



p30konkor.com

نام و نام خانوادگی :

نام و نام خانوادگی :

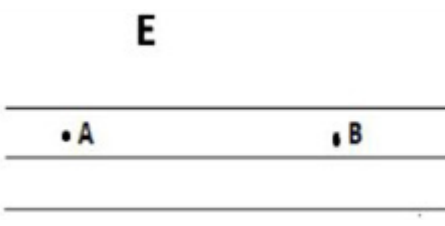
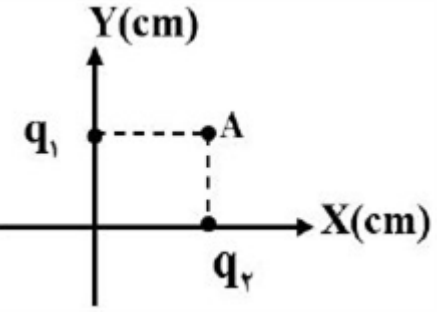
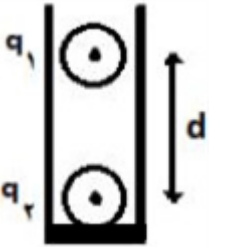
نام درس :

پایه تحصیلی :

نام آموزشگاه :

نام دبیر :

عنوان آزمون : فیزیک یازدهم ریاضی فصل ۱ تاریخ برگزاری

بارم	لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	ردیف
	<p>در شکل داده شده، پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_B = -20V$ و $V_A = 30V$ است. بار الکتریکی $q = -20 \mu C$ با تندی ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود. الف جهت خطوط میدان الکتریکی از A به B است یا از B به A؟ ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول تغییر می‌کند؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱
	<p>دو بار الکتریکی $q_1 = q_2 = 5 \mu C$ یکی در مکان $x = 3 \text{ cm}$ و دیگری در مکان $y = 3 \text{ cm}$ روی محورهای مختصات در یک دستگاه xoy قرار دارند. میدان الکتریکی خالص را در نقطه A به مختصات $(3 \text{ cm}$ و $3 \text{ cm})$ برحسب بردارهای بیکه بنویسید. $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۲
	<p>در شکل روبه‌روی گوی باردار مشابه به جرم $2g$ دارای بارهای $q_1 = 0.4 \mu C$ و $q_2 = 0.5 \mu C$ درون استوانه‌ای در فاصله d از یکدیگر و در حال تعادل قرار دارند. این فاصله را برحسب یکای SI به دست آورید. $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۳



مطابق شکل، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. نیروی الکتریکی بین این دو لوله پس از مالش آن‌ها به پارچه‌ها، ربایشی است یا رانشی؟ چرا؟

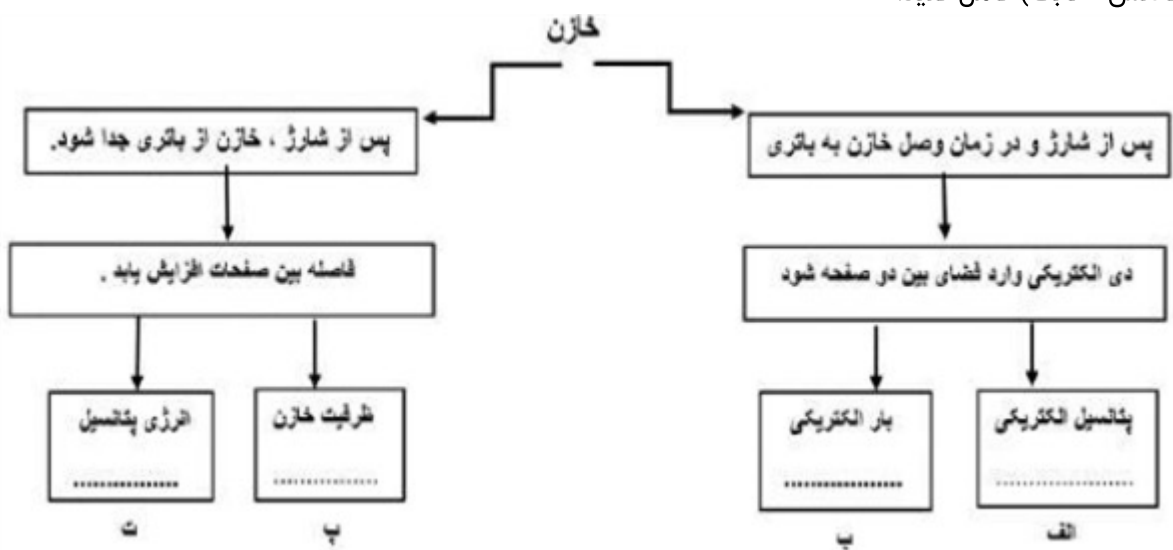


انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری

۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

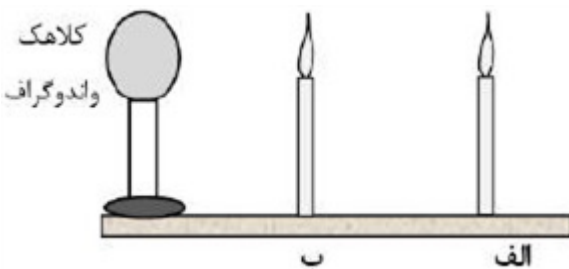
خازنی را به یک باتری متصل کرده تا شارژ شود. در نقشه مفهوم زیر جاهای خالی را در مورد یک خازن با کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) کامل کنید.



۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

با توجه به شکل داده شده، معین کنید:
الف) اگر به کلاهک واندوگراف بار الکتریکی منفی بزرگی داده شود، شعله کدام شمع انحراف بیشتری پیدا می‌کند؟
ب) علت انحراف شعله شمع‌ها چیست؟



۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

در جمله زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.
در یک جسم رسانای مخروطی شکل، (چگالی سطحی بار - پتانسیل) الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

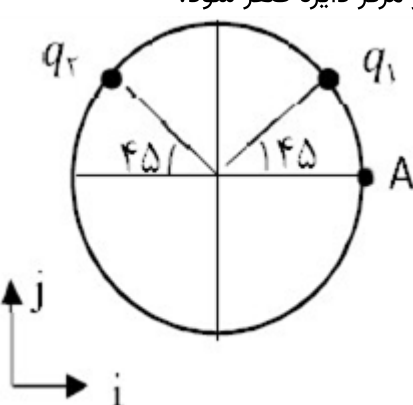
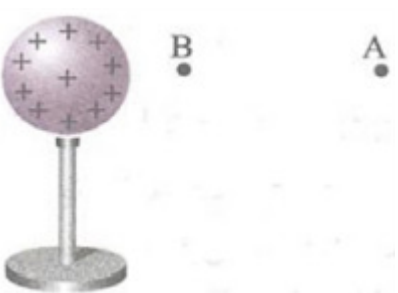
۷

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.
- بار الکتریکی هر جسم باردار، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

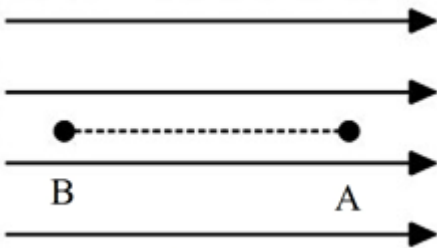
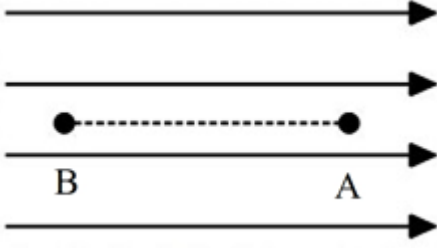
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳

۸



	<p>روی خازنی دو عدد $400V$ و $10\mu F$ نوشته شده است. الف) مفهوم عدد $400V$ چیست؟ ب) حداکثر انرژی الکتریکی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود چند ژول است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۹
	<p>دو بار الکتریکی $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ مطابق شکل مقابل، روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm قرار دارند. الف) اندازه میدان الکتریکی خالص را در مرکز دایره به دست آورید و بردار میدان را برحسب بردارهای یکه بنویسید. $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$ ب) چه نواحی باری (مثبت یا منفی) در نقطه A قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱۰
	<p>با استفاده از وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان اندازه بار الکتریکی یک گوی پلاستیکی را محاسبه نمود. (دو گوی پلاستیکی کوچک، پارچه پشمی، استوانه یا لوله شیشه‌ای، خطکش مدرج و ترازو)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱۱
	<p>بار الکتریکی $q = 4\mu C$ را به کره رسانای نازکی به مساحت 1 cm^2 می‌دهیم. چگالی سطحی بار الکتریکی الف) در سطح خارجی کره ب) در سطح داخلی کره چند کولون بر متر مربع است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱۲
	<p>کره رسانای باردار و نقاط A و B در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B، 10 V باشد، و بار الکتریکی $q = 4\mu C$ را از A تا B جابه‌جا کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی سیستم چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟</p>  <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱۳
	<p>کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. با افزایش فاصله دو بار الکتریکی نقطه‌ای، اندازه نیروی الکتریکی بین آنها (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	۱۴



	<p>کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. خطوط میدان الکتریکی برآیند یکدیگر را قطع (می‌کنند - نمی‌کنند).</p>	۱۵
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	
	<p>کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. در اثر مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده از مرتبه (نانوکولن - کولن) است.</p>	۱۶
	<p>سوال‌ات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی یازدهم-فروردین ۱۴۰۳</p>	
	<p>دو بار $q_1 = +4\mu\text{C}$ و $q_2 = +8\mu\text{C}$ در فاصله 3 cm از هم قرار دارند. اگر $\frac{1}{4}$ از بار q_2 را برداشته و به q_1 بدهیم، در همان فاصله نیروی بین آنها چند برابر می‌شود؟ ($K = 9 \times 10^9 \text{ SI}$)</p>	۱۷
	<p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم</p>	
	<p>دو بار مساوی و هم علامت Q در مجاورت یکدیگر قرار دارند. اگر $\frac{1}{4}$ از یکی برداشته و به دیگری اضافه کنیم، نیروی رانش بین آنها چند برابر می‌شود؟</p>	۱۸
	<p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم</p>	
	<p>ذره‌ای از حال سکون به بار $+80\mu\text{C}$ را از A تا B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $\Delta K = -2/4 \text{ mJ}$ باشد: ($m = 1/2g$) الف) سرعت نهایی ذره در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ب) $V_B - V_A$ را به دست آورید.</p> 	۱۹
	<p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم</p>	
	<p>ذره‌ای به بار $-80\mu\text{C}$ را از A تا B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $\Delta K = +16 \text{ mJ}$ باشد: الف) انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ب) $V_B - V_A$ را به دست آورید.</p> 	۲۰
	<p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم</p>	
	<p>اگر در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{4}{C} \times 10^4$، بار الکتریکی نقطه‌ای $10\mu\text{C}$ را به اندازه 13 cm در خلاف جهت میدان جابه‌جا کنیم، کار میدان الکتریکی روی آن چند ژول می‌شود؟</p>	۲۱
	<p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم</p>	



اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $9 \mu\text{C}$ را به اندازه 20 cm در میدان الکتریکی یکنواخت $2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ در جهت میدان جابه‌جا کنیم، تغییر انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟

۲۲

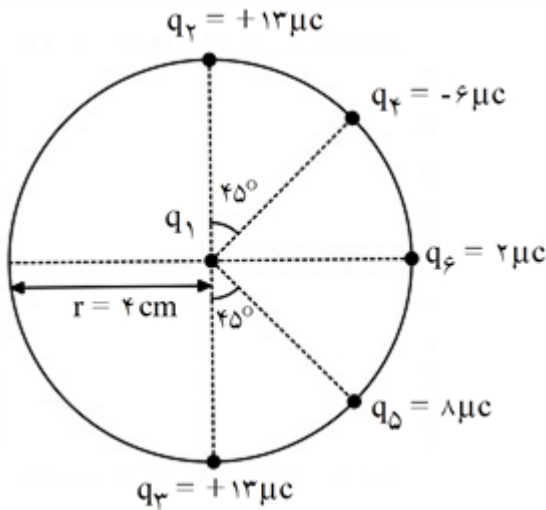
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

اگر در میدان الکتریکی یکنواخت $10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بار الکتریکی نقطه‌ای $6 \mu\text{C}$ را به اندازه 40 cm در خلاف جهت میدان جابه‌جا کنیم، تغییر انرژی پتانسیل آن چند ژول می‌شود؟

۲۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

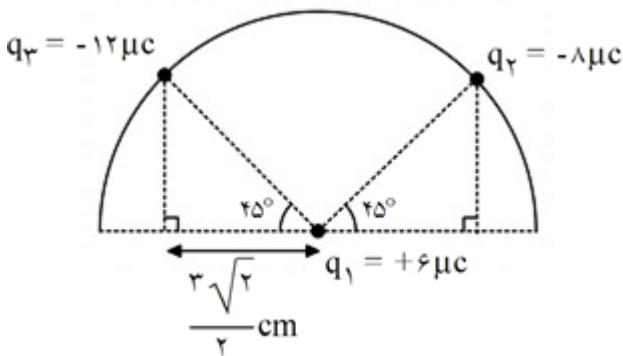
در شکل زیر برآیند نیروهای وارد بر بار $q_1 = 4 \mu\text{C}$ در مرکز دایره را به دست آورید.



