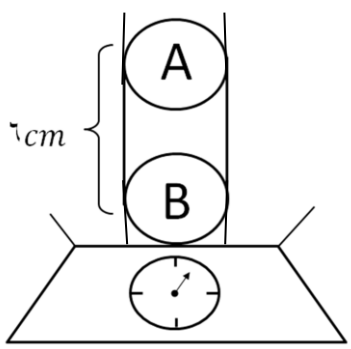
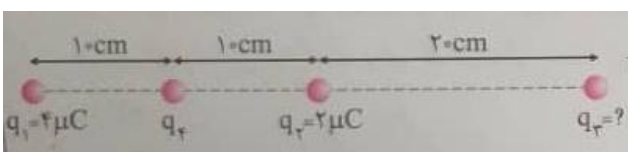
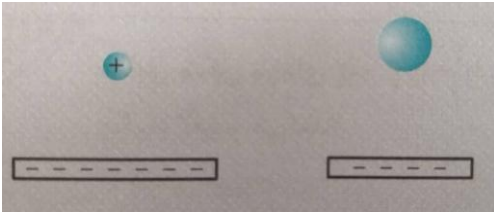
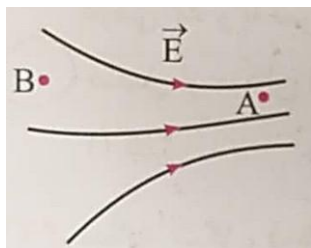
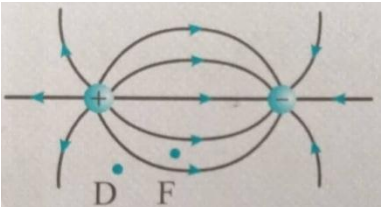
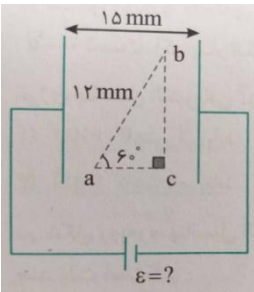
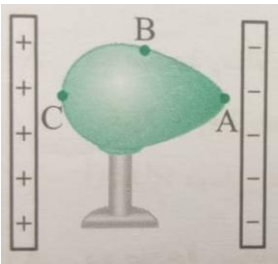
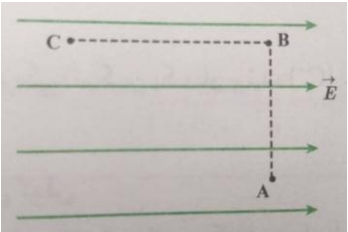

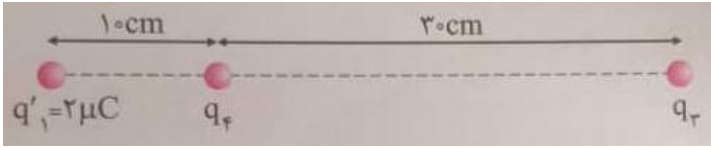
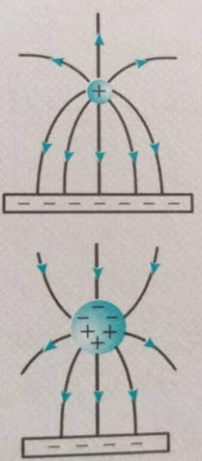


