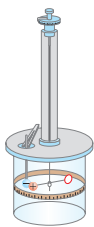
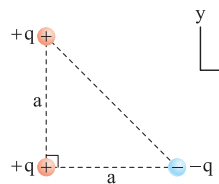
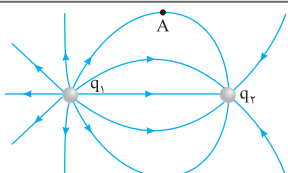
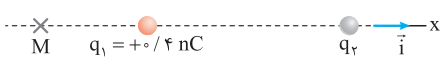


فیزیک (۲)		پایه یازدهم - رشته: علوم تجربی	مدت آزمون: ۶۰ دقیقه	خوبی!
۱	فصل ۱: از ابتدای فصل تا صفحه ۱۹ (ابتدای انرژی پتانسیل الکتریکی)			
ردیف	نمره			
۱	۰/۵	درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با نوشتن «درست» یا «نادرست» در پاسخ برگ مشخص کنید. (الف) بنا بر اصل کوانتیده بودن بار، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در دستگاه منزوی ثابت است. (ب) در تولیدمثل برخی از گلها، گردهها به واسطه میدان الکتریکی میان گلها و زنبور منتقل می شوند.		
۲	۰/۵	عبارت درست را از کلمات داخل کادر زیر انتخاب کنید و به پاسخ برگ منتقل کنید. (دو عبارت اضافی وجود دارد). سه بعدی - انتقال پیامهای عصبی در دستگاه اعصاب - بالارفتن مارمولک از یک دیوار - دوبعدی (الف) توصیف مبتنی بر اصول الکتروستاتیک (الکتریسیته ساکن) است. (ب) تجسم واقعی خطوط میدان الکتریکی در فضا طرحی دارد.		
۳	۰/۵	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (الف) یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلا (ε _۰) در SI به صورت $(\frac{C^2}{N.m} - \frac{N.m}{C^2})$ است. (ب) میدان الکتریکی یک بار در هر نقطه به بار آزمون قرار گرفته، در آن نقطه وابسته (است - نیست).		
۴	۱	بار الکتریکی هسته یون Y^{3+} برابر با $C \times 10^{-18} \times 2/4$ است. $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$ (الف) بار الکتریکی الکترونهايي که دور هسته در حال چرخش هستند، چند کولن است؟ (ب) بار الکتریکی یون چند کولن است؟		
۵	۰/۷۵	با توجه به وسیله نشان داده شده در شکل مقابل به پرسشهای زیر پاسخ کوتاه دهید. (الف) نام این وسیله چیست؟ (ب) این وسیله برای تحقیق کدام قانون طراحی شده است؟ (پ) در این وسیله از روی تغییر کدام کمیت نیروی الکتریکی مؤثر میان بارها به دست می آید؟		
	۰/۲۵			
۶	۰/۲۵	دو بار نقطه ای q_1 و $q_2 = -4q_1$ در فاصله ای معین از هم قرار دارند. نصف بار q_2 را کم و به بار q_1 منتقل می کنیم، پس از انتقال بارها: (الف) نوع نیروی الکتریکی میان دو بار جاذبه است یا دافعه؟ (ب) بزرگی نیروی میان دو بار در همان فاصله قبلی چند برابر می شود؟ (با محاسبه لازم)		
۷	۰/۷۵	سه ذره باردار هم اندازه مطابق شکل در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار دارند. (الف) جهت نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار قرار گرفته در رأس قائمه با محور x چه زاویه ای می سازد؟ (با رسم بردارها) (ب) با تغییر بار سمت راست پایینی از $-q$ به $+q$ جهت نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار قرار گرفته در رأس قائمه چند درجه و چگونه (ساعتگرد یا پادساعتگرد) تغییر می کند؟		
	۰/۷۵			
۸	۰/۲۵	به بار آزمون $q_0 = +40 \text{ nC}$ در نقطه ای درون یک میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی $F = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$ در جهت جنوب غرب وارد می شود. (الف) جهت میدان الکتریکی در محل بار آزمون به کدام سمت است؟ (ب) اندازه میدان الکتریکی در محل بار آزمون چند نیوتون بر کولن است؟		
۹	۰/۲۵	شکل مقابل خطوط میدان دو بار نقطه ای q_1 و q_2 را نشان می دهد. (الف) علامت بار q_2 چیست؟ (ب) اندازه کدام بار بزرگ تر است؟ (پ) با قراردادن بار $q < 0$ در محل نقطه A، جهت نیروی الکتریکی وارد بر این بار در این نقطه را به صورت یک بردار رسم کنید.		
	۰/۲۵			
۱۰	۰/۲۵	مطابق شکل یک دوقطبی الکتریکی روی محور x، به فاصله ۲۰ cm از یکدیگر قرار دارند. (الف) بار q_2 چند میکروکولن است؟ (ب) میدان الکتریکی خالص را در نقطه M در فاصله ۱۰ cm از q_1 و ۳۰ cm از q_2 برحسب نیوتون بر کولن و به صورت برداری به دست آورید.		
	۱/۷۵			
		$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$		
۱۰	جمع نمرات	موفق باشید		

آزمون ۱ (فصل ۱: از ابتدای فصل تا صفحه ۱۹)

۱ الف) نادرست (۰/۲۵)؛ عبارت نوشته شده اصل پایستگی بار الکتریکی است و اصل کوانتیده بودن بار نیست.