۲۴

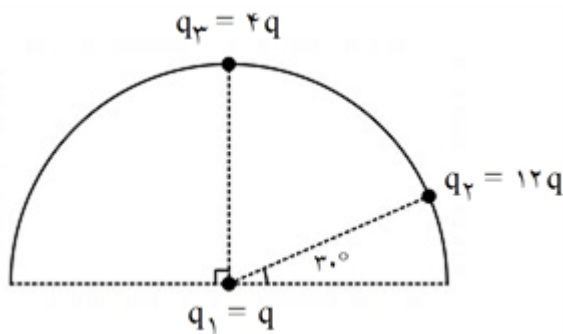
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 واقع در مرکز نیم‌دایره را محاسبه کنید. ($k = 9 \times 10^9 \text{ SI}$)



۲۵

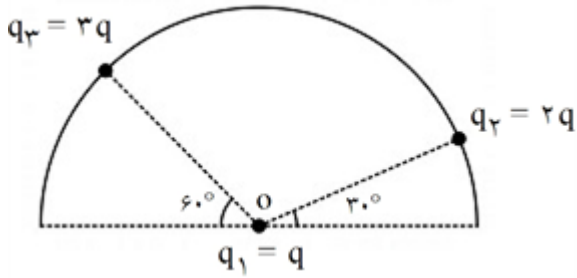
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم



در شکل مقابل نسبت $\frac{F_{12}}{F_{13}}$ را بیابید.

۲۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم



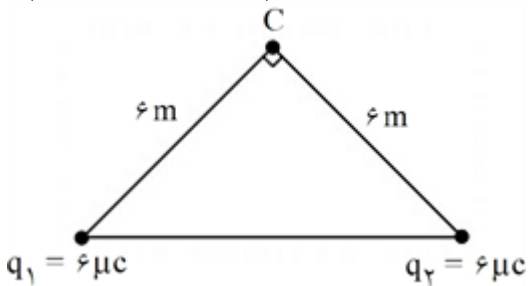
در شکل مقابل نسبت $\frac{F_{12}}{F_{13}}$ را بیابید.

۲۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

در شکل روبه‌رو بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه C محاسبه و رسم کنید.

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

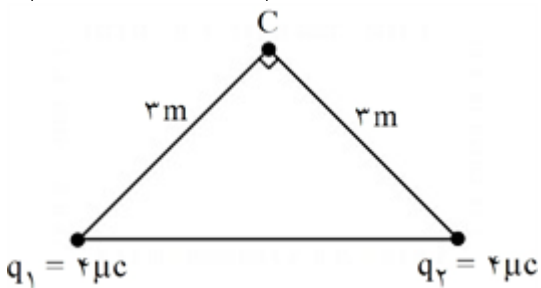


۲۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

در شکل روبه‌رو بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه C محاسبه و رسم کنید.

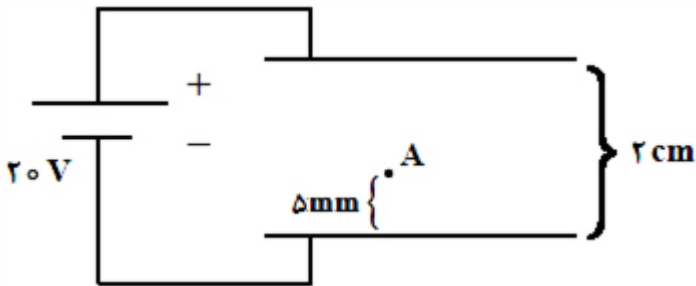
$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$



۲۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -5 \text{ mC}$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)



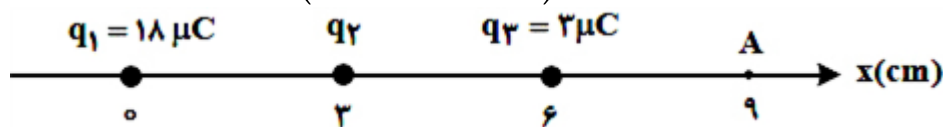
۳۰

- ۱) ۱۰۰ و کاهش ۲) ۱۰۰ و افزایش ۳) ۷۵ و کاهش ۴) ۷۵ و افزایش

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $\frac{7}{3} \times 10^4 \frac{N}{C}$ است. بار

q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



- ۴ (۱) ۸ (۲) -۱۶ (۳) -۳۲ (۴)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

در شکل زیر سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارها صفر است. کدام



مورد درست است؟

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

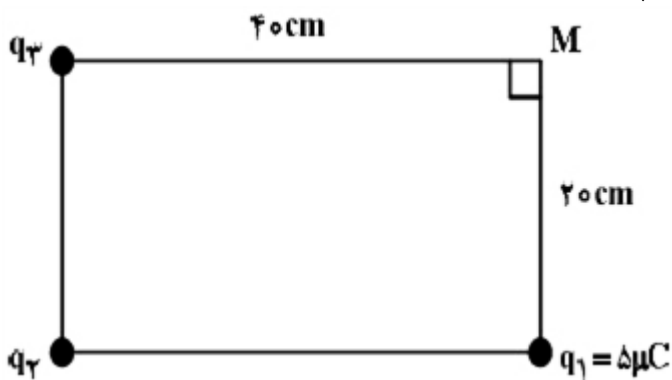
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

دو کره رسانای کوچک در فاصله ۲ 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؟

- ۱ - دافعه (۱) ۲ - جاذبه (۲) ۵ - دافعه (۳) ۵ - جاذبه (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

در شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطه M، صفر است. q_3 چند میکروکولن است؟



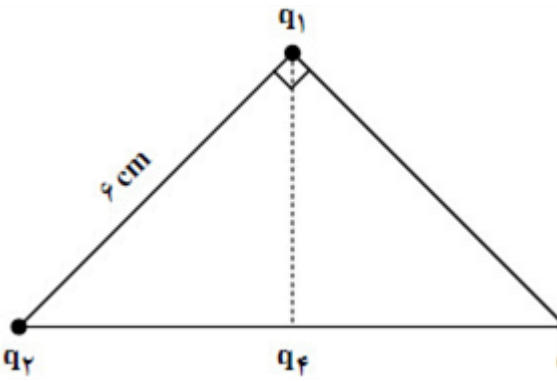
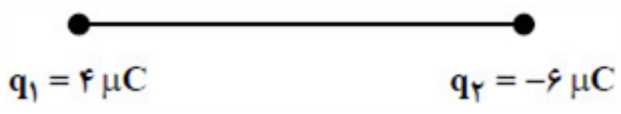
- ۲۰ (۱) ۴۰ (۲) -۲۰ (۳) -۴۰ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +5 \mu C$ ، از فاصله ۲ به بار الکتریکی ۴ میکروکولنی نیروی $N = 4 \times 10^{-2}$ وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله ۲، چند نیوتون بر کولن است؟

- 4×10^3 (۱) $3/2 \times 10^4$ (۲) 8×10^3 (۳) $6/4 \times 10^4$ (۴)

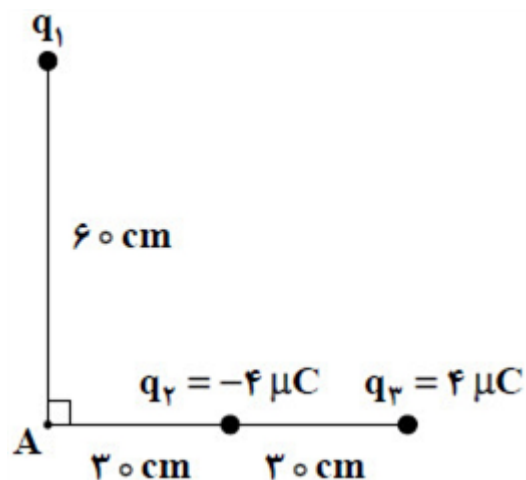
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

	<p>ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بار الکتریکی آن $200\mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را 50 درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟</p> <p>۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲</p> <p>سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	۳۶
	<p>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 q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟</p>  <p>۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{30}}{10}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$</p> <p>سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	۳۷
	<p>مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله 6 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 cm از بار q_1 و 9 cm از بار q_2 است؟</p>  <p>۱) $\frac{15}{7}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۳</p> <p>سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	۳۸
	<p>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 و q_4 در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_2 به q_3 وارد می‌کند؟</p> <p>۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$</p> <p>سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت</p>	۳۹



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

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



$$20 \text{ (4)}$$

$$16 \text{ (3)}$$

$$12 \text{ (2)}$$

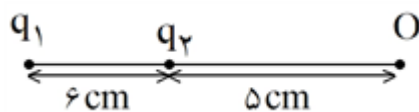
$$8 \text{ (1)}$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳-۱۴۰۲ اردیبهشت

۴۰

در شکل مقابل اگر $q_1 = 11 \mu C$ و $q_2 = 15 \mu C$ باشد میدان برآیند در نقطه O چند $\frac{N}{C}$ است؟

$$(K = 9 \times 10^9)$$



$$\frac{297}{55} \times 10^{+2} \text{ (4)}$$

$$\frac{342}{55} \times 10^{+2} \text{ (3)}$$

$$\frac{297}{55} \times 10^{+7} \text{ (2)}$$

$$\frac{342}{55} \times 10^{+7} \text{ (1)}$$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

۴۱

دو پروتون در چه فاصله‌ای به یکدیگر نیروی $16 \times 10^{-13} N$ وارد می‌کنند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

$$18 \text{ nm (4)}$$

$$24 \text{ nm (3)}$$

$$12 \text{ nm (2)}$$

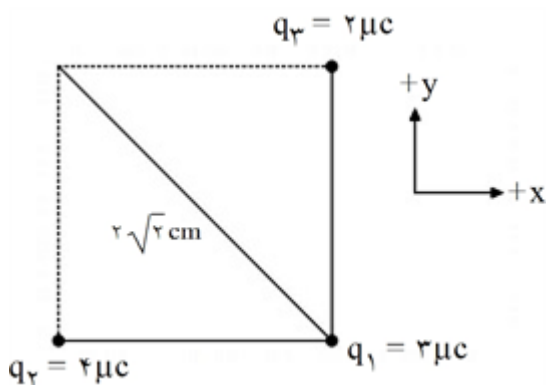
$$16 \text{ nm (1)}$$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-یازدهم

۴۲



مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مربعی ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر ذره q_1 را برحسب بردارهای یکه بیابید و رسم کنید. $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right)$

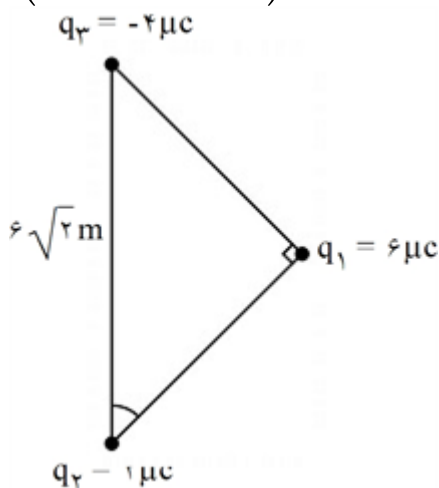


۴۳

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر ذره واقع در رأس قائمه را محاسبه کنید.

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



۴۴

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

اگر اختلاف پتانسیل بین صفحات خازنی را از $10V$ به $20V$ برسانیم، بار آن 20 MC افزایش می‌یابد ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۴۵

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

اگر روی صفحات یک خازن 20 نانوفارادی، $4 \mu\text{C}$ بار ذخیره شده باشد، اختلاف پتانسیل بین صفحات را به دست آورید.

