

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ظرفیت ثابت است $u_1 = \frac{Q^2}{2C}$ چون بار q نصف شده است انرژی $\frac{1}{4}$ برابر می شود.

$$u_2 = \frac{\left(\frac{Q}{2}\right)^2}{2C} = \frac{Q^2}{4 \times 2C} \Rightarrow u_2 = \frac{1}{4} u_1$$

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله بین دو صفحه را نصف و سطح آن ها را دو برابر، پس ظرفیت چهار برابر می شود.

$$C = K \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

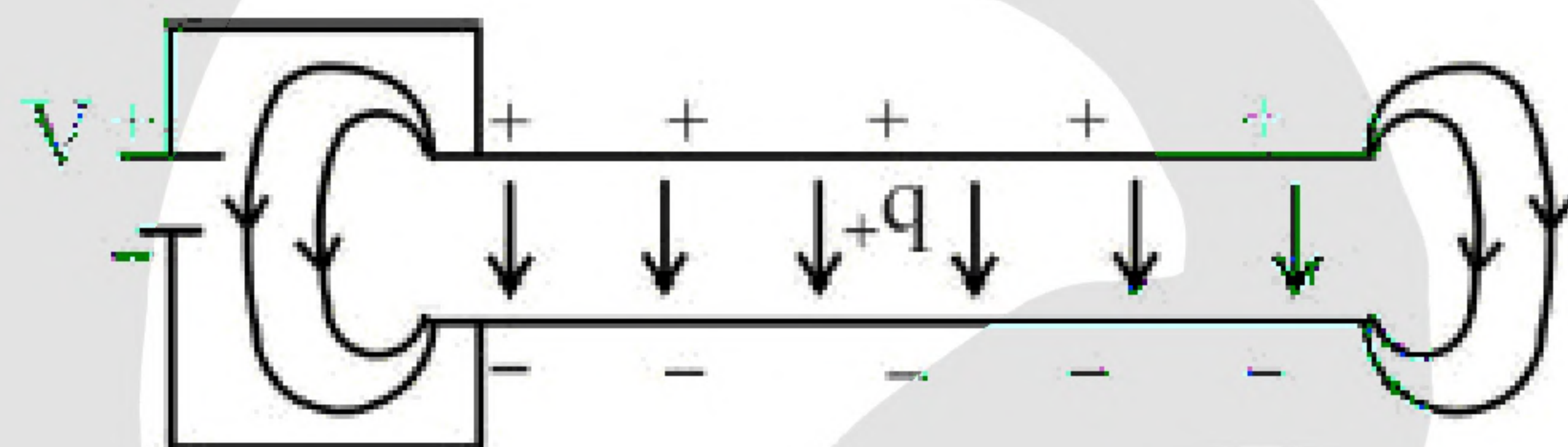
۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اختلاف پتانسیل ثابت است. ظرفیت خازن با افزایش فاصله دو صفحه کم می شود.

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = VC$$

بنابراین بار کم می شود:

$$C = K \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

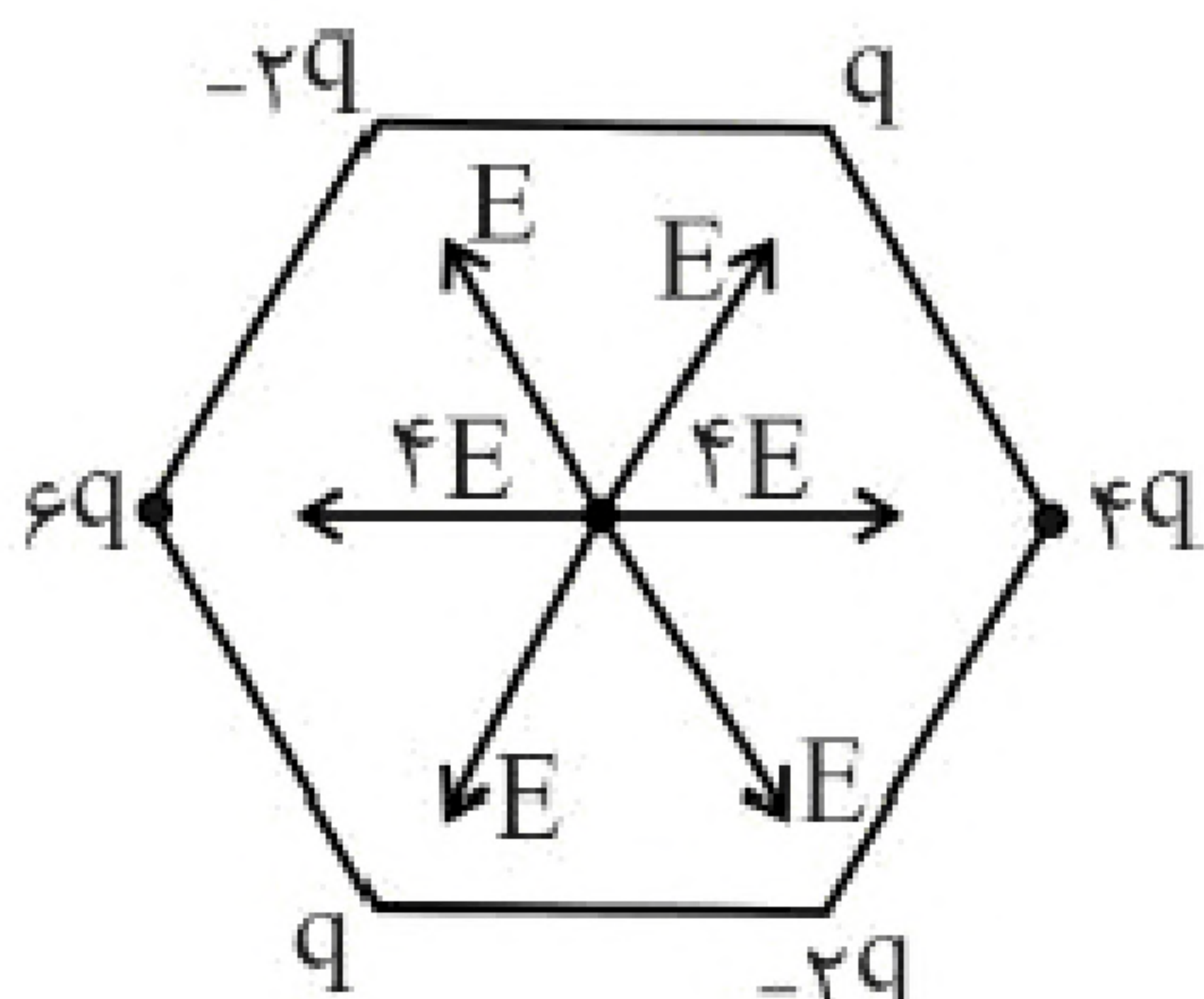


برای انجام این کار:

$$\left. \begin{aligned} W &= F \cdot d \\ W &= V \cdot q \\ F &= q \cdot E \end{aligned} \right\} Vq = qE \cdot d$$

$$E = \frac{V}{d}$$

۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 &= k \frac{4q}{a^2} \\ \vec{E}_2 &= k \frac{4q}{a^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_R = E_1 - E_2$$