ردیف	سؤالات	نمره
۱/۵	<p>۱ زاویه بین ورقه های یک الکتروسکوپ با بار منفی برابر <math>\alpha</math> است. هنگامیکه یک میله با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می کنیم، در نهایت زاویه بین ورقه ها برابر <math>\beta</math> می شود. در این صورت چه حالت هایی ممکن است برای زاویه بین <math>\alpha</math> و <math>\beta</math> رخ دهد؟ با ذکر علت.</p>	
۲	<p>۲ مطابق شکل در لوله ای بدون اصطکاک دو گلوله مشابه و نارسانا <math>A</math> و <math>B</math> به جرم های <math>250</math> گرم و بار یکسان طوری قرار دارند که دو گلوله در فاصله <math>6</math> سانتی متر در حال تعادل اند و گلوله بالایی معلق مانده است.</p> <p>الف) بار هر گلوله چقدر است؟ ب) نیروسنج چه عددی را نشان می دهد؟ چرا؟</p>	
۱/۵	<p>۳ در شکل مقابل برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار <math>q_4</math> برابر صفر است. بار <math>q_3</math> چند میکروکولن است؟</p>	
۱/۵	<p>۴ در هر یک از شکل ها، خطوط میدان را رسم کنید.</p> <p>آ) بار ذره ای مثبت که مقابل صفحه رسانای باردار با بار منفی قرار گرفته است.</p> <p>ب) کره رسانای خنثی که مقابل صفحه رسانای باردار با بار منفی قرار گرفته است.</p>	
۱	<p>۵ شکل روبرو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می دهد. اگر الکترونی را از <math>A</math> تا <math>B</math> جابجا کنیم برای نقاط <math>A</math> و <math>B</math> مقایسه کنید.</p> <p>الف) <math>E_B</math> و <math>E_A</math> ب) <math>V_B</math> و <math>V_A</math> پ) <math>U_B</math> و <math>U_A</math> ت) علامت <math>W</math> میدان در جابجایی از <math>A</math> تا <math>B</math></p>	

۱	<p>۶ در شکل زیر، سطوح هم پتانسیل با نقاط مشخص شده را روی خطوط میدان الکتریکی رسم کنید (نقطه <math>F</math> روی عمود منصف و نقطه <math>D</math> به بار مثبت نزدیکتر است).</p> 	۶
۱/۵	<p>۷ در شکل روبه رو دو صفحه رسانا به مولدی متصل و باردار هستند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه <math>a</math> و <math>b</math> و <math>15</math> ولت باشد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟</p> 	۷
۱/۵	<p>۸ در شکل روبرو، جسم رسانای منزوی و خنثی که روی پایه عایقی قرار دارد، بین دو صفحه رسانای باردار موازی، در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد. (الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا چقدر است؟ (ب) پتانسیل الکتریکی نقاط <math>A</math>، <math>B</math> و <math>C</math> را با یکدیگر مقایسه کنید. (پ) جهت میدان الکتریکی روی سطح جسم در نقاط <math>A</math>، <math>B</math> و <math>C</math> چگونه است؟</p> 	۸
۲	<p>۹ مطابق شکل زیر، بار <math>q = +50nC</math> را در میدان الکتریکی یکنواخت <math>\frac{8}{0} \times 10^5 \frac{N}{C}</math> نخست از نقطه <math>A</math> تا نقطه <math>B</math> و سپس تا نقطه <math>C</math> جابه جا می کنیم. اگر <math>AB = 0/20 m</math> و <math>BC = 0/40 m</math> باشد، مطلوب است:</p> <p>(الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار <math>q</math>.</p> <p>(ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه جایی انجام می دهد،</p> <p>(پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار <math>q</math> در این جابه جایی.</p> 	۹
۱/۵	<p>۱۰ در نقطه ای از فضا میدان الکتریکی خارجی یکنواختی وجود دارد. الکترونی در این فضا رها شده و تنها نیروی وارد بر آن از طرف میدان الکتریکی خارجی یکنواخت می باشد. به پرسش های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) جهت نیروی وارد بر آن از طرف میدان کدام است؟</p> <p>(ب) انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می کند؟</p> <p>(پ) الکترون هنگام حرکت از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر می رود یا برعکس؟</p>	۱۰