۴۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

یک خازن پر شده داریم که اگر مقداری از بار آن را تخلیه کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۹۵ درصد کم می‌شود ظرفیت این خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۴۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-یازدهم

	<p>دو صفحه خازنی به باتری متصل است. اگر فاصله صفحات را ۵ برابر کنیم: الف) انرژی آن چند درصد تغییر می‌کند؟ ب) میدان الکتریکی بین صفحات آن چند درصد تغییر می‌کند؟</p>	۴۸
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	
	<p>یک خازن پر شده داریم که اگر مقداری از بار آن را تخلیه کنیم اختلاف پتانسیل دو سر آن ۸۰ درصد کم می‌شود. انرژی این خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟</p>	۵۰
	<p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ - یازدهم</p>	



۱ الف) جهت خطوط از A به B

$$\text{ب) } \Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = -20 \times 10^{-6} \times (-20 - 30) = 10^{-2} J$$

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

$$E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_1 = 5 \times 10^7 \frac{N}{C} \vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = 5 \times 10^7 \frac{N}{C} \vec{j}$$

$$\vec{E}_A = 5 \times 10^7 \frac{N}{C} \vec{i} + 5 \times 10^7 \frac{N}{C} \vec{j}$$

$$F = mg$$

$$k = \frac{q_1 q_2}{r^2} = mg$$

$$9 \times 10^9 \frac{10^{-4} \times 5 \times 10^{-6}}{d^2} = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow d = 0.3$$

۴ ربایشی است. زیرا کاغذ در مالش با ابریشم دارای بار منفی و در مالش با کتان دارای بار مثبت می‌گردد و بارهای ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند.

۵ الف) ثابت (ب) افزایش (پ) کاهش (ت) افزایش

۶ الف) شمع

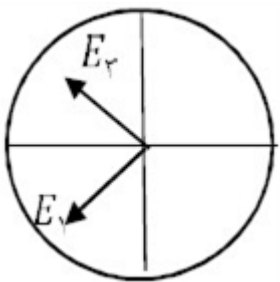
ب) کلاهک مولد و اندوگراف دو گراف بار منفی بزرگی دارد که یون‌های مثبت شعله شمع نزدیک‌تر را به سمت خود می‌کشد.

۷ چگالی سطحی بار

۸ درست

۹ الف) یعنی حداکثر ولتاژی که می‌تواند این خازن را به آن متصل کرد تا فروریزش الکتریکی اتفاق نیفتد. یا حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن

$$\text{ب) } U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 400^2 = 0.8 J$$



$$\text{الف) } E_1 = E_2 = \frac{K|q|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7$$

$$E_t = 2\sqrt{2} \times 10^7$$

$$E_t = -2\sqrt{2} \times 10^7 \vec{i}$$

ب) منفی

۱۱

ابتدا جرم دو گلوله کوچک را با ترازو اندازه‌گیری می‌کنیم سپس آنها را توسط پارچه پشمی مالش می‌دهیم تا به یک اندازه باردار شوند. دو گوی را درون استوانه شیشه‌ای قرار می‌دهیم تا گوی بالایی به حالت معلق قرار گیرد. با خط‌کش فاصله بین دو گوی را اندازه‌گیری می‌کنیم. اعداد حاصل را در رابطه تعادل $mg = \frac{kq^2}{r^2}$ قرار داده و q را محاسبه می‌کنیم.

۱۲

$$\text{الف) } \sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \sigma = \frac{4 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-2} \frac{C}{m^2}$$

ب) صفر

۱۳

$$\Delta v = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta u}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta u = -40 \times 10^{-6} J$$

کاهش

۱۴

کاهش

۱۵

نمی‌کنند

۱۶

نانوکولن

۱۷

$$F_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 320 N$$

$$\Rightarrow F_2 = \frac{9 \times 10^9 \times (6 \times 10^{-6})^2}{(3 \times 10^{-2})^2} = 360 N$$

در حالت دوم $q_1 = 6 \mu C$ و $q_2 = 6 \mu C$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{360}{320} = \frac{9}{8} \text{ برابر}$$

۱۸

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1'}{q_1} \times \frac{q_2'}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{2}{4} Q \times \frac{5}{4} Q \times 1^2 = \frac{15}{16} \text{ برابر}$$

۱۹

$$\text{الف) } \Delta K = \frac{m}{2} (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow -2/4 \times 10^{-2} = \frac{m}{2} \times (V_2^2 - 0) \Rightarrow -2/4 \times 10^{-2} = 0/6 \times 10^{-2} \times V_2^2$$

یعنی $0/02$ متر بر ثانیه در خلاف جهت $2 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$

$$\text{ب) } \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \left(\frac{24 \times 10^{-3}}{80 \times 10^{-6}} \right) = 300 V$$



$$\text{الف) } \Delta U = -\Delta K = -16 \text{ mJ}$$

$$\text{ب) } \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \left(\frac{-16 \times 10^{-3}}{-8.0 \times 10^{-6}} \right) = 2.0 \text{ V}$$

$$W_E = -\Delta U = -|q| E d \cos \theta = 4 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^3 \times 13 \times 10^{-2} = 52 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_E = +\Delta K = +|q| E d \cos \theta = 9 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3 \times 2.0 \times 10^{-2} = 36 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_E = -\Delta U = -|q| E d \cos \theta = 10^{-6} \times 7 \times 10^3 \times 4.0 \times 10^{-2} = 28 \times 10^{-6} = 28 \text{ mJ}$$

٢٠

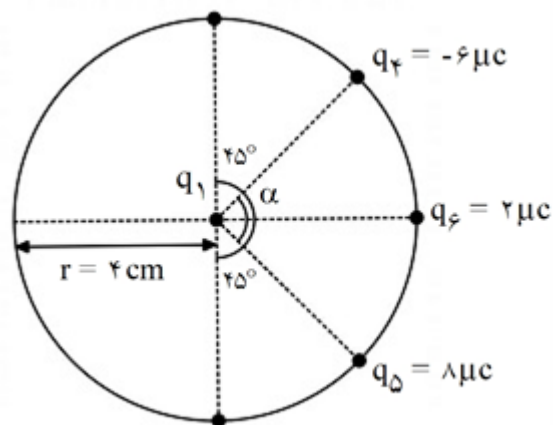
٢١

٢٢

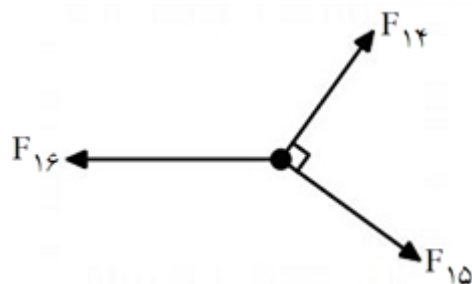
٢٣



در ابتدا با بررسی کلی شکل مقابل، بارهای q_2 و q_3 اثر یکدیگر را در مرکز دایره خنثی می‌کنند پس شکل جدید به این صورت