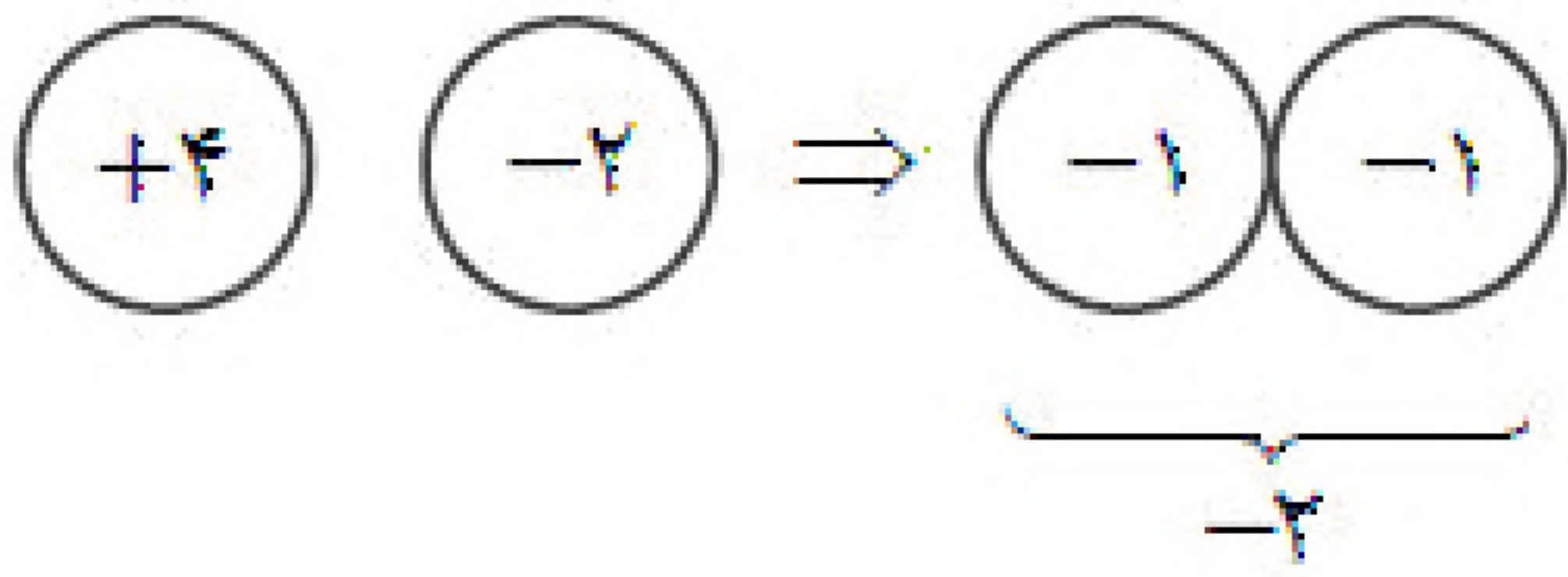
$$\Rightarrow E_R = \frac{kq}{a^2} (4 - 4) = 2 \frac{kq}{a^2}$$



۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جمع جبری بارها به نسبت مساوی تقسیم می‌شود.

$$-4 + 2 = -2 \Rightarrow R_1 = R_2$$

$$q'_1 = q''_2 = \frac{-2}{2} = -1 \text{ C}$$



۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون دو بار همنام هستند، بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باید بار q' را قرار دهیم.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{L^2}$$

۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$L_2 = 2L_1 \Rightarrow F_2 = K \frac{q_1 q_2}{(2L)^2} = \frac{1}{4} K \frac{q_1 q_2}{L^2}$$

۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نزدیک به صفحه + بیشترین پتانسیل را با بیشترین انرژی دارد.

۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل چگالی و تراکم بار در نقطه A، گزینه ۱ درست است.

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انرژی با V^2 متناسب است چون انرژی نصف شده، پس V ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر می‌شود.

$$u_1 = \frac{1}{2} CV^2$$

$$u_2 = \frac{1}{2} u_1$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{\frac{1}{2} CV_2^2}{\frac{1}{2} CV_1^2} \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{V_2^2}{V_1^2} \Rightarrow V_2^2 = \frac{V_1^2}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} V_1}{2}$$

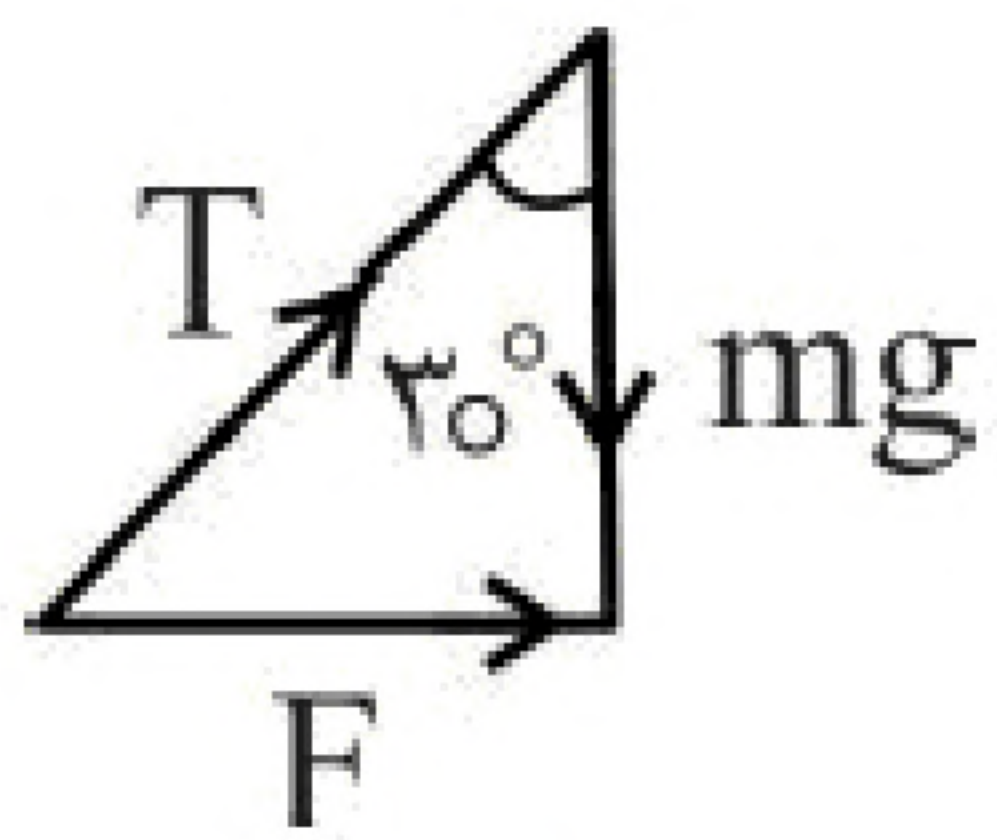
۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $u = \frac{q^2}{2C}$ چون بار مثبت است و ظرفیت K برابر شده است. پس u ، $\frac{1}{K}$ برابر می‌شود.

