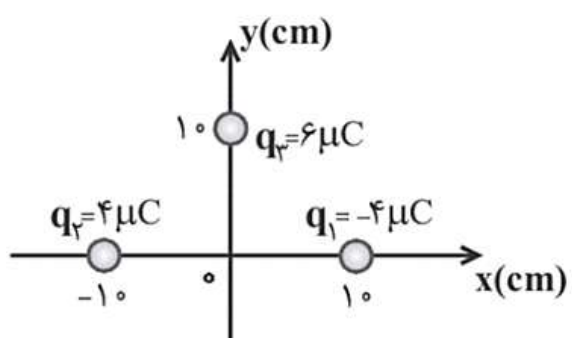
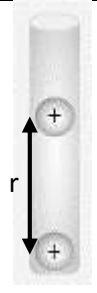
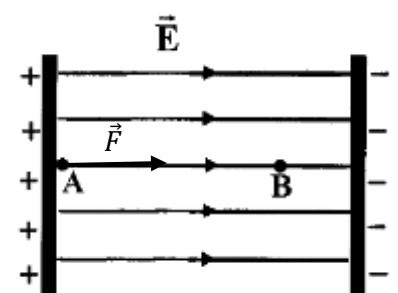


با تفکر بیشتر، فیزیک را بهتر بیاموزیم.

نام و نام خانوادگی: امتحان فیزیک یازدهم ریاضی - الکتروسیسته ساکن مدت امتحان: 80 دقیقه دبیر: مصطفی کبیری

ردیف	سوالات	بارم								
1	<p>الکترونی را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت مطابق شکل از A تا D جابجا می کنیم. به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.</p> <p>(الف) پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیشتر است؟</p> <p>(ب) در مسیر AB انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد یا کاهش؟</p> <p>(ج) در مسیر CD پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد یا کاهش؟</p> <p>(د) در کدام مسیر، کار نیروی ناشی از میدان الکتریکی صفر است؟</p> <p>(و) اگر به جای الکترون، ذره آلفا (He^{2+}) مسیر A تا B را طی کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه نسبت به حالت اولیه چه تغییری می کند؟</p>	2.5								
2	<p>یک گلوله فلزی باردار مطابق شکل (1)، توسط نخ عایق، به درپوش فلزی جعبه رسانای بدون باری وصل شده است. در شکل (2)، جعبه رسانا را کج می کنیم به طوری که گلوله به بدنه داخلی آن تماس یابد.</p> <p>(الف) وضعیت بار الکتریکی در گلوله فلزی چگونه می شود؟</p> <p>(ب) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیریم؟</p>	0.5 0.5								
3	<p>آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز سطح رسانا از نقاط دیگر آن بیش تر است.</p>	1								
4	<p>خازن تختی با دی الکتریک شیشه ای را به دو سر باتری متصل می کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده و سپس دی الکتریک خازن را خارج می کنیم.</p> <p>خانه های خالی جدول زیر را با عبارت های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کرده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>بار الکتریکی</th> <th>اختلاف پتانسیل</th> <th>انرژی خازن</th> <th>ظرفیت خازن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف:</td> <td>ب:</td> <td>ج:</td> <td>د:</td> </tr> </tbody> </table>	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن	الف:	ب:	ج:	د:	1
بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن							
الف:	ب:	ج:	د:							
5	<p>4 بار الکتریکی در کنار یکدیگر مطابق شکل قرار دارند. با توجه به خطوط میدان الکتریکی، علامت بارهای A و B و C و D را تعیین کنید.</p>	1								
6	<p>با توجه به شکل زیر، اندازه نیروهای F_{21} و F_{12} را مقایسه کنید.</p>	0.5								
7	<p>استنباط خود را از شکل روبرو شرح دهید.</p>	1								
ادامه سوالات در صفحه بعد										