است:



پس در نهایت در محل بار q_1 و مرکز دایره داریم:

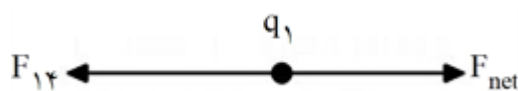
$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 135 N, F_{16} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 45 N$$

$$F_{15} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 180 N$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{F_{14}^2 + F_{15}^2} \Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{180^2 + 135^2} = \sqrt{9^2(20^2 + 15^2)} = 9\sqrt{5^2(4^2 + 3^2)}$$

$$= 9 \times 5 \sqrt{16 + 9} = 9 \times 5 \times \sqrt{25} = 9 \times 5 \times 5 = 225 N$$

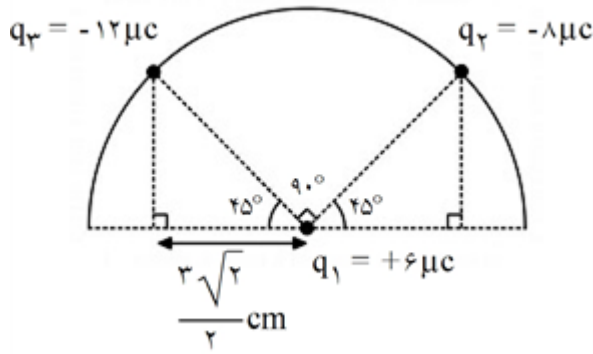


و در نهایت:

$$\Rightarrow F_{\text{net}_{\text{ج}}} = F_{\text{net}} - F_{14} = 225 - 45 = 180 N$$

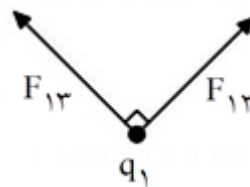


مطابق شکل، دو طرف زاویه وسط 45° است پس زاویه وسط 90° می‌باشد. برای به دست آوردن فاصله بارها (r) داریم:



$$\cos 45^\circ = \frac{\text{مجاور}}{r} \Rightarrow r = \frac{\text{مجاور}}{\cos 45^\circ} = \frac{\frac{r\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = r \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$



در محل بار q_1 داریم:

حال تک تک نیروها را محاسبه کرده و برآیند می‌گیریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 480 \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 720 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2} \Rightarrow \sqrt{480^2 + 720^2} = \sqrt{80^2(9^2 + 6^2)} = 80 \times \sqrt{3^2 + 2^2}$$

$$= 80 \times 3 \times \sqrt{9 + 4} = 240 \sqrt{13} \text{ N}$$

با توجه به اینکه فاصله بارهای q_1 و q_2 و همچنین q_1 و q_3 برابر با شعاع دایره است. پس داریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{13}} = \frac{q_1 q_2}{q_1 q_3} = \frac{q_2}{q_3} = \frac{12q}{4q} = 3$$

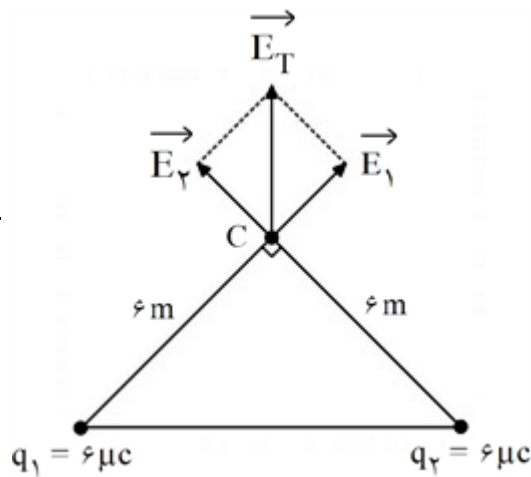
با توجه به اینکه فاصله بارهای q_1 و q_2 و همچنین q_1 و q_3 برابر با شعاع دایره است. پس داریم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{q_1 q_2}{q_1 q_3} = \frac{q_2}{q_3} = \frac{2q}{3q} = \frac{2}{3}$$



$$E_1 = E_2 = \frac{kq_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6}}{5^2} = 1/5 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

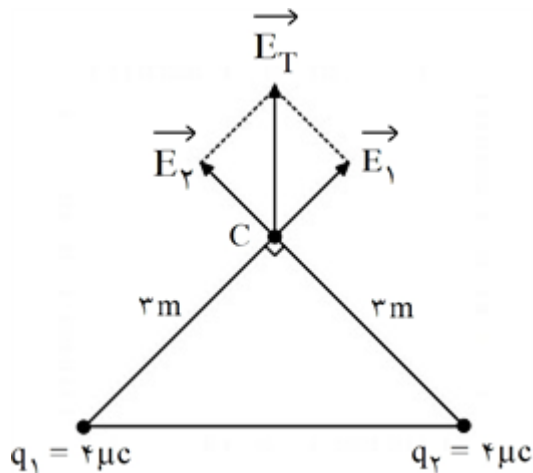
$$E_T = 1/5 \sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$$



۲۸

$$E_1 = E_2 = \frac{kq_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{3^2} = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_T = 4 \sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$$



۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

کاهش انرژی پتانسیل \Rightarrow جابه‌جایی تحت تأثیر میدان \Rightarrow بار منفی به سمت صفحه مثبت

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{20}{0.02} = 1000 \frac{V}{m}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -qEd = -5 \times 10^{-2} \times 1000 \times 15 \times 10^{-2} = -75 \times 10^{-2} J = -75 \text{ mJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر میدان الکتریکی حاصل از بار ۳ میکروکولن را در نقطه A و E بنامیم. با توجه به رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ ۳۱

میدان الکتریکی بار ۱۸ میکروکولنی چون بارش ۶ برابر شده و فاصله‌اش ۳ برابر، پس $\frac{6}{3^2} = \frac{2}{3} E$ خواهد بود. برابند میدان