$$C = K\epsilon \cdot \frac{A}{d}$$

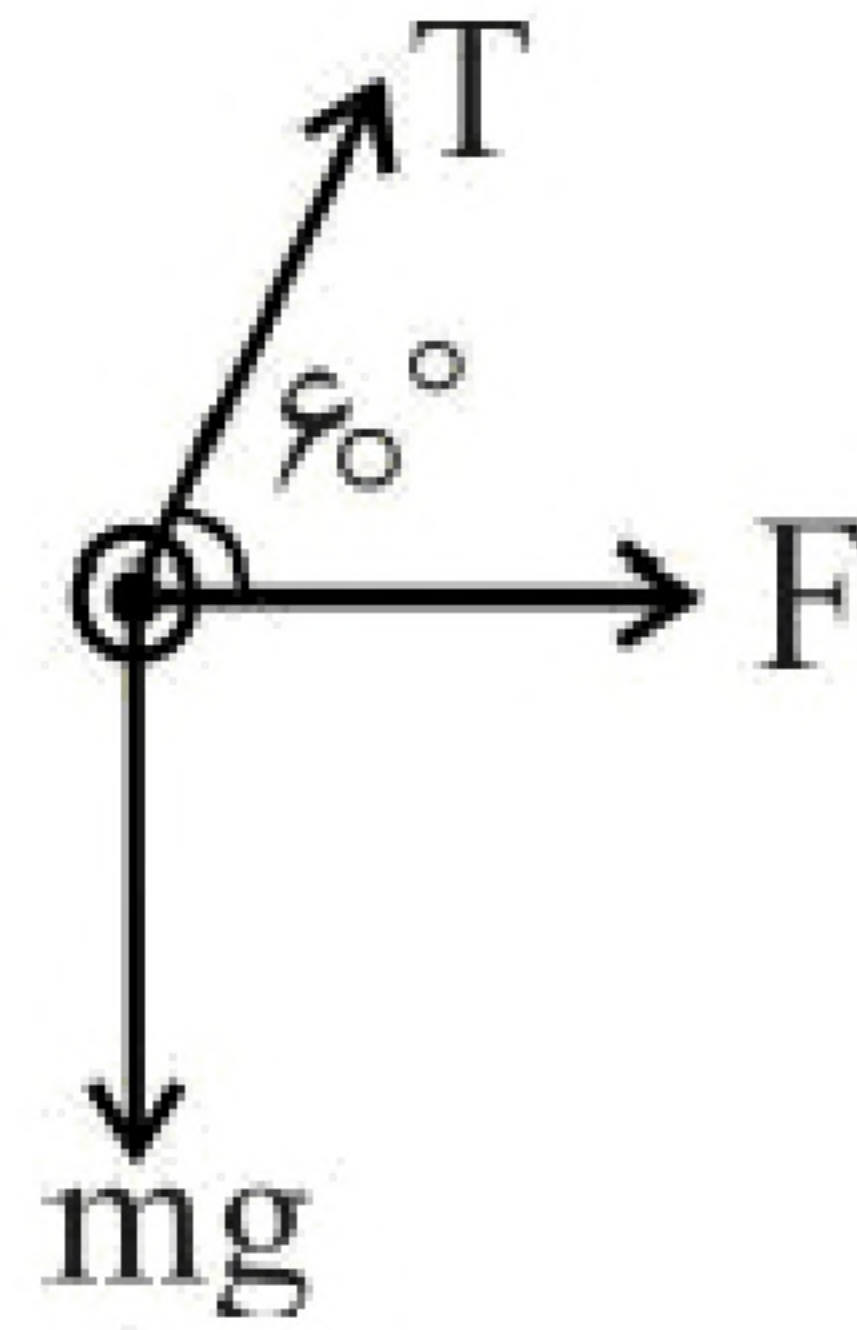
کاهش ولتاژ همراه با کاهش انرژی است.



۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\tan 30^\circ = \frac{F}{mg} \Rightarrow F = mg \tan 30^\circ$$



$$E \cdot q = mg \tan 30^\circ \Rightarrow q = \frac{mg \tan 30^\circ}{E} = \frac{0.3 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{3}}{3000} \Rightarrow q = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$W = E \cdot d$$

