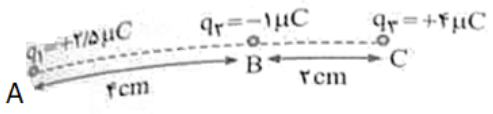
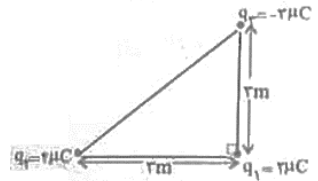


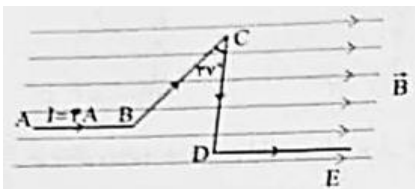

نام و نام خانوادگی: .....  
 مقطع و رشته: یازدهم ریاضی و تجربی  
 نام پدر: .....  
 شماره داوطلب: .....  
 تعداد صفحه سؤال: ۳ صفحه

جمهوری اسلامی ایران  
 اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران  
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران  
 دبیرستان غیردولتی دخترانه سرای دانش واحد فلسطین  
 آزمون پایان ترم نوبت دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

نام درس: فیزیک ۲  
 نام دبیر: خانم جندقی  
 تاریخ امتحان: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱  
 ساعت امتحان: ۱۰:۰۰ صبح / عصر  
 مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

ردیف	سؤالات	نام دبیر:	نمره به عدد:	نمره به حروف:	محل مهر و امضاء مدیر
			نمره به عدد:	نمره به حروف:	
ردیف	سؤالات	نام دبیر:	تاریخ و امضاء:	تاریخ و امضاء:	
۱	<p>مطابق شکل، سه ذره با بارهای <math>q_1 = +2/5 \mu C</math>، <math>q_2 = -1 \mu C</math>، <math>q_3 = +2/5 \mu C</math> در نقطه های A، B و C ثابت شده اند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) وارد بر بار <math>q_3</math> بر حسب بردار یکه <math>\vec{i}</math> در SI کدام است؟ (<math>k = 9 \times 10^9 N.m^2 / C^2</math>)</p> 				
۲	<p>مطابق شکل رو به رو سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای ثابت شده اند. نیروی الکتریکی وارد بر ذره واقع در رأس قائمه در SI کدام است؟ (<math>k = 9 \times 10^9 N.m^2 / C^2</math>)</p> 				
۳	<p>دو بار الکتریکی <math>q_1 = 4 \mu C</math>، <math>q_2 = -6 \mu C</math> در فاصله ۸ cm از یک دیگر ثابت شده اند. اندازه میدان الکتریکی در نقطه ای به فاصله ۲ cm از بار <math>q_2</math> و ۱۰ cm از بار <math>q_1</math> و روی خط واصل دو بار چند <math>N/C</math> است؟ (<math>k = 9 \times 10^9 N.m^2 / C^2</math>)</p>				
۴	<p>بین صفحه های خازن تختی یک ماده دی الکتریک با ثابت <math>K = 4</math> وجود دارد و فضای بین دو صفحه را کاملاً پر کرده است. اگر دی الکتریک را از بین صفحه های خازن خارج و فاصله بین دو صفحه را نصف کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می شود؟</p>				

ردیف	سؤالات	نمره
۱	مقاومت الکتریکی یک سیم مسی R است. اگر با ثابت ماندن حجم، طول آن را ۴ برابر کنیم مقاومت الکتریکی آن در همان دما چند R خواهد شد؟	۵
۱	اگر یک لامپ ۲۲۰ ولتی و ۲۰۰ واتی به مدت ۹۰ دقیقه به اختلاف پتانسیل ۱۱۰ ولت وصل شود، چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می شود؟	۶
۱	در مدار شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B ( $v_B - v_A$ ) چند ولت است؟	۷
۱/۵	در یک مکان، میدان مغناطیسی یکنواخت و جهت آن رو به شمال است. اگر در این مکان ذره ای با بار الکتریکی مثبت و در راستای قائم رو به پایین پرتاب شود، نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می شود به کدام سمت خواهد شد؟	۸
۲/۵	ذره ای با بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ با تندی $10^4 m/s$ تحت زاویه $37^\circ$ وارد میدان مغناطیسی $0.2$ گاوس می شود. ( آ ) نیروی وارد بر ذره را بیابید. ( ب ) بیشینه نیروی وارد بر این ذره چه هنگامی رخ می دهد و اندازه آن چقدر است؟ ( پ ) اگر جهت حرکت ذره ناهمسو با جهت میدان باشد، نیروی وارد بر آن را بیابید.	۹

