}} = \frac{\sqrt{37}}{2}E = \frac{\sqrt{37}}{2}k\frac{q}{r^2}$$

$$E_T = \frac{\sqrt{37}}{2} \frac{kq}{(\frac{\sqrt{2}a}{2})^2} = \frac{\sqrt{37}}{2} \frac{kq}{\frac{2a^2}{4}} = \frac{\sqrt{37}}{2} \frac{2kq}{a^2} = \frac{\sqrt{37}kq}{a^2}$$

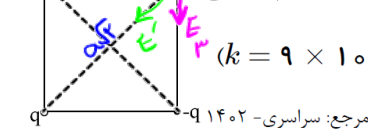
۲kq/a² ①

۵√۲kq/a² ②

۵kq/a² ③ ✓

۲√۲kq/a² ④

۳۹- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار  $q$  را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه  $A$  چگونه تغییر می‌کند؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$  و  $q = 20 nC$ ،  $a = 30 cm$ )



$$E'_T = \sqrt{2}E_1 \quad \text{اگر بار q حذف شود}$$

۱۰۰۰ N/C کاهش می‌یابد. ①

۱۰۰۰ N/C افزایش می‌یابد. ② ✓

۵۰۰√۲ N/C افزایش می‌یابد. ③

۵۰۰√۲ N/C کاهش می‌یابد. ④

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{a}{\sqrt{2}a}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$E_2 = \frac{1}{2}E_1$$

$$E_{TA} = \sqrt{2}E_1 - \frac{1}{2}E_1$$

$$E' = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

$$E' = \sqrt{2}E_1$$

$$\Delta E = \sqrt{2}E_1 - (\sqrt{2}E_1 - \frac{1}{2}E_1)$$

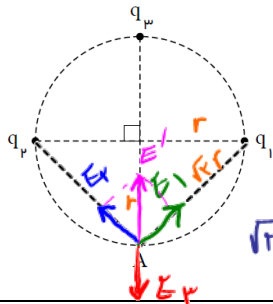
$$\Delta E = +\frac{1}{2}k\frac{q}{a^2}$$

$$\Delta E = +\frac{1}{2} \times 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10^{-9}}{0.3^2} = +1000 N/C$$

سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

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



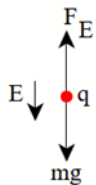
$E_T = 0 \Rightarrow E' = E_3$   
 برای آنکه  $E'$  در امتداد  $E_3$  باشد  $\leftarrow$  باید  $E_1$  و  $E_2$  برابر باشند چون  $r_1 = r_2$   
 $E' = \sqrt{2} E_1$  پس  $q_1 = q_2$  است.  $\leftarrow$   
 $E' = E_3$   
 $\sqrt{2} E_1 = E_3$   
 $\sqrt{2} \times \frac{q_1}{(r_1)^2} = \frac{q_3}{(r_3)^2} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = 2\sqrt{2}$

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

۴۲- ذره‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۵- میکروکولن در یک میدان الکتریکی یکنواخت بدون تکیه‌گاه به حالت سکون قرار دارد.

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵

اگر  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  باشد، میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟



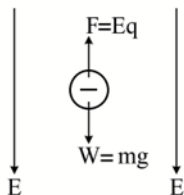
$F = mg$   
 $Eq = mg$   
 $E = \frac{mg}{q} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$

- ۱)  $2 \times 10^4$ ، بالا  
 ۲)  $2 \times 10^4$ ، پایین ✓  
 ۳)  $5 \times 10^5$ ، بالا  
 ۴)  $5 \times 10^5$ ، پایین

۴۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^4 \frac{N}{C}$  که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره باردار به جرم ۵g معلق است و به

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

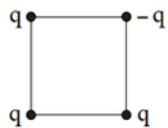


$F_E = mg$   
 $Eq = mg$   
 $q = \frac{mg}{E} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10}{10^4} = 5 \times 10^{-7} C = 5 \mu C$

- ۱) +۵  
 ۲) +۲  
 ۳) -۵ ✓  
 ۴) -۲

۴۰- چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع  $a\sqrt{2}$  قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری

که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح آن عمود است و در فاصله  $a$  از مرکز مربع قرار دارد، کدام است؟ (ثابت کولن  $k$ ) مرجع: سراسری-۱۳۹۵



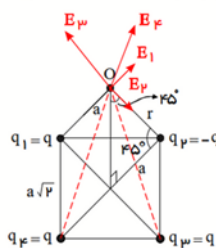
①  $\frac{kq}{a^2}$  ✓

②  $\frac{2kq}{a^2}$

③  $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

④  $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

۴۰- گزینه ۱ با توجه به علامت بارها ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارها را در نقطه  $O$  مطابق شکل‌های زیر رسم کرده، دو به دو برابری می‌گیریم و در نهایت با توجه به هندسه موجود، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از چهار بار را در نقطه  $O$  حساب می‌کنیم.