$$F_E = Eq$$

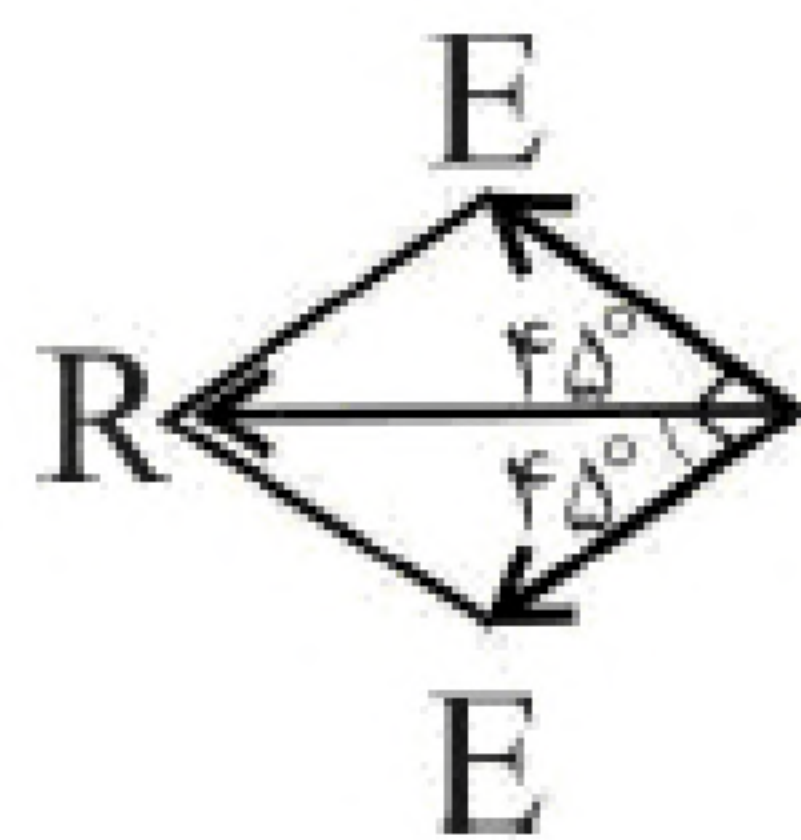
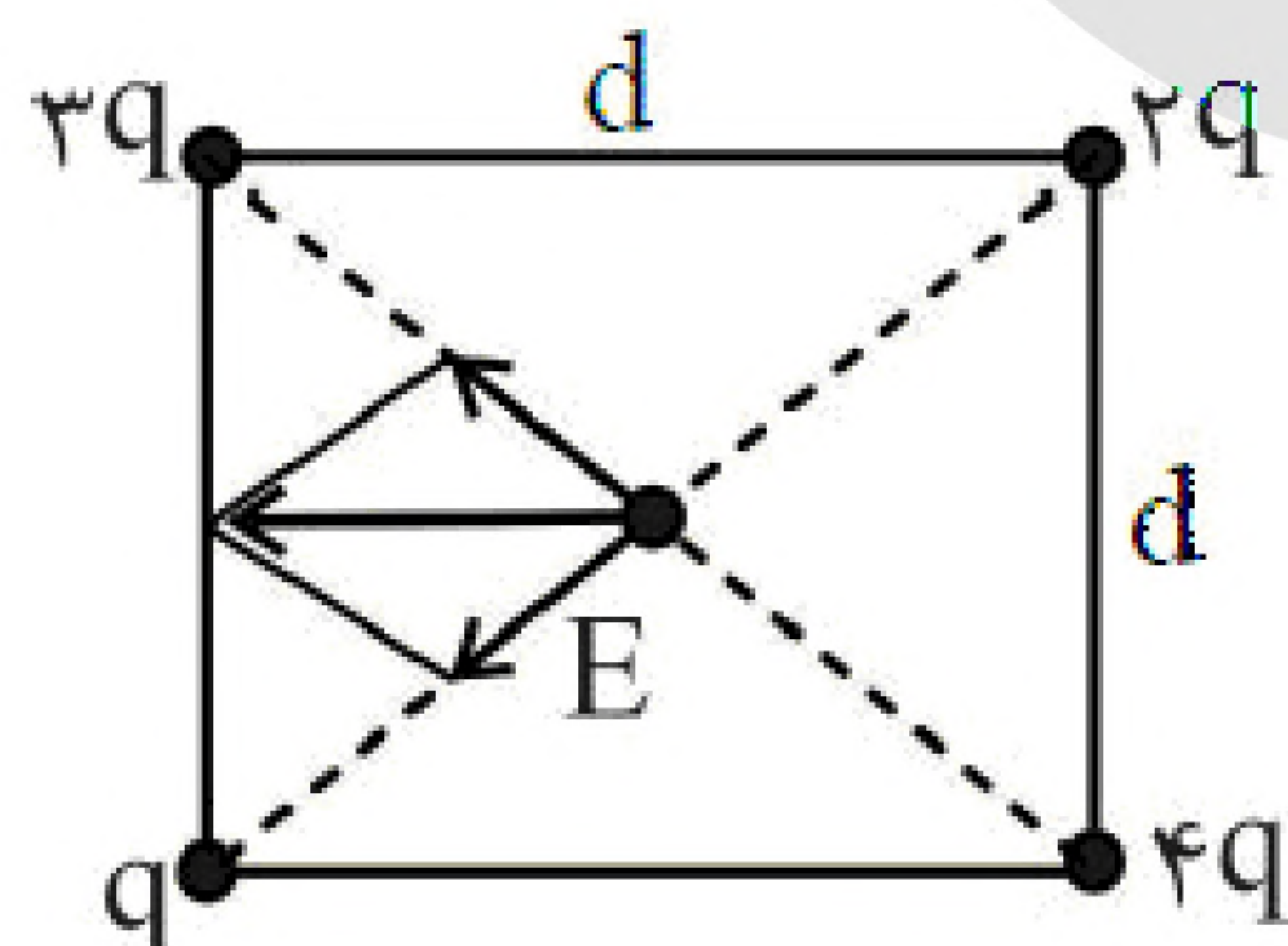
$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow W = Eq \cdot d \Rightarrow W = \frac{V}{d} \cdot q \cdot d = Vq$$

$$W = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow \text{ولت } Vq = \frac{1}{2} m V^2 \frac{m}{s} \Rightarrow V \times 3 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (10^7)^2$$

$$\Rightarrow V = \frac{1/5}{10^{-2}} = 150 \text{ V}$$

۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جهت میدان از صفحه با بار مثبت به سمت صفحه با بار منفی است.



$$R = 2E \cos 45^\circ = E\sqrt{2}$$

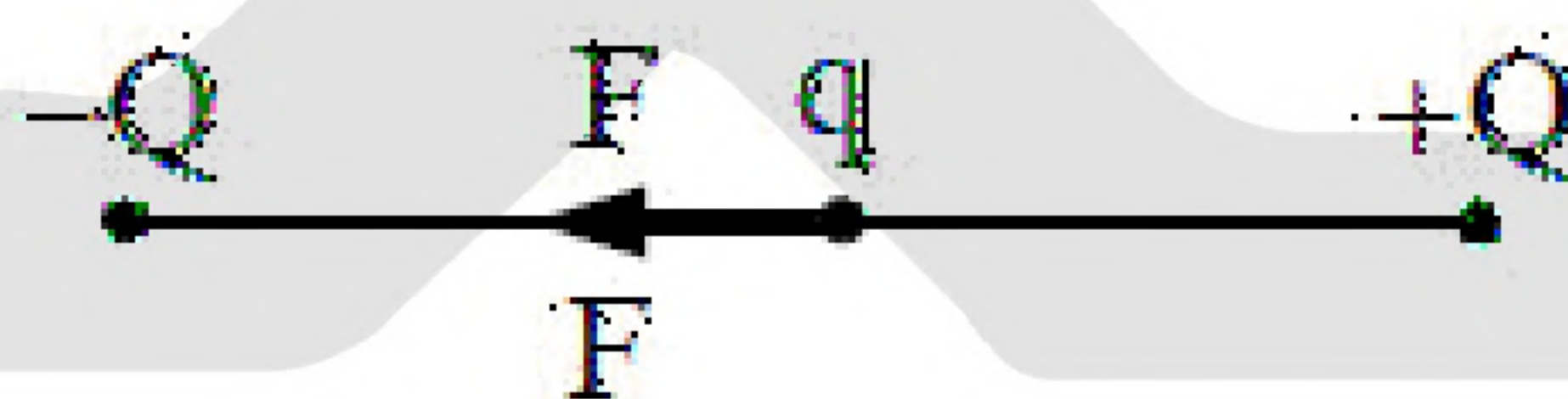
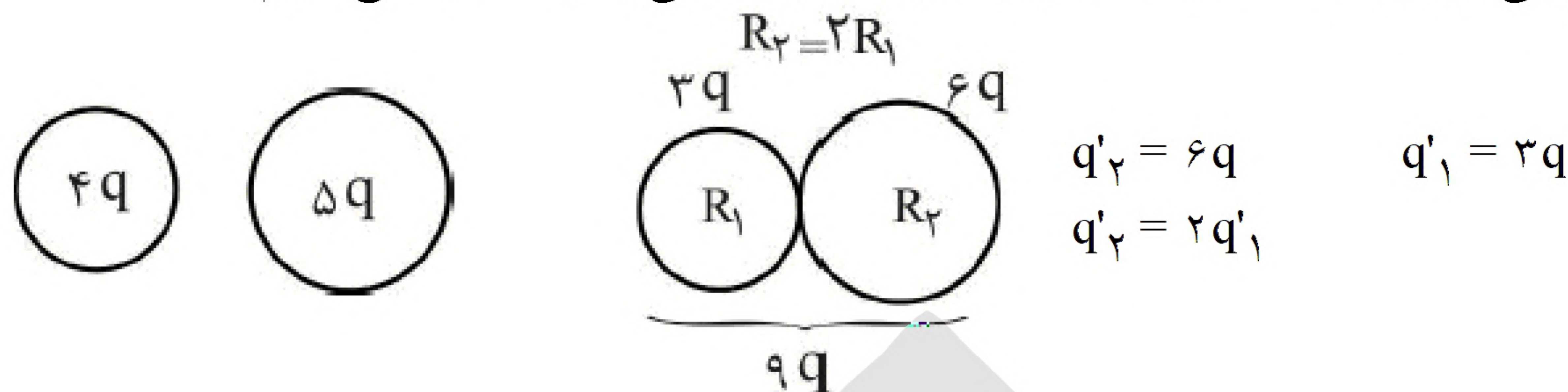
۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

