

"به هنگام رویارویی با مشکلات اساسی، نمی‌توانیم از همان سطح تفکری که آن مشکلات را به وجود آوردیم، آنها را برطرف کنیم"

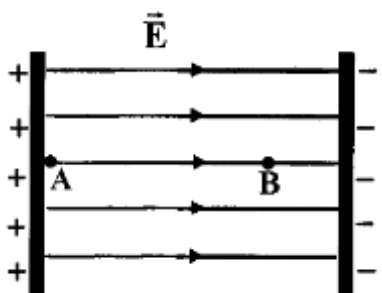
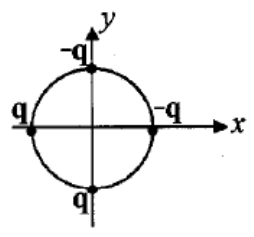
نام و نام خانوادگی: آزمون فیزیک یازدهم تجربی - الکتروسیسته ساکن مدت: 80 دقیقه مصطفی کبیری

ردیف	سوالات	بارم
1	درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید. الف) یکای میدان الکتریکی در (SI) کولن بر متر مربع است. ب) بار الکتریکی اضافی در یک رسانای منزوی، روی سطح خارجی آن منتقل می شود. ج) پدیده فروریزش الکتریکی موجب سوراخ شدن دی الکتریک جامد خازن می شود. د) اگر بارهای الکتریکی دو جسم ناهمنام باشند، نیروی الکتریکی بین دو جسم رانشی است.	2
2	با استفاده از بذر چمن، ورقه آلومینیومی، ظرف شیشه ای مناسب، روغن مایع، سیم های رابط و مولد واندوگراف، آزمایشی برای مشاهده طرح های میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی هم اندازه و ناهمنام طراحی کنید.	1.5
3	در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، ذره ای با بار الکتریکی $q_1 = +2nC$ از نقطه A تا نقطه B جا به جا می شود. الف) انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جا به جایی افزایش می یابد یا کاهش؟ چرا؟ ب) اگر بخواهیم این ذره را از نقطه B به A برگردانیم، کاری که باید انجام دهیم مثبت است یا منفی؟ چرا؟ ج) اگر به جای بار الکتریکی $q_1$ ذره ای با بار الکتریکی $q_2 = -4nC$ مسیر A تا B را طی کند، با نوشتن رابطه ای مناسب بیان کنید اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه نسبت به حالت اولیه چه تغییری می کند؟	1 1 1
4	در شکل روبرو، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی رسم شده است. الف) جهت خطوط میدان در اطراف بار مثبت $q_1$ رو به خارج است یا داخل؟ ب) اندازه بار الکتریکی کدام بار بیشتر است؟ ج) پتانسیل الکتریکی دو نقطه A و B را با هم مقایسه کنید.	1.5
5	در شکل روبرو، نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_2$ را بر حسب بردار یکه دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید.	3
6	بین دو صفحه موازی که به فاصله $d=2cm$ از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی 500 ولت ایجاد کرده ایم. اگر یک ذره آلفا (ذره آلفا دارای 2 پروتون و 2 نوترون است) بین این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}C$ )	1.5
	ادامه سوالات در صفحه بعد	



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

2	<p>7 در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل ، بار الکتریکی <math>C \ q = -2 \times 10^{-15}</math> از نقطه A تا نقطه B جا به جا می شود . تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را در این جا به جایی محاسبه کنید .</p>  <p><math>E = 1/2 \times 10^5 \text{ N/C}</math>  <math>AB = 4 \times 10^{-2} \text{ m}</math></p>	7
1.5	<p>8 ذره ای با بار الکتریکی <math>2 \mu\text{C}</math> در داخل میدان الکتریکی یکنواختی به حال تعادل و معلق قرار دارد . اگر جرم ذره 2 گرم باشد ، اندازه میدان الکتریکی و جهت آن را مشخص کنید . (<math>g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>)</p>	8
2	<p>9 در شکل ، شعاع دایره 1 متر و <math>q = 5 \mu\text{C}</math> است . بردار میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مرکز مختصات) بدست آورید . (<math>k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2</math>)</p> 	9
2	<p>10 خازنی تخت با دی الکتریک هوا به منبعی با اختلاف پتانسیل 200 ولت متصل است و در آن انرژی الکتریکی 1.8 J ذخیره شده است. اگر عایقی با ثابت دی الکتریک <math>k=2</math> را به طور کامل وارد فضای بین صفحات کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میلی کولن می شود؟</p>	10
جمع 20	<p>موفق و پیروز باشید کبیری</p>	