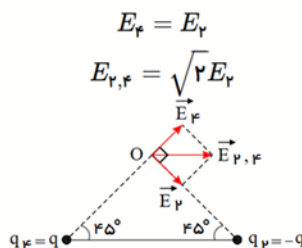
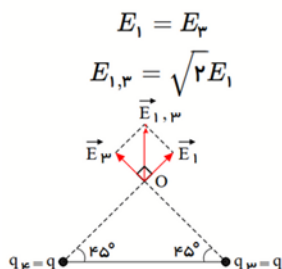


طول قطر مربع  $= a\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2a$

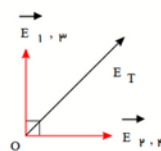
نصف قطر مربع  $= \frac{2a}{2} = a$

$\Rightarrow r = \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}$  فاصله نقطه  $O$  از چهار رأس مربع

اکنون با رسم بردار میدان هریک از بارها در نقطه  $O$  داریم:



$E_T = \sqrt{E_{1,3}^2 + E_{2,4}^2}$



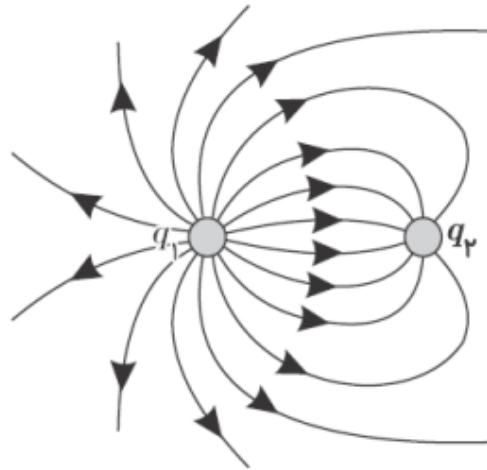
توجه به اینکه  $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = \frac{kq}{r^2} = \frac{kq}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{2a^2}$  می‌باشد، داریم:

$$E_T = \sqrt{E_{1,3}^2 + E_{2,4}^2} = \sqrt{(\sqrt{2}E_1)^2 + (\sqrt{2}E_1)^2} = 2E_1 = \frac{kq}{a^2}$$

## سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی و خطوط میدان الکتریکی

۴۷- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴



①  $q_1 < 0$  و  $|q_2| < |q_1|$

②  $q_1 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

③  $q_2 < 0$  و  $|q_2| < |q_1|$  ✓

④  $q_2 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

اعظم حشمتی

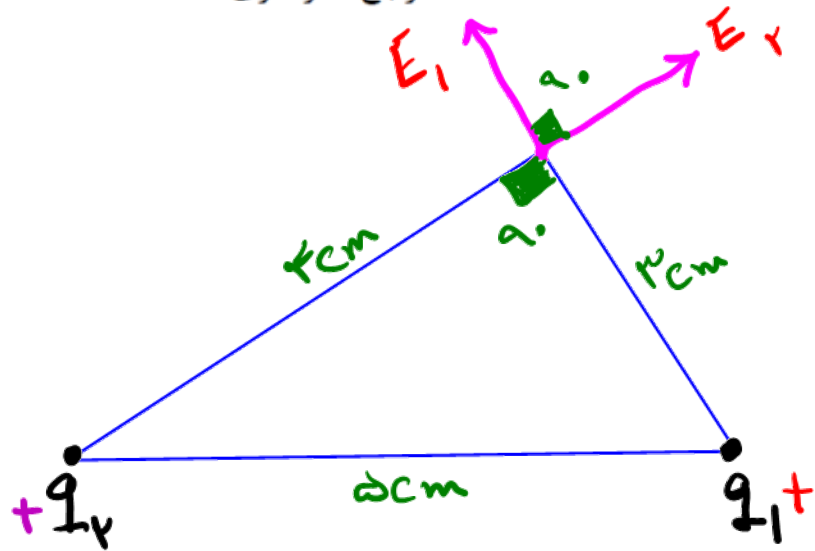
تکدام خطوط میدان الکتریکی اطراف  $q_1$  بیشتر است ← ۱۹۱۶۱۹۲۱

خطوط میدان الکتریکی از  $q_1$  خارج (یعنی  $q_1$  مثبت است) و به  $q_2$  وارد، پس  $q_2$  منفی است.

## سوالات کنکور سراسری | میدان الکتریکی و خطوط میدان الکتریکی

۴۸- بارهای الکتریکی  $q_1 = 3.0 \times 10^{-8} C$  و  $q_2 = 1.6 \times 10^{-7} C$  در فاصله ۵ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصله ۳ cm از بار  $q_1$  و ۴ cm از بار  $q_2$ ، چند نیوتون بر کولن است؟ (

مرجع: سراسری-۱۴۰۴



$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2}$$

$$E_1 = 9 \times 10^9 \cdot \frac{3 \times 10^{-8}}{9 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^5 N/C$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \cdot \frac{1.6 \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^5 N/C$$

اعظم حشمتی

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

$$5\sqrt{3} \times 10^5 \text{ ①}$$

$$3\sqrt{10} \times 10^5 \text{ ②} \checkmark$$

$$2\sqrt{5} \times 10^5 \text{ ③}$$

$$2\sqrt{2} \times 10^5 \text{ ④}$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(3 \times 10^5)^2 + (9 \times 10^5)^2} = \sqrt{10^5 (9 + 81)}$$

$$E_T = 10^5 \sqrt{90} = 10^5 \sqrt{3^2 \times 10} = 3 \times 10^5 \sqrt{10} N$$