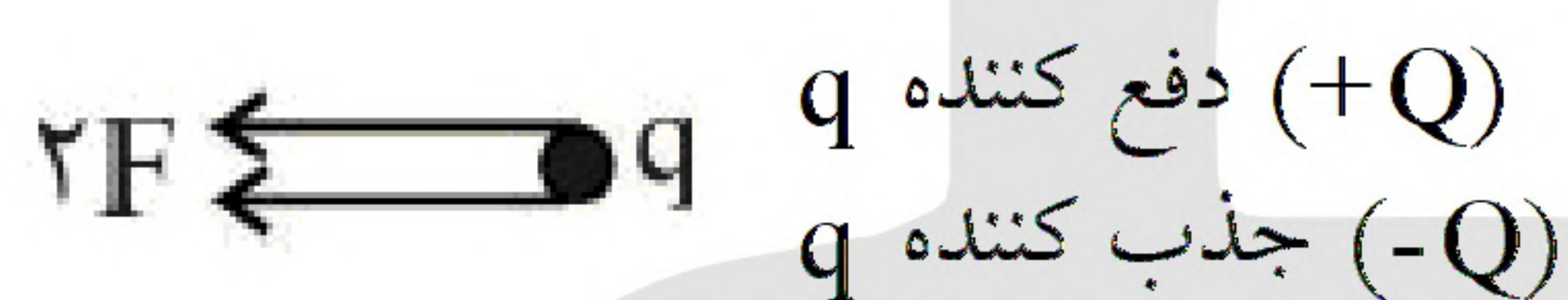


۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بعد از اتصال کل بار: $4q + 5q = 9q$

چون شعاع آن‌ها نسبت ۲ به ۱ است، پس بارها هم با این نسبت در سطح کره توزیع می‌شوند. بار به گونه‌ای توزیع می‌شود که شدت میدان در مرکز صفر است، پس توزیع یکنواخت در سطح داریم.



۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



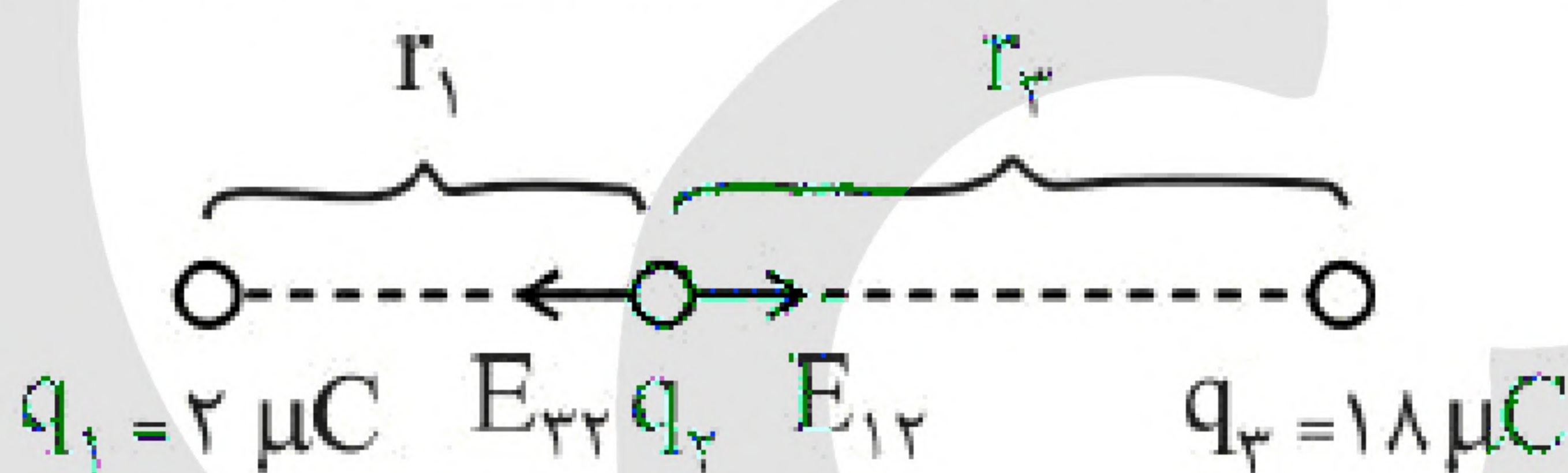
۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی مبنا همان بار بنیادی است مگر فرضیاتی مطرح شود.

$$\Delta V = Ed \cos \theta = 400 \times \frac{5}{100} \times (-0.6) = -12V$$

۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta u = q\Delta V = (-1)(-12) = 12eV$$