الکتریکی حاصل از این دو بار $\frac{1}{3} E$ خواهد بود.

$$\frac{1}{3} E = \frac{1}{3} \times 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 10^3 \frac{N}{C}$$

$$3 \times 10^3 = 10^3 + E_2 \Rightarrow E_2 = 2 \times 10^3 = 9 \times 10^9 \times \frac{q_2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 8 \mu C$$



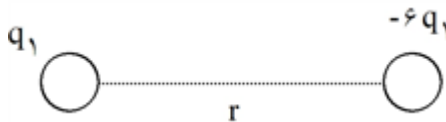
$$\frac{q_2}{q_1} = -\left(\frac{d}{3d}\right)^2 = -\frac{1}{9}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$\frac{q_2}{q_1} = -\left(\frac{2d}{3d}\right)^2 = -\frac{4}{9}$$

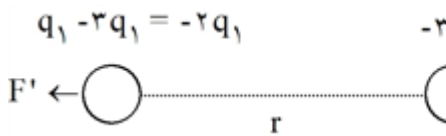
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۳

حالت اول: $F = k \frac{q_1 \times 6q_1}{r^2} = 6k \frac{q_1^2}{r^2}$

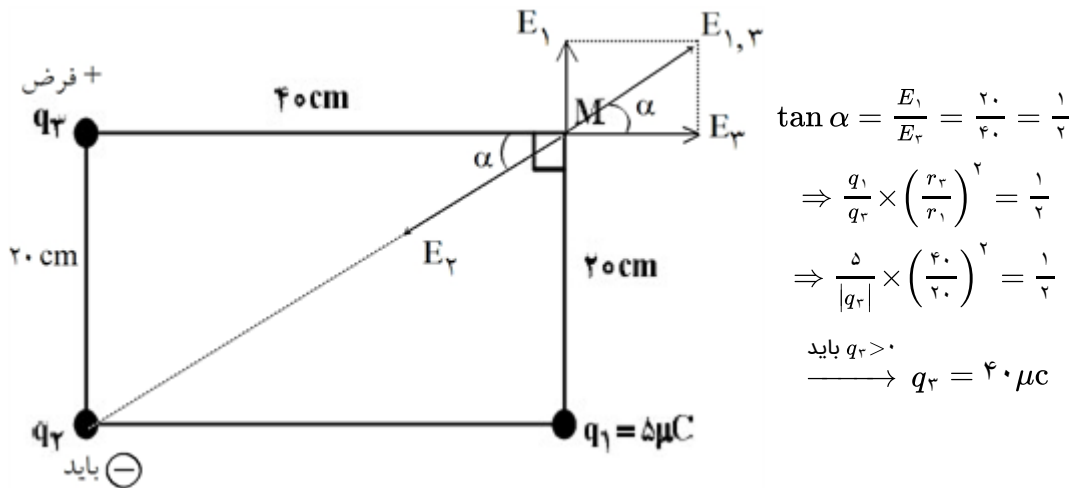


حالت دوم: $F' = k \frac{2q_1 \times 3q_1}{r^2} = 6k \frac{q_1^2}{r^2} = F$

دافعه



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. باید برابری دو بردار E_1 و E_2 در راستای قطر مستطیل و در خلاف جهت E_3 بیفتند تا برابری هر سه صفر شود و داریم: ۳۴



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا میدان بار q در فاصله r را می‌یابیم و سپس آن را در فاصله $2r$ حساب می‌کنیم: ۳۵

$$E = \frac{F}{q} = \frac{6/2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}} = 1/6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad (r \text{ در فاصله } q)$$

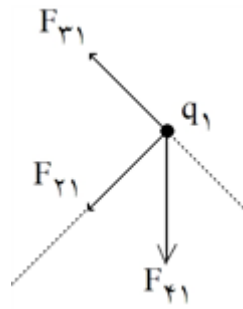
$$\text{در فاصله } 2r \quad \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E' = \frac{1}{4} \times 1/6 \times 10^4 = 4 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{10}{3} \mu\text{F}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} U_1 = \frac{1}{2} \frac{(2 \times 10^3)(2 \times 10^4)}{1/2} = 20000 \mu\text{J} = 2 \text{ mJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مکان بار q_1 داریم:



$$F_{31} = F_{41} = 90 \times \frac{q}{r^2} = 22/5 N$$

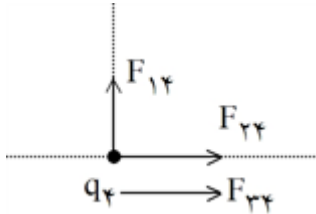
$$F_{21} = 90 \times \frac{q}{18} = 45 N$$

$$F_{جس} = 22/5 \sqrt{4+2} = 22/5 \sqrt{6}$$

در مکان بار q_4 داریم:

$$F_{24} = F_{34} = 90 \times \frac{q}{18} = 45 N$$

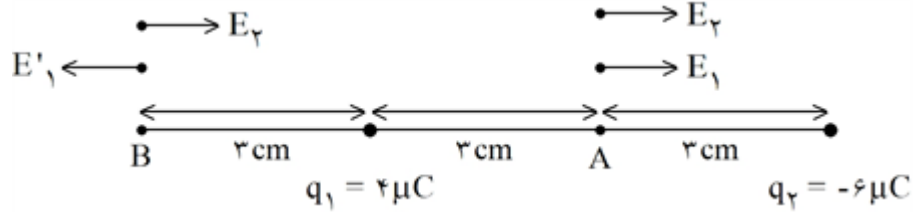
$$F_{14} = 90 \times \frac{q}{18} = 45 N$$



$$F'_{جس} = 45 \sqrt{4+1} = 45 \sqrt{5} N$$

$$\Rightarrow \frac{F_{جس}}{F'_{جس}} = \frac{22/5 \sqrt{6}}{45 \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



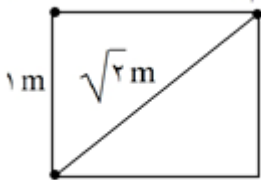
$$E_A = E_1 + E_2 = \frac{k}{r^2} (q_1 + q_2) = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 10^8 \frac{N}{C}$$

$$E_B = E'_1 - E'_2 = \frac{kq_1}{(3 \times 10^{-2})^2} - \frac{kq_2}{(9 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} - \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}} = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$q_1 = q = 1c \quad q_2 = q = 1c$$