نمره	سؤالات	نقطه
۴	<p>در شکل مقابل سیم راستی به صورت خط شکسته حامل جریان <math>4\text{ A}</math> در میدان مغناطیسی <math>B = 0.5\text{ T}</math> قرار دارد.</p> <p>آ) نیروی وارد بر هر چهار قطعه را بیابید.</p> <p>ب) برابند نیروهای وارد بر کل سیم را بیابید. (<math>\sin 53^\circ = 0.8</math>)</p> <p><math>AB = BC = DE = 3\text{ m}</math></p> <p><math>CD = 5\text{ m}</math></p> 	۱۰
۲	<p>شار مغناطیسی عبوری از پیچه ای در SI نسبت به زمان به صورت <math>\Phi = (t^3 - 2t^2 + 3) \times 10^{-3}</math> تغییر می کند. اگر تعداد حلقه های پیچه ۲۰۰ دور باشد، نیروی محرکه القایی را در بازه زمانی (۰, ۳) ثانیه به دست آورید.</p>	۱۱
۲	<p>در شکل روبه رو با افزایش جریان در سیم راست، جهت جریان القایی در پیچه را مشخص کرده و با دلیل توضیح دهید.</p> 	۱۲

صفحه ی ۳ از ۳

جمع بارم : ۲۰ نمره

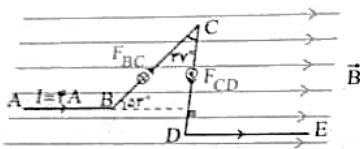


اداره ی کل آموزش و پرورش شهر تهران  
 اداره ی آموزش و پرورش شهر تهران منطقه ۶ تهران  
**دبیرستان غیر دولتی دخترانه سرای دانش واحد فلسطین**  
**کلید سؤالات پایان ترم نوبت دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹**

نام درس: فیزیک  
 نام دبیر: فایده بندقی  
 تاریخ امتحان: ۰۱ / ۰۳ / ۱۴۰۰  
 ساعت امتحان: ۱۰ صبح / عصر  
 مدت امتحان: ۸۰ دقیقه