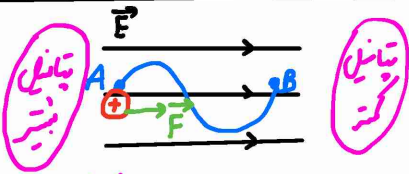
۱- الف) نادرست **کمای میدان الکتریکی**  $(\frac{m}{e})$  یا  $(\frac{e}{m})$  است.

ب) درست

ج) درست

د) نادرست **نیروی بین بارها** نا همنام ، جاذبه یا رابین است.

۲- روغن مایع را درون ظرف شیشه ای می نریزم و از ورقه آلومینیومی را در شکله درست می کنیم و آنرا را با سیم های رابط به موله و اندوکتیو متصل می کنیم. نبر چمن را روی روغن می نریزم. با باردار شدن شکله ها در اطراف آنها میدان الکتریکی ایجاد می شود که خطوط میدان را می توان با صفت گیری نبر چمن روی روغن مشاهده کرد.



۳- الف) گاهس - چون به سمت است ،  $F$  و  $E$  هم جهت اند

بنابراین زاویه بین  $F$  و جاب جابی صفر است.



$$\Delta V = -E \int dr < 0$$

در جهت خطوط میدان پتانسیل الکتریکی گاهس می یابیم.

ب) مثبت - برای جاب جابی بار از A به B می نریزم خلاف نیروی  $F$  به آن

وارد کنیم تا بار آن غلبه کنیم. بنابراین  $F_{ext}$  (نیروی خارجی) با جاب جابی از A به B زاویه صفر می سازد

$$W_{ext} = F_{ext} \int_{BA} dr > 0$$

ج) می دانیم اختلاف پتانسیل الکتریکی از رابطه  $\Delta V = -E \int dr$  بدست می آید و به بار q وابسته نیست.

بنابراین نسبت به حالت اولیه ، اختلاف پتانسیل الکتریکی تغییر نمی کند.

دانش آموز عزیز به مفاهیم انرژی پتانسیل الکتریکی و پتانسیل الکتریکی توجه کنید.

کانال تلگرام <https://t.me/physicfa>  
 صفحه اینستاگرام [@physicfa.ir](https://www.instagram.com/physicfa.ir)  
 وبسایت فیزیکا <http://physicfa.ir>  
 تلگرام و اینستاگرام مدیر [@mostafakabiri](https://www.instagram.com/mostafakabiri)

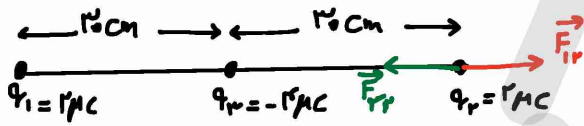
۴- نام روم خارج - جهت میدان الکتریکی از بار مثبت روم خارج و به داخل بار منفی است.

ب)  $q_2$  - تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف  $q_2$  بیشتر است. بنابراین میدان الکتریکی در اطراف بار  $q_2$  بیشتر است. طبق رابطه  $E = k \frac{q}{r^2}$ ، اندازه  $q_2$  بیشتر است.

ج) چون میدان الکتریکی در اطراف بار مثبت  $q_1$  روم خارج است و از آنجا می‌دانیم که در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، خواهیم داشت:

$$V_A > V_B$$

-۵



$$\vec{F}_{12} = + \left( k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} \right) \vec{i} = \left( 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} \right) \vec{i} = (0.225 \text{ N}) \vec{i}$$

$$\vec{F}_{13} = - \left( k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \right) \vec{i} = - \left( 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} \right) \vec{i} = -(0.9 \text{ N}) \vec{i}$$

$$\vec{F}_{T1} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = -(0.675 \text{ N}) \vec{i}$$