راهنمای تصحیح

<p>حالت ۱) بار الکتروسکوپ بیشتر از بار میله باشد، ورقه های آن به هم نزدیک می شوند و <math>\alpha &gt; \beta</math></p> <p>حالت ۲) بار الکتروسکوپ کمتر از بار میله باشد، در ابتدا ورقه های آن به هم نزدیک و سپس دور می شوند. پس زاویه بین ورقه ها می تواند: <math>\alpha &gt; \beta</math> یا <math>\alpha = \beta</math> یا <math>\alpha &lt; \beta</math> باشد.</p> <p>(۱/۵ نمره)</p>	<p>۱</p>
<p>الف) چون گلوله A معلق است نیروی وزن گلوله با نیروی الکتریکی وارد بر آن باید خنثی شود:</p> $\begin{cases} F = mg & (1) \\ F_E = \frac{k q ^2}{r^2} & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)=(2)} \frac{k q ^2}{r^2} = mg \rightarrow \frac{9 \times 10^9  q ^2}{(6 \times 10^{-2})^2} = 250 \times 10^{-3} \times 10$ $\rightarrow  q ^2 = 10^{-12} \rightarrow q = 10^{-6} C = 1 \mu C$  <p>ب) نیرو سنج وزن لوله و دو گلوله را نشان میدهد زیرا بر گلوله پایینی نیروی کولنی درست به اندازه وزن گلوله بالایی و در جهت رو به پایین وارد میشود. (۱/۷۵ نمره)</p>	<p>۲</p>
<p>بارهای <math>q_1</math> و <math>q_2</math> هم نام هستند. بنابراین اثر آن ها روی <math>q_4</math> را می توان با بار <math>2 \mu C</math> در محل <math>q_1</math> جایگزین کرد:</p>  <p>طبق شکل بالا بار <math>q_4</math> بین <math>q_1</math> و <math>q_2</math> قرار دارد. بنابراین <math>q_3</math> با <math>q_1</math> هم نام است یعنی <math>q_3</math> مثبت می شود.</p> $F_{14} = F_{34} \rightarrow \frac{k  q'_1   q_4 }{10^2} = \frac{k  q_3   q_4 }{30^2} \rightarrow \frac{2}{10^2} = \frac{q_3}{30^2} \rightarrow q_3 = 18 \mu C$	<p>۳</p>
 <p>۱) طبق اولین مشخصه خطوط میدان، خط میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شود، در رسم دقیق خط میدان در اطراف اجسام رسانا، اثبات خواهیم کرد که خط میدان بر سطح رسانا عمود است.</p> <p>ب) صفحه باردار روی کره رسانا القا انجام می دهد. خطوط میدان بر سطح کره و بر سطح صفحه عمود هستند. (۱/۵ نمره)</p>	<p>۴</p>
<p>الف) <math>E_B &lt; E_A</math> ب) <math>V_B &gt; V_A</math> پ) <math>U_B &lt; U_A</math> ت) علامت W میدان در جابجایی از A تا B مثبت است. (۱ نمره)</p>	<p>۵</p>

		۶
$\Delta V = -E d \cos\alpha \rightarrow \left\{ \begin{array}{l}  \Delta V_{\text{کل}}  = E (15)(1) \\  \Delta V_{\text{ab}}  = E(12)(\cos 60) \end{array} \right\} \rightarrow \frac{ \Delta V_{\text{کل}} }{ 15 } = \frac{15}{6} \rightarrow \Delta V_{\text{کل}} = 37/5$ $\Delta V_{\text{کل}} = \varepsilon$		۷
<p>آ) در حال تعادل الکترواستاتیکی، میدان الکتریکی درون رسانای منزوی (با هر شکلی) صفر است.  ب) در حالت تعادل الکترواستاتیکی، پتانسیل تمام نقاط سطح و درون رسانای منزوی یکسان است یعنی:  <math>V_A = V_B = V_C</math>  پ) بردار میدان الکتریکی روی سطح در نقاط مشخص شده عمود بر سطح رساناست چون نقاط روی سطح خارجی هستند.</p>		۸
<p><math>q = +50 \times 10^{-9} C, E = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}, F = ?, d_{AB} = 0/2 m, d_{BC} = 0/4 m, W_F = ?, \Delta U = ?</math></p> <p>الف) <math>F = E q  \rightarrow F = 8 \times 10^5 \times 50 \times 10^{-9} \rightarrow F = 4 \times 10^{-2} N</math></p> <p>ب) <math>A \xrightarrow{\text{مسیر}} B \left\{ \begin{array}{l} W_F = F d_{AB} \cos \theta \rightarrow W_F = 4 \times 10^{-2} \times 0/2 \cos 90 = 0 \\ W_F = F d_{BC} \cos \theta \rightarrow W_F = 4 \times 10^{-2} \times 0/4 \cos 180 = -1/6 \times 10^{-2} \end{array} \right.</math></p> <p>پ) <math>\Delta U = -W_F \rightarrow \Delta U = 1/6 \times 10^{-2} J = 16 mJ</math></p>		۹
	<p>الف) خلاف جهت میدان الکتریکی  ب) کاهش می یابد.  پ) الکترون از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر حرکت می کند.</p>	۱۰