محل مهر یا امضاء مدیر	راهنمای تصحیح	ردیف
	<p>ابتدا نیروهایی که از طرف بارهای <math>q_1</math> و <math>q_2</math> بر بار <math>q_3</math> وارد می شود را رسم می کنیم و سپس با استفاده از قانون کولن اندازه هر یک از نیروها را به دست می آوریم و جهت بردار نیروی خالص (برایند) را مشخص می کنیم. در این جا چون <math>q_1</math> و <math>q_2</math> بر حسب <math>\mu C</math> و فاصله بر حسب cm است، از رابطه <math>F = \frac{9 \cdot 10^9  q_1   q_2 }{r^2}</math> استفاده می کنیم.</p> $F_{13} = \frac{9 \cdot 10^9  q_1   q_3 }{r_{13}^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 4}{36} \Rightarrow F_{13} = 25 \text{ N}$ $F_{23} = \frac{9 \cdot 10^9  q_2   q_3 }{r_{23}^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 4}{4} \Rightarrow F_{23} = 90 \text{ N}$ <p>چون جهت برایند نیروها در سوی مخالف محور X است، برایند نیروها برابر است با:</p> $F_T = F_{23} - F_{13} = 90 - 25 \Rightarrow F_T = 65 \text{ N}$ $\vec{F}_T = -65 \hat{i} \text{ (N)}$	۱
	<p>مرحله اول: مطابق شکل مقابل، ابتدا با توجه به علامت بارها، نیروهایی که از طرف بارهای <math>q_1</math> و <math>q_2</math> بر بار <math>q_3</math> وارد می شوند را رسم می کنیم.</p> <p>مرحله دوم: با استفاده از قانون کولن اندازه هر یک را به دست می آوریم و با توجه به جهت شان، آن ها را بر حسب بردارهای یکه می نویسیم:</p> $F_{21} = k \frac{ q_2   q_1 }{r_{21}^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 2}{3^2} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ $\vec{F}_{21} = 8 \cdot 10^{-2} \hat{i}$	۲
	<p>مرحله اول: نقطه مورد نظر را تعیین می کنیم. این نقطه نمی تواند بین دو بار باشد، زیرا در این صورت در فاصله <math>2 \text{ cm}</math> از بار <math>q_1</math> و <math>6 \text{ cm}</math> از بار <math>q_2</math> قرار می گیرد که خلاف فرض مسئله است. بعد از تعیین نقطه مورد نظر، جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها را در آن نقطه مشخص نموده و بردار آن را رسم می کنیم.</p> <p>دقت کنید، جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها، در جهت نیروی وارد بر بار مثبتی است که در نقطه مورد نظر قرار می دهیم.</p> <p>مرحله دوم: اندازه میدان الکتریکی بارها را حساب می کنیم.</p> $E_1 = k \frac{ q_1 }{r_1^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{10^{-2}} \Rightarrow E_1 = 3/6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ $E_2 = k \frac{ q_2 }{r_2^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow E_2 = 135 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ <p>مرحله سوم: چون بردارهای <math>E_1</math> و <math>E_2</math> هم راستا و در دو جهت مخالفاند، برایند آن ها برابر تفریق اندازه های <math>E_1</math> و <math>E_2</math> است.</p> $E_A = E_2 - E_1 = 135 \times 10^6 - 3/6 \times 10^6 \Rightarrow E_A = 131/4 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$	۳

<p>وقتی دی الکتریک را از بین صفحه‌های خازن خارج کنیم، هوا جایگزین آن می‌شود که ثابت آن برابر ۱ است. بنابراین می‌توان نوشت:</p> $\kappa_1 = 4, \kappa_2 = 1, d_2 = \frac{1}{2}d_1, A_2 = A_1$ $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{4} \times 2 \Rightarrow C_2 = \frac{1}{2}C_1$	۴
<p>اگر با ثابت ماندن حجم، طول آن ۴ برابر شود، مقاومت الکتریکی‌اش ۴<sup>۲</sup> برابر یعنی ۱۶ برابر می‌شود.</p> $\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \xrightarrow{L_2 = 4L_1} \frac{R_2}{R_1} = 16$ <p>حجم ثابت</p>	۵
<p>در ابتدا توان مصرفی را می‌یابیم:</p> $\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V_1 = 220V, P_1 = 200W, V_2 = 110V, P_2 = ?} \frac{P_2}{200} = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \Rightarrow P_2 = 50W = 0.05kW$ <p>و برای تعیین انرژی الکتریکی مصرفی بر حسب کیلووات ساعت داریم:</p> $U = Pt \xrightarrow{t = 10 \text{ min} = 1/6 \text{ h}} U = 0.05 \times 1/6 \Rightarrow U = 0.0083 \text{ kWh}$	۶
$V_A + R_A I_A + \mathcal{E} + I_B R_B = V_B \quad I_A = I_B + I_C$ $V_A + 2 \times 3 + 5 + 4 \times 1 = V_B \quad I_A = 2 + 1$ $V_B - V_A = 15$	۷
<p style="text-align: right;">مشرق</p>	۸
<p>(حل) آ) برای محاسبه نیروی وارد بر ذره از رابطه <math>F =  q vB \sin \theta</math> استفاده می‌کنیم اما لازم است <math>v, q</math> و <math>B</math> در SI باشند، <math>q</math> و <math>B</math> را به ترتیب بر حسب کولن و تسلا می‌یابیم:</p> $q = -2 \mu C = -2 \times 10^{-6} C, B = 0.2 G \xrightarrow{\times 10^{-4}} B = 2 \times 10^{-5} T$ <p>حال در رابطه فوق جایگذاری می‌کنیم:</p> $F =  q vB \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-5} \times \frac{6}{10} = 2/4 \times 10^{-7} N$ <p>ب) هنگامی نیرو بیشینه است که <math>\vec{B}</math> بر <math>\vec{v}</math> عمود باشد (<math>\theta = 90^\circ</math>) و داریم:</p> $F_{\max} =  q vB = 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-7} N$ <p>پ) چون <math>\vec{v}</math> و <math>\vec{B}</math> ناهمسو هستند <math>\theta = 180^\circ</math> و باز هم <math>F</math> برابر صفر است:</p> $F =  q vB \sin 180^\circ = 0$	۹