ب) درست (۰/۲۵)

۲ الف) بالا رفتن مارمولک از یک دیوار (۰/۲۵)

ب) سه بعدی (۰/۲۵)

۳ الف) $\frac{C^2}{N.m^2}$ (۰/۲۵)

در رابطه قانون کولن، ثابت کولن (k) در خلأ به صورت $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ است. از آنجا که یکای k در SI به صورت $\frac{N.m^2}{C^2}$ است، پس یکای ϵ_0 به صورت $\frac{C^2}{N.m^2}$ خواهد بود.

ب) نیست (۰/۲۵)

۴ الف)

نکته

در هسته به تعداد عدد اتمی (Z) پروتون وجود دارد.

$q = ne \Rightarrow q = Ze$ (۰/۲۵) $\Rightarrow 2/4 \times 10^{-18} = Z \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow Z = 12$ (۰/۲۵)

برای ایجاد یون Y^{3+} اتم باید سه الکترون از دست بدهد، پس تعداد الکترون $n = Z - 3$ است.

$n = 12 - 3 = 9$ (۰/۲۵)

$q = ne \Rightarrow q = 9 \times 1/6 \times 10^{-19} = 1.5 \times 10^{-18} C$ (۰/۲۵)

ب) بار الکتریکی یون عبارت است از:

$q = +3e$ (۰/۲۵) $\Rightarrow q = +3 \times 1/6 \times 10^{-19} = 0.5 \times 10^{-19} C$ (۰/۲۵)

۵ الف) ترازوی پیچشی کولن (۰/۲۵) ب) قانون کولن (۰/۲۵)

پ) زاویه چرخش تا رسیدن به تعادل (۰/۲۵)

۶ الف) دافعه (۰/۲۵)؛ پس از انتقال بارها، علامت هر دو بار منفی (همنام) می شود.

ب) با کم کردن بار q_2 و انتقال آن به بار q_1 داریم:

$q'_1 = q_1 + (-2q_1) = -q_1$ (۰/۲۵)

نکته

رابطه قانون کولن به صورت مقابل است:
که در آن نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه ای q_1 و q_2 ، r فاصله بین دو بار و $k \approx 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ثابت کولن است.

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1}{q_1} \right| \times \left| \frac{q'_2}{q_2} \right| \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{-q_1}{q_1} \right| \times \left| \frac{-2q_1}{-4q_1} \right| \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \quad (۰/۲۵)$$

۷ الف) با توجه به یکسان بودن اندازه بارها

و فاصله آنها تا بار قرار گرفته در رأس قائمه با

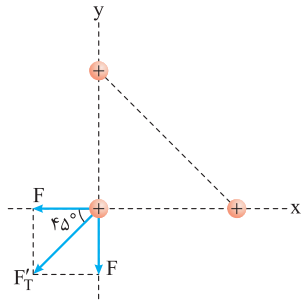
توجه به رابطه قانون کولن $(F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2})$ ،

اندازه نیروهای وارد بر بار قرار گرفته در رأس قائمه

یکسان است. (۰/۲۵)

نیروی الکتریکی برآیند با محور x زاویه 45°

می سازد. (۰/۲۵)



ب) با تغییر علامت بار سمت راست و توجه به این که اندازه نیروهای وارد بر بار قرار گرفته در رأس قائمه تغییری نمی کند، داریم:
جهت نیروی الکتریکی برآیند، 90° (۰/۲۵)
تغییر می کند و این میزان چرخش به صورت ساعتگرد (۰/۲۵) است.

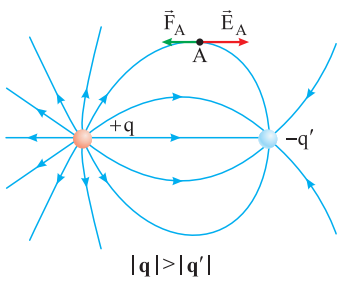
تذکره: توجه داشته باشیم که اندازه نیروی برآیند تغییری نمی کند.

این طوری بنویس: در صورتی که 27° و پادساعتگرد جواب داده باشید، باز هم جوابتان درست است.

۸ الف) جنوب غرب (۰/۲۵)؛ جهت میدان الکتریکی همان جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون مثبت است.

ب) به کمک رابطه تعریف میدان الکتریکی داریم:

$$E = \frac{F}{q_0} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-5}}{40 \times 10^{-9}} = 500 N/C \quad (۰/۲۵)$$



۹ الف) منفی (۰/۲۵)

ب) q_1 (۰/۲۵)

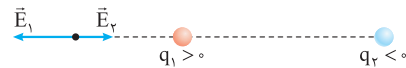
پ) $\vec{F}_A$ (۰/۲۵)

با توجه به رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ و منفی بودن علامت بار q ، $\vec{F}$ در خلاف جهت $\vec{E}$ است. بردار $\vec{E}$ هم، مماس بر خطوط میدان و هم جهت با خطوط است.

۱۰ الف) $q_2 = -0.4 nC$ (۰/۲۵)؛ دوقطبی الکتریکی به دو بار هم اندازه و ناهمنام

گفته می شود.

ب) ابتدا جهت بردارهای میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 را تعیین می کنیم:



به کمک رابطه میدان الکتریکی یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{0.4 \times 10^{-9}}{1^2} = 360 N/C \quad (۰/۲۵) \\ \Rightarrow \vec{E}_1 = -360 \vec{i} \quad (۰/۲۵) \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{0.4 \times 10^{-9}}{3^2} = 40 N/C \quad (۰/۲۵) \\ \Rightarrow \vec{E}_2 = +40 \vec{i} \quad (۰/۲۵) \end{cases}$$

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \vec{E}_M = (-360 + 40) \vec{i} = -320 \vec{i} \quad (۰/۲۵)$$