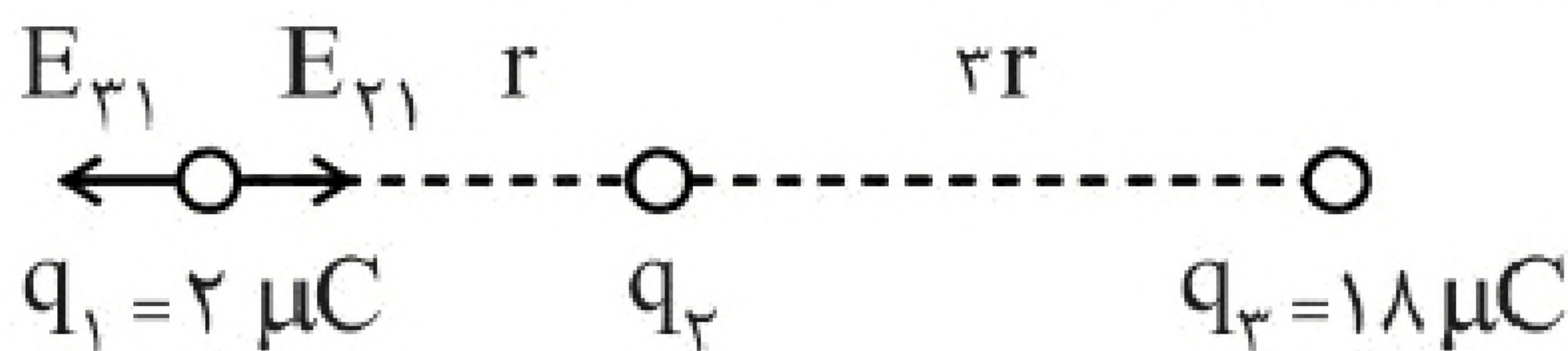
۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان خالص در هر سه نقطه صفر است. ابتدا میدان بارهای q_1 و q_3 را در محل بار q_2



برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$E_{12} = E_{32} \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_3}{r_3^2} \Rightarrow \frac{r_3}{r_1} = \sqrt{\frac{q_3}{q_1}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = 3$$

حالا میدان بارهای q_2 و q_3 را در محل بار q_1 برابر صفر قرار می‌دهیم:



$$E_{21} = E_{31} \Rightarrow \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{kq_3}{(2r)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{q_3}{4} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}$$

از جهت میدان E_{21} مشخص است که بار q_2 باید منفی باشد.



۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون خازن از مولد جدا می‌شود بار الکتریکی در آن ثابت است.

$$q = cv \Rightarrow v = \frac{q}{c}$$

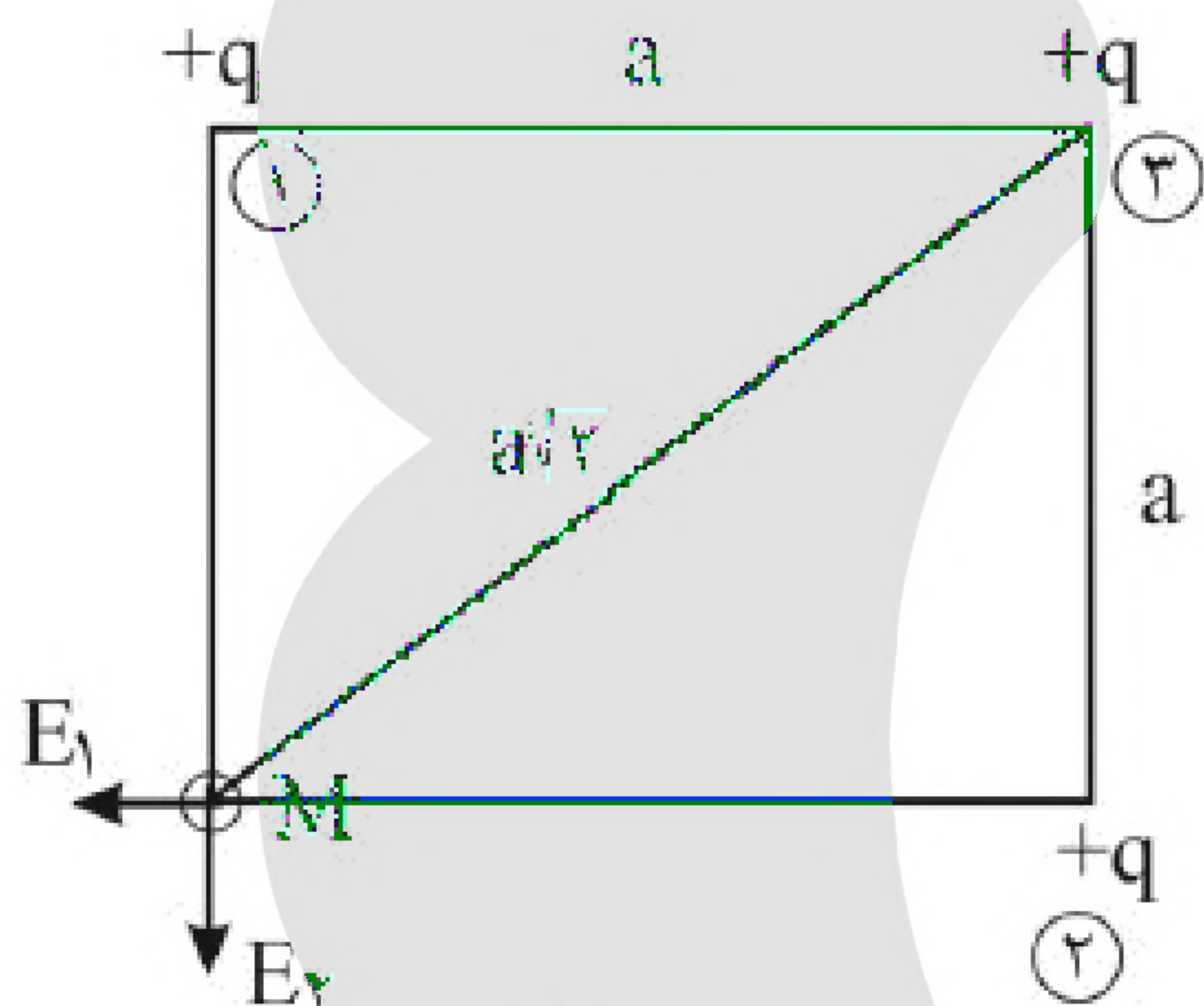
اگر q ثابت باشد اندازه میدان به فاصله بستگی ندارد.

$$c = \epsilon \cdot K \frac{A}{d} \leftarrow \text{برابر ۲}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{cd} = \frac{q}{\epsilon \cdot K \frac{A}{d} \times d} \Rightarrow E = \frac{q}{\epsilon \cdot KA}$$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر ضلع مربع a باشد قطر مربع $a\sqrt{2}$ و نصف آن $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ است.