آ) دو قطعه سیم AB و DE موازی میدان مغناطیسی اند و برای هر دو  $\theta = 0^\circ$  است بنابراین نیروی وارد بر آنها صفر است.

$$F = I\ell B \sin \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ} F_{AB} = F_{DE} = 0$$

حال نیروی وارد بر قطعه‌های BC و CD را می‌یابیم:

$$F_{BC} = I\ell B \sin \theta \quad I=4A, \ell=BC=2m, B=0.5T, \theta=53^\circ \rightarrow F_{BC} = 4 \times 2 \times 0.5 \times \sin 53^\circ = 4/8 \text{ N}$$

$$F_{CD} = I\ell B \sin \theta \quad I=4A, \ell=CD=5m, B=0.5T, \theta=90^\circ \rightarrow F_{CD} = 4 \times 5 \times 0.5 = 10 \text{ N}$$

ب) برای محاسبه برآیند نیروها، ابتدا به کمک قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر هر قطعه را می‌یابیم سپس برآیند می‌گیریم در این جا  $\vec{F}_{AB}$  و  $\vec{F}_{DE} = 0$  است، مطابق شکل  $\vec{F}_{BC}$  درون سو و  $\vec{F}_{CD}$  برون سو است.

$$F_t = 10 - 4/8 = 5/2 \text{ N}$$

از آن جا که  $F_{CD} > F_{BC}$  است، بنابراین نیروی خالص در جهت  $\vec{F}_{CD}$  و برون سو است و داریم:

۱۰

ابتدا زمان‌های  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 3s$  را در تابع فوق جای گذاری می‌کنیم و  $\Phi_1$  و  $\Phi_2$  را یافته و سپس  $\Delta\Phi$  را یافته و در رابطه اصلی قرار می‌دهیم.

$$t_1 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = 2 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$t_2 = 3s \Rightarrow \Phi_2 = (3^2 - 2 \times 3^2 + 2) \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{(\Phi_2 - \Phi_1)}{t_2 - t_1} = \frac{-200 \times (12 \times 10^{-2} - 2 \times 10^{-2})}{3 - 0} = \frac{-200 \times (+10) \times 10^{-2}}{3} = -0.67 \text{ V} \xrightarrow{\text{اندازه } \epsilon} |\bar{\epsilon}| = 0.67 \text{ V}$$

۱۱

با افزایش جریان I، میدان مغناطیسی ناشی از I در مرکز حلقه که طبق قاعده دست راست درون سو است افزایش می‌یابد طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی  $B'$  با عامل تغییر مخالفت می‌کند و میدان مغناطیسی برون سویی را القا می‌نماید. ( $B' \rightarrow \odot$ ) این میدان برون سو نیز جریان القایی پاد ساعتگرد را در حلقه ایجاد می‌کند.



۱۲

امضاء:

نام و نام خانوادگی مصحح:

جمع بارم: ۲۰ نمره