		صفحه دوم سوالات	
2	8	<p>در شکل زیر، 3 بار الکتریکی نقطه ای در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی خالص در مبدا مختصات را بر حسب بردارهای یکه بنویسید. ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)</p> 	
2	9	 <p>مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک مشابه با بارهای $q = +2 \mu\text{C}$ و جرم $m = 10 \text{ g}$ در یک لوله شیشه ای قائم با بدنه نارسانا به صورت روبرو در حال تعادل هستند. فاصله مراکز دو گلوله از هم در این حالت چند سانتی متر است؟ (بارهای الکتریکی را نقطه ای فرض کنید). ($k = 9 \times \frac{10^9 \text{ Nm}^2}{\text{C}^2}$, $g = 10 \text{ N/Kg}$)</p>	
1.5	10	<p>بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به پتانسیل الکتریکی 5V به نقطه B منتقل می شود. اگر در این جابجایی کار نیروی میدان الکتریکی $80 \mu\text{J}$ باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟</p>	
2	11	 <p>در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل روبرو به اندازه $E = 1.3 \times 10^5 \text{ N/C}$، بار الکتریکی $q = -2 \times 10^{-15} \text{ C}$ به جرم $m = 2 \times 10^{-13} \text{ Kg}$ نیروی خارجی $F = 3.6 \times 10^{-10} \text{ N}$ از حال سکون از نقطه A به حرکت در می آید. اگر سرعت ذره در نقطه B، به 8 m/s برسد، فاصله AB چند سانتی متر است؟ (از نیروی وزن چشم پوشی کنید و $g = 10 \text{ N/Kg}$)</p>	
1.5	12	<p>یک کره رسانا به شعاع 10cm، روی پایه عایقی قرار دارد. چگالی سطحی بار کره $160 \mu\text{C}/\text{m}^2$ است. اگر کره را با یک سیم به زمین اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می شود؟ ($\pi = 3$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)</p>	
1	13	<p>دو صفحه ی مربعی شکل به ضلع 10 cm در فاصله 2mm از یکدیگر قرار دارند. فضای بین دو صفحه از ماده ای با ضریب دی الکتریک 5 پر شده است. ظرفیت خازن حاصل را محاسبه کنید. ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$)</p>	
2	14	<p>ظرفیت خازنی 4 میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $+2 \text{ mC}$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه 2 ژول زیاد می شود. بار q چند میلی کولن است؟</p>	
جمع 20		<p>موفق و پیروز باشید کیبری</p>	

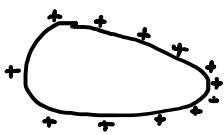
پاسخ تشریحی نمونه سوال فیزیک یازدهم ریاضی الکتروسیسته ساکن مصطفی کبیری فیزیکفا

- ۱- الف) A پتانسیل الکتریکی در جهت میدان الکتریکی کاهش می یابد.
 ب) افزایش از A تا B ، ΔV کاهش می یابد و بار منفی است.
 ج) افزایش در خلاف جهت میدان پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.
 د) BC چون جابجایی بر نیرو عمود است. $W_E = F_E d \cos(90) = 0$
 ۲) هیچ تغییری نمی کند. طبق رابطه $\Delta V = Ed \cos \alpha$ ، اختلاف پتانسیل الکتریکی به α بستگی ندارد.

فیزیکفا

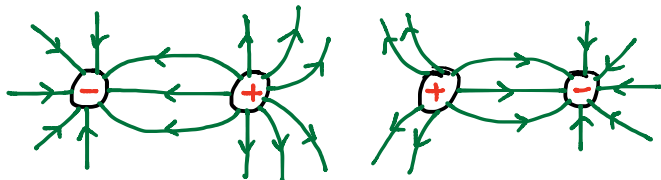
- ۲- الف) بار الکتریکی کل در فلزی پس از تماسی به سطح خارجی رسانا منتقل می شود و کل در فلزی به درون باری منتقل می شود.
 ب) بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا توزیع می شود.

- ۳- یک رسانای دوگانه شکل را توسط واند گرگراف باردار می کنیم. الکترود کوچک را به قسمت های نوک تیز و پهن رسانا نزدیک می کنیم. مشاهده می کنیم ، تیغه های الکترود کوچک در نزدیکی نقاط نوک تیز بیشتر از هم فاصله می گیرند یعنی چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانای نامتقارن بیشتر است.



- ۴- الف) ثابت از خازن را پس از پر شدن از باری جدا کنیم ، با هر تغییری در خازن ، بار ثابت می ماند.
 د) کاهش حضور دی الکتریک یک موجب افزایش ظرفیت خازن می شود.
 ب) افزایش طبق رابطه $\epsilon = \frac{Q}{\sigma}$ ثابت
 ج) افزایش طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ثابت

۵- خط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شود.