اندازه میدان بار q در مرکز مربع برابر است با:



$$E = \frac{kq}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{kq}{\frac{2a^2}{4}} = \frac{2kq}{a^2}$$

$$\frac{2kq}{a^2} = E \Rightarrow \frac{kq}{a^2} = \frac{E}{2}$$

$$E_1 = \frac{kq}{a^2} = \frac{E}{2}, E_2 = \frac{E}{2} \quad \text{شدت میدان بار } q \text{ در نقطه } M$$

E_1 و E_2 عمود بر هم و برآیند آنها برابر هستند، بنابراین:

میدان بار $q_3 = q$ در نقطه M برابر است با:

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

$$E' = \frac{kq}{r^2} = \frac{kq}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{2a^2} = \frac{E}{4}$$

$$E'_{\text{کل}} = \frac{E}{4} + \frac{\sqrt{2}}{2} E = \frac{E}{2} \left(\sqrt{2} + \frac{1}{2} \right)$$

بنابراین برآیند کل در نقطه M برابر است با:

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. A دارای بار مثبت است، اگر به کلاهک که دارای بار مثبت است نزدیک شود زاویه α زیاد می‌شود و یا اگر کلاهک بدون بار باشد α صفر است و بعد که A را نزدیک نماییم زاویه زیاد می‌شود.



۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} cv^2$$

$$C = \frac{2U}{V^2} = \frac{2 \times 40}{(50)^2} = \frac{80}{2500} = \frac{80}{25 \times 10^2}$$

$$C = 3/2 \times 10^{-2} \text{ F} = 32 \text{ mF}$$

۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} B = \frac{\mu_0 NI}{L} \\ N = ? \\ L = 0.5 \\ I = 3 \text{ A} \\ B = 720 \times 10^{-4} \text{ T} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow N = \frac{BL}{\mu_0 I} \Rightarrow N = \frac{720 \times 10^{-4} \times 0.5}{4\pi \times 10^{-7} \times 3} = \frac{360 \times 10^{-4}}{36 \times 10^{-7}} = 10 \times 10^3 \Rightarrow N = 10000$$

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

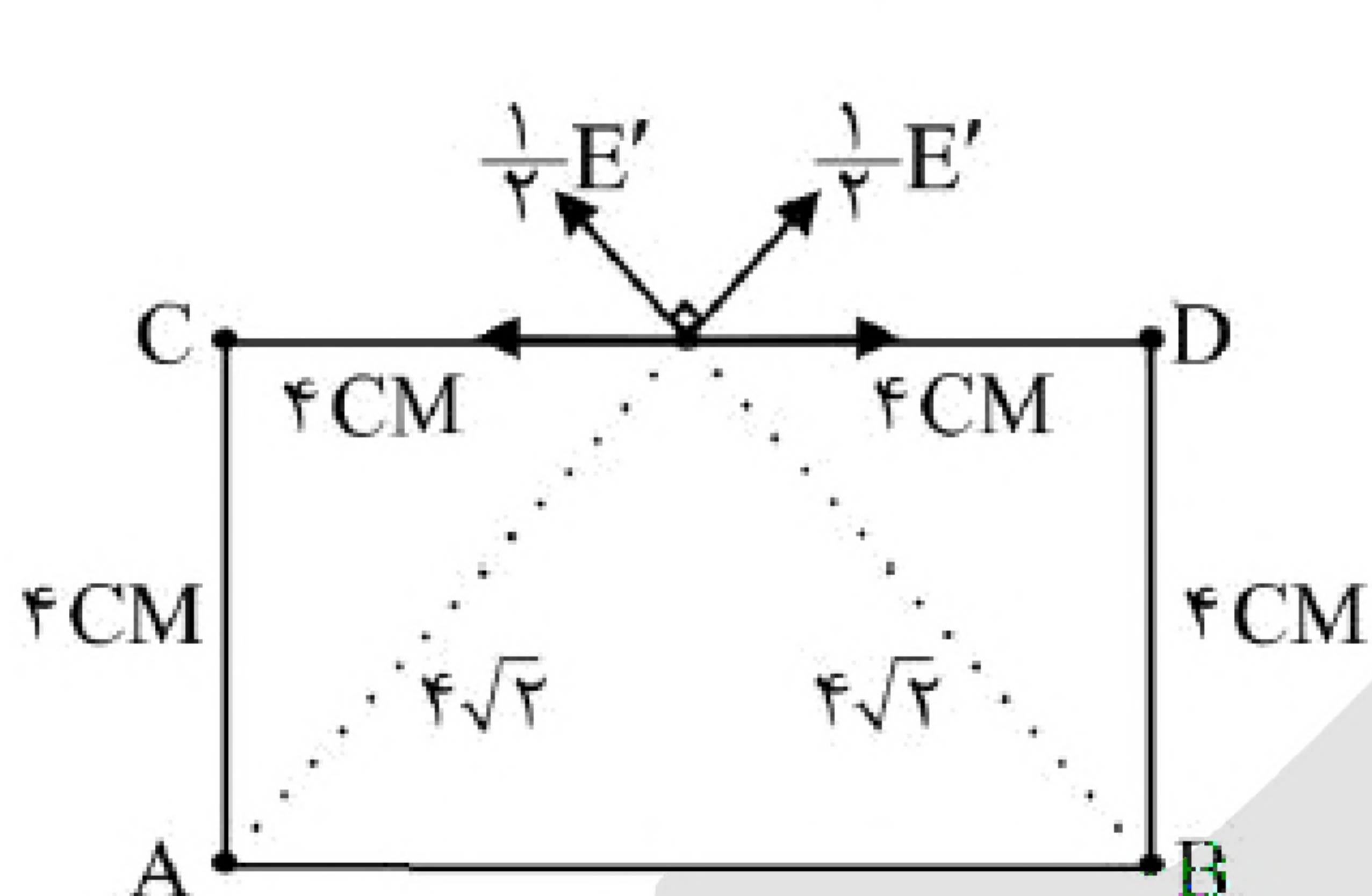
$$\left\{ \begin{array}{l} q = ne \\ q = 5/2 \times 10^{-9} \text{ C} \\ e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \end{array} \right. \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{5/2 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3/25 \times 10^{10}$$

نکته: بار الکترون منفی است اما در سؤال تعداد الکترون‌های منتقل شده، خواسته شده است و لذا علامت بار در نظر گرفته نمی‌شود و مقدار بار متصل شده و بار الکترون را مثبت فرض می‌کنیم که در جواب تأثیری ندارد.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{-5/2 \times 10^{-9}}{-1/6 \times 10^{-19}} = 3/25 \times 10^{10} \quad \text{در حالت فرض با علامت منفی}$$



۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. توجه کنید میدان با مجذور فاصله رابطه عکس دارد. میدان بارهای A و D هم را خنثی می کنند و میدان بارهای A و B با هم زاویه ۹۰ درجه می سازند که برآیند آنها $\sqrt{2}$ برابر هر کدام است.



$$E = K \frac{q}{r^2} \leftarrow \frac{1}{2} \text{ برابر}$$

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

$$E = \sqrt{2} \times \frac{1}{2} E'$$

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

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخش ۱ - ۷ انرژی پتانسیل الکتریکی در کتاب فیزیک ۲ مطالعه شود.

$$F = ma = 5 \times 10^{-6} \text{ kg} \times 50 = 25 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F = qE \Rightarrow q = \frac{F}{E} = \frac{25 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-3} \text{ C}$$

۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مساحت صفحات خازن تغییری نکرده است. پس اگر دی الکتریک با ضریب ۵ بین صفحات قرار داده شود، ظرفیت ۵ برابر شده و بار الکتریکی ذخیره شده هم ۵ برابر می شود.