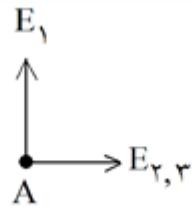
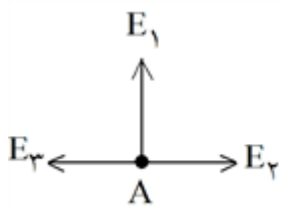
$$q_3 = q = 1c$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۰

$$E_{r,r} = E_r - E_r = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} - 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-2}} \Rightarrow E_{r,r} = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$$



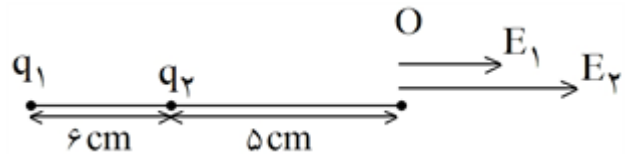
$$\Rightarrow E_t = \sqrt{E_1^2 + E_{r,r}^2} = (3 \times 10^5)^2$$

$$\Rightarrow E_1 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$4 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{19/1 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow 19/1 = 16 \mu C$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۱

بردار میدان‌های حاصل از q_1, q_2 بصورت مقابل است.



پس برای بدست آوردن میدان باید برآیند میدان‌ها را جمع کنیم.

$$E_t = E_1 + E_2 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 11 \times 10^{-6}}{11 \times 11 \times 10^{-4}} + \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-6}}{5 \times 5 \times 10^{-4}}$$

$$= \frac{9}{11} \times 10^{+7} + \frac{27}{5} \times 10^{+7} = \frac{342}{55} \times 10^{+7} \frac{N}{C}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$F = \frac{K |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{K |q_1| |q_2|}{F} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{K |q_1| |q_2|}{F}}$$

$$r = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times (1/6 \times 10^{-19})^2}{16 \times 10^{-13}}}$$

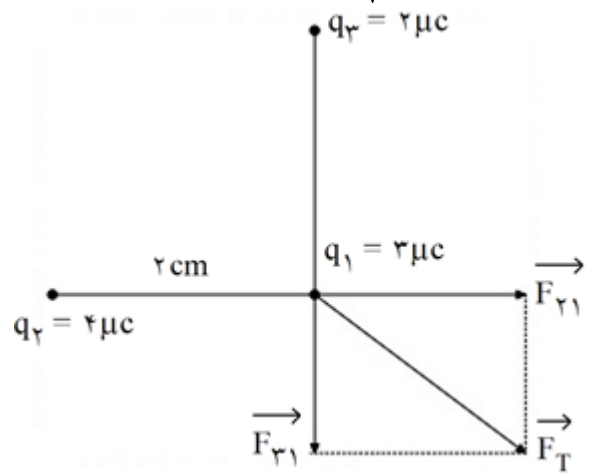
از اعداد بصورت جداگانه جذر می‌گیریم

$$\rightarrow r = \frac{3}{4} \times 1/6 \times 10^{-19} \times 10^{11}$$

$$r = \frac{3}{4} \times \frac{1}{6} \times 10^{-8} = 1/2 \times 10^{-8} = 12 \text{ nm}$$



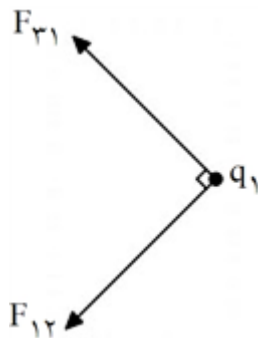
در مربع: ضلع $\times \sqrt{2}$ = قطر $\Leftarrow r = 2 \text{ cm}$ = ضلع ۴۳



$$F_{31} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 135 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{31} = -135 \vec{j}$$

$$F_{21} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 270 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{21} = +270 \vec{i}$$

$$\vec{F}_T = (+270 \vec{i} - 135 \vec{j}) \text{ N}$$



در تحلیل نیروهای وارد بر بار q_1 داریم: ۴۴

و مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است پس ساق‌ها با هم برابر هستند.

اندازه ساق مثلث $(\sqrt{2})^2 = 2a^2 \Rightarrow 36 \times 2 = 2 \times a^2 \Rightarrow a = 6 \text{ m}$

$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{6^2} = 3 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_{31} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{6^2} = 6 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{31}^2} = \sqrt{(3 \times 10^{-2})^2 + (6 \times 10^{-2})^2} = 10^{-2} \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{2 \cdot \text{MC}}{10 \text{ V}} = 2 \text{ MF}$$

۴۵



$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{4 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-9}} = \frac{1}{5} \times 10^2 = 200V$$

۴۶

ظرفیت خازن یک کمیت مستقل از اختلاف پتانسیل و بار است و فقط به ساختمان خازن ربط دارد پس تغییر نمی‌کند.

۴۷

خازن به باتری متصل است پس: $v_2 = v_1$

۴۸

$$\text{الف) } C = \frac{k\varepsilon \cdot A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5}$$

$$q = CV \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5}$$

$$U = \frac{1}{2} qV \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U_2}{U_1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{5} V_1 \Rightarrow \% \Delta U = \frac{U_2}{U_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{5} U_1 - U_1}{U_1} \times 100$$

$$\Rightarrow -\frac{4}{5} \times 100 = -80\% \text{ انرژی } 80\% \text{ درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$\text{ب) } V = Ed \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{5} \Rightarrow E_2 = \frac{1}{5} E_1 \Rightarrow \% \Delta E = \frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100$$

$$= \frac{\frac{1}{5} E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = -80\% \text{ میدان } 80\% \text{ درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$C = \frac{k\varepsilon \cdot A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2}$$

۴۹

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = C \overset{\text{ثابت}}{V} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow Q_2 = \frac{1}{2} Q_1$$

$$\Rightarrow \% \Delta Q = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = -50\%$$

۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

$$V_2 = V_1 - 0.8V_1 = 0.2V_1$$

۵۰

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت } C} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{0.2V_1}{V_1} \right)^2 = 0.04$$

$$\Rightarrow \% \Delta U = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100 = \frac{0.04U_1 - U_1}{U_1} \times 100 = -96\%$$

۹۶ درصد کاهش می‌یابد.

پاسخنامه کلیدی

۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