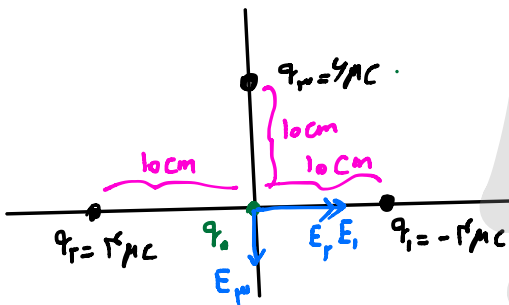
توازن مسکه فوتونک در نیروی بین دو بار الکتریکی

-۶ $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$

-۷ اتم با قرار گرفتن در میدان الکتریکی قطبیده می شود.

در الکترودنی در خلاف جهت میدان جابجایی شود هسته در جهت میدان

-۸ در مبدأ مختصات بار آزمون (q) قرار می دهیم.



$10 \text{ cm} = 10 \times 10^{-2} \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$

$E' = |\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(10^{-1})^2} = 36 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$|\vec{E}_3| = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$\vec{E}_T = 2E' \vec{i} - E_3 \vec{j}$

$\vec{E}_T = (72 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i} - (36 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{j}$



-۹ از طرف بار مثبتی به بار مثبتی نیروی F وارد می شود که نیروی وزن mg را خنثی می کند و بار الکتریکی متعلق می ماند.

$F = mg \rightarrow k \frac{q^2}{r^2} = mg \rightarrow r^2 = \frac{kq^2}{mg}$

$r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-12}}{10 \times 10^{-3} \times 10} = 36 \times 10^{-2} \text{ m}$

خب $r = 4 \times 10^{-1} \text{ m} = 40 \text{ cm}$

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)

-۱۰

$$V_A = 5V$$

چون از A به B می‌رویم: $\Delta V = V_B - V_A$

کار نیروی میدان الکتریکی $W_E = +10 \text{ MJ}$



$$\Delta U_E = -W_E = -10 \text{ MJ}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-10 \text{ MJ}}{-2 \text{ MC}} = \boxed{20 \text{ V}}$$

$$\Delta V = V_B - V_A \rightarrow 20 = V_B - 5 \rightarrow \boxed{V_B = 25 \text{ V}}$$

-۱۱

چون بار ذره منفی است، F_E خلاف جهت میدان الکتریکی است.



$$\Delta K + \Delta U_E = W_{ext} \quad | \quad \Delta K = W_E + W_{ext}$$

$$\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) - E|q|d \cos(180) = Fd \cos(0)$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-13} \times 4^2 - 1,2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-15} \times d \times (-1) = 3,4 \times 10^{-10} \times d \times (1)$$

$$4^2 \times 10^{-13} = 3,4d \times 10^{-10} - 2,4 \times 10^{-10} = 1 \times 10^{-10} d$$

$$d = \frac{4^2 \times 10^{-13}}{1 \times 10^{-10}} = 4^2 \times 10^{-3} \text{ m} \times 10^2 = 4^2 \times 10^{-1} \text{ cm} = \boxed{4,2 \text{ cm}}$$

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)

-۱۲



$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi r^2} \rightarrow q = 4\pi r^2 \sigma$$

$$q = ne \rightarrow ne = 4\pi r^2 \sigma \rightarrow n = \frac{4\pi r^2 \sigma}{e}$$

$$n = \frac{(4 \times 3 \times (10 \times 10^{-2})^2) \times 140 \times 10^{-9}}{1,7 \times 10^{-19}} = 12 \times 10^{13}$$

-۱۳

$$A = 10^2 \text{ cm}^2 = 10^2 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$d = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$k = 5$$

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$$

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} = 5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-2}}{2 \times 10^{-3}}$$

$$C = 225 \times 10^{-11} \text{ F} = 225 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$C = 225 \text{ pF}$$

-۱۴

$$\Delta U = U_r - U_i = \frac{Q_r^2}{2C} - \frac{Q_i^2}{2C} = +2 \text{ J}$$

$$Q_i = q$$

$$Q_r = Q_i + 2mC$$

اگر ۲mC بار از صفحه منفی جدا کرده در صفحه مثبت منتقل کنیم

$$\frac{(Q_i + 2mC)^2 - Q_i^2}{2 \times 225 \times 10^{-12}} = 2 \rightarrow \cancel{Q_i^2} + 4 \times 10^{-3} Q_i + 4 \times 10^{-6} - \cancel{Q_i^2} = 14 \times 10^{-6}$$

$$4 \times 10^{-3} Q_i = 12 \times 10^{-6} \rightarrow Q_i = \frac{12 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{-3} \text{ C} = 3 \text{ mC}$$

$$q = 3 \text{ mC}$$

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)