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2 V}{C_1 V} = \frac{5(C_1 V)}{C_1 V} = 5 \\ C_2 = 5C_1 \end{cases}$$

۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «معمولاً اختلاف پتانسیل پایانه های منبع نیروی محرکه (آرمانی یا واقعی) را به منظور ساده سازی به جای ΔV با V نشان می دهند».

۳۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} q = -150 \text{ C} \\ \Delta U_E = -2400 \text{ J} \\ \Delta V = ? \end{cases} \text{ چون کاهش یافته، منفی است}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-2400}{-150} = 16 \text{ V}$$



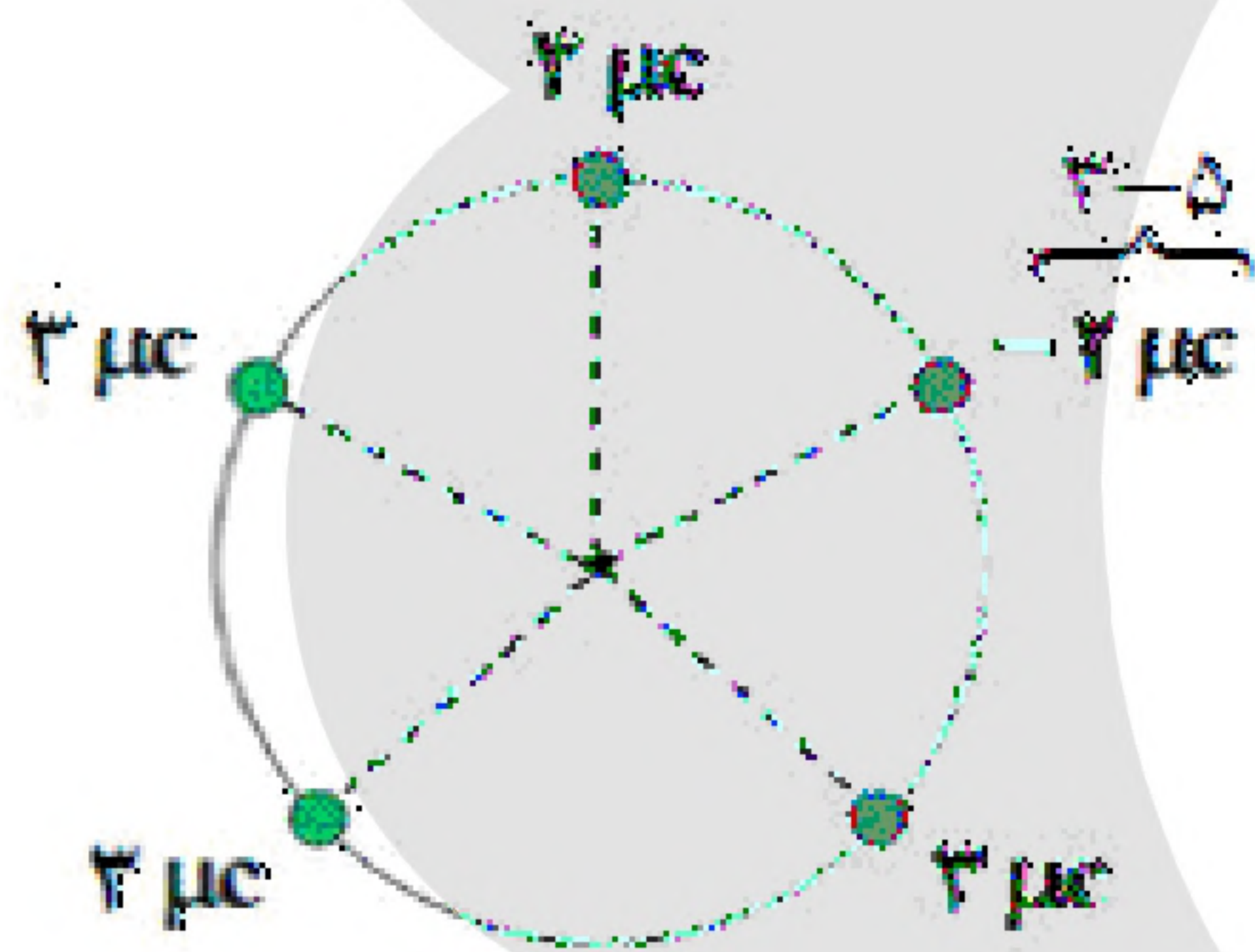
۳۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} E = K \frac{q}{r^2} \\ r = 4 \times 10^{-11} \text{ m} \\ q = 9/6 \times 10^{-19} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{9 \times 10^9 \times 9/6 \times 10^{-19}}{16 \times 10^{-22}} = 5/4 \times 10^{12} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} E = 5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ r = 30 \text{ mm} = 30 \times 10^{-3} \text{ m} = 3 \times 10^{-2} \text{ m} \\ k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \end{cases}$$

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow q = \frac{Er^2}{k} = \frac{5 \times 10^4 \times (3 \times 10^{-2})^2}{9 \times 10^9} \Rightarrow q = \frac{45 \times 10^0}{9 \times 10^9} = 5 \times 10^{-9} \text{ C} = 5 \text{ nC}$$



۳۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر تمامی بارها $3 \mu\text{C}$ باشند، میدان برآیند به دلیل تقارن کامل بارها در مرکز صفر است. اینک که یکی از بارها $5 \mu\text{C}$ است، می‌توانیم آن را معادل $(5 - 3) \mu\text{C}$ در نظر بگیریم. میدان بارها $3 \mu\text{C}$ یکدیگر را خنثی می‌کنند و تنها $5 \mu\text{C}$ می‌ماند:

$$E = K \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 500 \frac{\text{KN}}{\text{C}}$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰٪ معادل $\frac{1}{5}$ هر بار بوده و اندازه هر دو بار به $\frac{4}{5}$ اندازه قبلی می‌رسد. از روش نسبت بهره می‌گیریم:

$$\begin{array}{cc} \frac{4}{5} & \frac{4}{5} \\ \uparrow & \uparrow \\ F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} & \Rightarrow ?^2 = \frac{16}{25} \Rightarrow ? = \frac{4}{5} = 80\% \end{array}$$

\downarrow
(?)^۲

این یعنی باید فاصله دو بار را ۲۰٪ کاهش دهیم!