۶- زره کلفا ( $\alpha$ ) زره است که از هسته اتم‌ها تشکیل شده و دارای ۲ پروتون و ۲ نوترون است. بنابراین زره کلفا دارای ۲ بار الکتریکی مثبت است.

$$q = n e \rightarrow q_{\alpha} = +2e = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$|\Delta V| = E d \rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d}$$

(در صفحه موازی)

$$F = E q = \frac{|\Delta V|}{d} q_{\alpha} = \frac{500}{2 \times 10^{-2}} \times 3.2 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-15} \text{ N}$$

کانال تلگرام <https://t.me/physicfa>

صفحه اینستاگرام [@physicfa.ir](https://www.instagram.com/physicfa.ir)

وبسایت فیزیکفا <http://physicfa.ir>

تلگرام و اینستاگرام مدیر [@mostafakabiri](https://www.instagram.com/mostafakabiri)

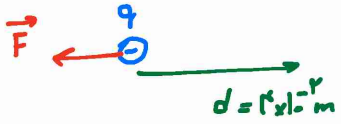


mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

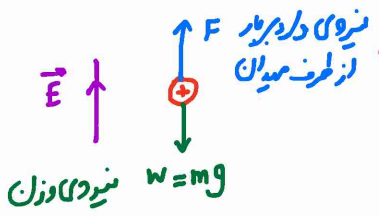
چون بار منفی است ،  $F$  و  $E$  خلاف جهت هم اند.

-۷



$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \alpha = -2 \times 10^{-15} \times 1.5 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-2} \times (-1) = 9.9 \times 10^{-12} \text{ J}$$

-۸



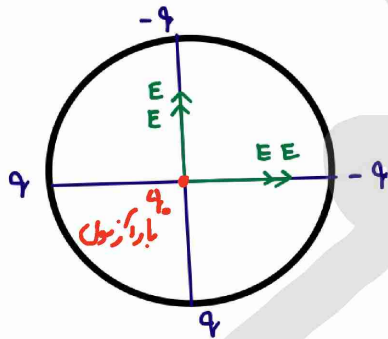
چون ذره علق است باید  $F$  خلاف جهت نیروی وزن دهیم از آنجا که  $F$  با  $E$  باشد.

چون بار مثبت است ،  $F$  و  $E$  با هم هم جهت باشند.

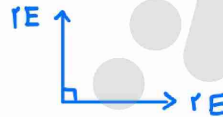
مابراین جهت میدان به سمت بالا است.

$$F = mg \rightarrow qE = mg \rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^{-6}} = 1 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

-۹



با توجه به شکل در برابر بودن بارها و فواصل می توان گفت که حاصل از هر بار در مرکز دایره  $E$  می شود.



$$\vec{E}_T = 2E \vec{i} + 2E \vec{j}$$

$$E = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{1} = 45 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_T = 90 \times 10^3 (\vec{i} + \vec{j})$$

کانال تلگرام <https://t.me/physicfa>

صفحه اینستاگرام [@physicfa](https://www.instagram.com/physicfa)

وبسایت فیزیکا <http://physicfa.ir>

تلگرام و اینستاگرام مدیر [@mostafakabiri](https://www.instagram.com/mostafakabiri)



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow C = \frac{2U}{V^2} = \frac{2 \times 18}{(2 \times 10^3)^2} = 0.9 \times 10^{-4} \text{ F} = 90 \times 10^{-6} \text{ F} = 90 \mu\text{F}$$

با افزودن دی الکتریک در آن ظرفیت خازن افزایش می یابد.

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k}{1} = 2 \rightarrow C' = 2C = 180 \mu\text{F}$$

و ده تغییر نکند.

$$q = C'V = 180 \times 10^{-6} \times 200 = 36 \times 10^{-3} \text{ C} = \boxed{36 \text{ mC}}$$

کانال تلگرام <https://t.me/physicfa>

صفحه اینستاگرام [@physicfa.ir](https://www.instagram.com/physicfa.ir)

وبسایت فیزیکا <http://physicfa.ir>

تلگرام و اینستاگرام مدیر [@mostafakabiri](https://www.instagram.com/mostafakabiri)

فیزیکا



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس