به نام خدا

همایش جمعبندی فیزیک یازدهم

مدرس: مهندس مهدی باباخانی

سال ۱۴۰۴

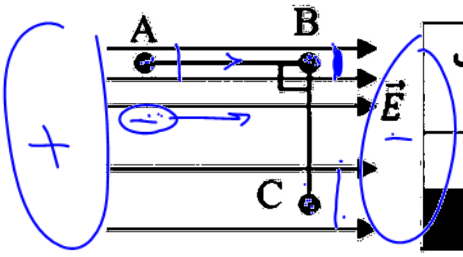
سوالات آزمون نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۵**	رشته: **علوم تجربی**		ساعت شروع: **۷:۳۰ صبح**	
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۳/۱۲**	نام و نام خانوادگی:		مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور خرداد ۱۴۰۳					

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) – استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	**در هریک از موارد زیر عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید و به پاسخبرگ انتقال دهید.** **الف) جمله ۹مجموع جبری همه‌ی بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است۹. بیانگر اصل (پایستگی- کوانتیده بودن) بار است.** **ب) بار اضافی داده شده به رسانا در سطح (خارجی- داخلی) آن توزیع می‌شود.** **پ) با دور شدن از بار نقطه‌ای اندازه میدان‌الکتریکی (افزایش- کاهش) می‌یابد.** $E = \frac{Kq}{R^2}$ $E = \frac{V}{d}$ $E = \frac{F}{q}$	۰.۷۵

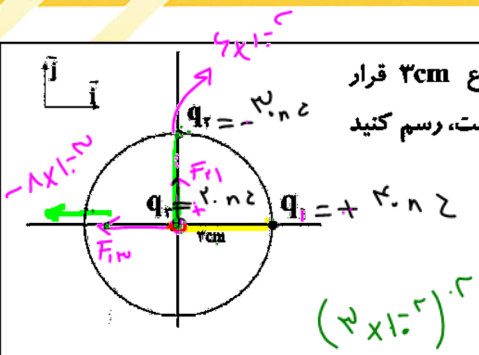
۱	الف)پایستگی	ب) خارجی	پ)کاهش	هر مورد صحیح ۰/۲۵	۰/۷۵

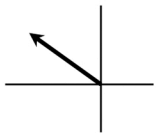
۲	**آزمایشی طراحی کنید که با استفاده از آن بتوان طرح خطوط میدان‌الکتریکی اطراف دو بار نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهمنام را مشاهده نمود.**	۱

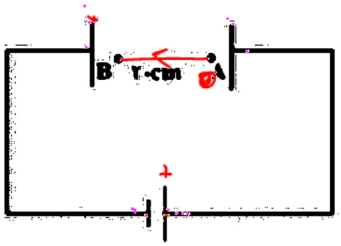
۲	درون یک ظرف شیشه‌ای مقداری پارافین مایع می‌ریزیم. و داخل آن دو الکترود قرار می‌دهیم. و آن‌ها را به پایانه های یک مولد واندوگراف وصل می‌کنیم. سپس مقداری بذر چمن روی سطح پارافین می‌ریزیم. با روشن کردن مولد سمت‌گیری دانه‌ها خطوط میدان الکتریکی را نمایش می‌دهد.

۳	**الکترونی را مطابق شکل زیر از نقطه‌ی A به B و سپس به نقطه‌ی C منتقل می‌کنیم. به جای حروف الفبا در خانه‌های جدول کلمات (افزایش- کاهش- ثابت) بنویسید.**  مسیر: A → B مسیر: B → C اندازه میدان الکتریکی: پ پتانسیل الکتریکی: الف انرژی پتانسیل الکتریکی: ب ت ثابت	۱

۳	الف) کاهش	ب) افزایش	پ) کاهش	ت) ثابت	هر مورد صحیح ۰/۲۵	۱

۴	دو ذرهٔ باردار $q_1 = 40nC$ و $q_2 = -30nC$ روی محیط دایره‌ای به شعاع $3cm$ قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = 20nC$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یکه‌ی $(\vec{i}, \vec{j})$ بنویسید. $\left(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$ 	۱.۷۵

۴	$F_{13} = K\frac{\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow F_{13} = \frac{9\times10^{9}\times40\times10^{-9}\times20\times10^{-9}}{9\times10^{-4}}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow F_{13} = 8\times10^{-3}N$ (۰/۲۵) $F_{23} = \frac{9\times10^{9}\times30\times10^{-9}\times20\times10^{-9}}{9\times10^{-4}} = 6\times10^{-3}N$ (۰/۲۵) $\vec{F} = (-8\times10^{-3}N)\vec{i} + (6\times10^{-3}N)\vec{j}$ (۰/۵)  (۰/۲۵)	۱/۷۵

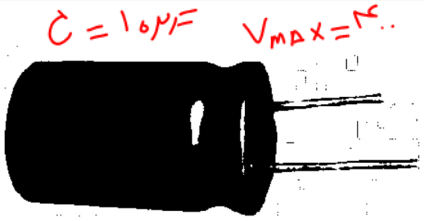
۵	الف) در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 6\times10^{3}\frac{N}{C}$ ذره‌ی بارداری به جرم $2\times10^{-15}kg$ و بار $q = 3nC$ را مطابق شکل زیر از نقطه A بدون تندی اولیه رها می‌کنیم. تندی ذره به هنگام رسیدن به نقطه‌ی B به فاصله‌ی ۲۰ سانتی متر از نقطه‌ی A، چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود) ب) در حالی‌که صفحات رسانا به باتری متصل‌اند آنها را کمی از هم دور می‌کنیم، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B چگونه تغییر می‌کند؟ (کاهش-افزایش- ثابت) 	۱.۵

۵ الف)	$\lvert\Delta U\rvert = \lvert W_E\rvert = \lvert\Delta K\rvert$ (۰/۲۵) $E\lvert q\rvert d\cos\theta = \frac{1}{2}mv^2$ (۰/۲۵)	۱/۵

۶	خازن تختی که بین صفحات آن هواست، توسط یک باتری باردار شده است. آن را از باتری جدا می‌کنیم هریک از تغییرات زیر چه تاثیری بر انرژی ذخیره شده در خازن ایجاد می‌کند؟ الف) قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن ب) کاهش مساحت صفحات خازن	۰.۵

۶	الف) کاهش	ب) افزایش	هر مورد (۰/۲۵)	۰/۵

۷	با توجه به اعداد روی خازن در شکل روبرو: الف) حداکثر انرژیی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، چند ژول است؟ ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از ۴۰۰ ولت متصل کنیم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟	۰.۷۵

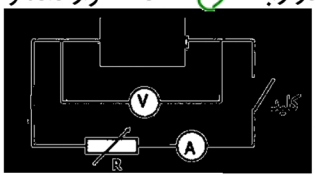


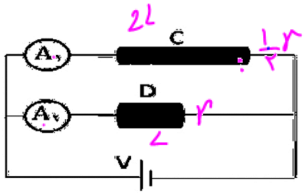
۷	الف) $U=\frac{1}{2}CV^2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow U=\frac{1}{2}\times 10\times 10^{-6}\times 160000=0/8J$ (۰/۲۵) ب)فروریزش الکتریکی (۰/۲۵)	۰/۷۵

۸	درست یا نادرست بودن هر یک از موارد زیر را مشخص نمایید و در پاسخ‌برگ بنویسید. الف) سرعت سوق الکترون‌های آزاد درون رسانا هم‌جهت با میدان الکتریکی است. ب) مقاومت ویژه‌ی ابررساناها در دمای پایین به صفر می‌رسد. پ) اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن است.	۰.۷۵

۸	الف) نادرست ب) درست پ) درست هر مورد (۰/۲۵)	۰/۷۵

۹	مداری طراحی کنید و توضیح دهید چگونه می‌توان مقاومت داخلی یک باتری را به دست آورد.	۱

۹	مداری مطابق شکل رسم می کنیم. در حالتی که کلید باز است عدد ولت سنج همان نیروی محرکه محسوب می شود. وقتی کلید را می بندیم عدد ولت سنج و آمپرسنج را میخوانیم و در رابطه $v=\varepsilon-Ir$ قرار داده و مقدار مقاومت داخلی مولد را حساب میکنیم. (۰/۵)  (۰/۵)	۱

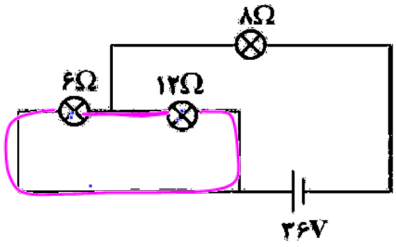
۱۰	دو سیم رسانای هم جنس مطابق شکل زیر به یک باتری متصل اند طول سیم C ۲ برابرطول سیم D و شعاع مقطع آن نصف شعاع مقطع سیم D است. جریان عبوری از آمپرسنج (۲) چند برابر جریان عبوری از آمپرسنج (۱) است؟ (آمپرسنج‌ها آرمانی هستند.) 	۰.۷۵

$$\frac{I_2}{I_1}=\frac{R_1}{R_2}$$

۱۰	$\frac{I_2}{I_1}=\frac{R_1}{R_2}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\frac{R_1}{R_2}=\frac{L_1}{L_2}\times(\frac{r_2}{r_1})^2$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\frac{2L}{L}\times(2)^2=8$ (۰/۲۵)	۰/۷۵

۱۱	روی یک کتری برقی دو عدد ۲۲۰V و ۲/۲kw نوشته شده است آن را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V متصل می‌کنیم. الف) مقاومت‌الکتریکی این کتری چند اهم است؟ ب) اگر قیمت هر کیلو وات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت ۱/۵ ساعت چقدر است؟	۱

۱۱	الف) $P=\frac{V^2}{R}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $۲۲۰۰=\frac{۲۲۰^2}{R}$ $\Rightarrow R=۲۲\Omega$ (۰/۲۵) ب) بهای انرژی الکتریکی مصرفی ۳۳۰ تومان(۰/۲۵) $U=P.t$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $U=۲/۲\times۱/۵=۳/۳kWh$	۱

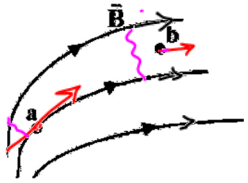
۱۲	در شکل روبرو، چه جریانی از لامپ‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی می‌گذرد؟  	۱.۵

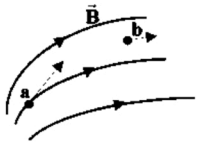
۱۲	$R_{۱۲}=\frac{۶\times۱۲}{۶+۱۲}=۴\Omega$ (۰/۲۵) $\Rightarrow R_{eq}=۱۲\Omega$ (۰/۲۵) $I=\frac{V}{R}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow I=\frac{۳۶}{۱۲}=۳A$ (۰/۲۵) $I_۲+۲I_۲=۳A$ جریان مقاومت ۶ اهمی = $I_۱$ $I_۲=۱A$ (۰/۲۵) $I_۱=۲A$ (۰/۲۵)	۱/۵

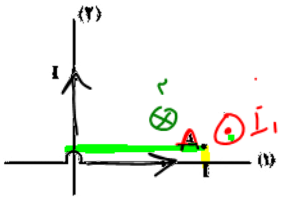
۱۳	هر یک از عبارت‌های ستون سمت راست به کدام یک از عبارت های ستون سمت چپ مرتبط است؟ (در پاسخ‌برگ بنویسید.)	۱

الف) در ساختن آهنربای الکتریکی از آن استفاده می‌شود.	۱) پارامغناطیس
ب) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند	۲) دیامغناطیس
پ) تندی‌سنج دوچرخه بر اساس این پدیده‌ی فیزیکی کار می‌کند	۳) القای الکترو مغناطیسی
ت) با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.	۴) نیروی محرکه‌الکتریکی
	۵) فرومغناطیس

۱۳	الف) ۵ ب) ۲ پ) ۳ ت) ۴ هر مورد (۰/۲۵)	۱

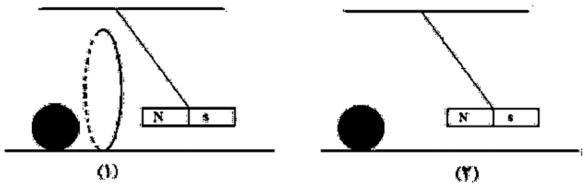
۱۴	خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر رسم شده است. بردار میدان مغناطیسی را در نقاط a و b رسم کنید. (شکل را به پاسخ‌برگ منتقل کنید.) 	۰.۵

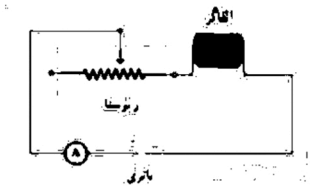
۱۴	هر بردار (۰/۲۵) 	۰/۵

۱۵	دو سیم حامل جریان‌های مساوی مطابق شکل زیر بر محورهای مختصات منطبق‌اند. جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقطه A تعیین کنید. 	۰.۷۵

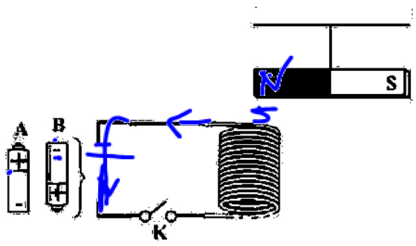
۱۵	B_1 برون سو B_2 درون سو B_t برون سو هر مورد (۰/۲۵)	۰/۷۵

۱۶	بدون حضـور حلقه تندی توپ بیشـتر اسـت. (۰/۲۵) زیرا طبق قانون لنز وجود حلقه با حرکت آهنربا مخالفت می‌کند و تندی برخورد آن به توپ را کاهش می‌دهد. (۰/۲۵) توضیح: با توجه به این که پیش فرض در کتاب حلقه رساناست حل بالا ملاک عمل می باشد .اما اگر دانش آموزی فرض نارسانا بودن را در نظر بگیرد وپاسخ را به صورت زیربنویسد نمره کامل تعلق گیرد. اگر حلقه نارسانا باشد تندی توپ در دو شکل یکسان است.	۰/۵

۱۶	در شکل (۱) آهنربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می‌کند. در شکل (۲) آهنربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می‌کند توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟ 	۰.۵

۱۷	مداری شامل یک القاگر آرمانی در شکل روبرو داده شده است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم هر یک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کند؟  الف) ضریب القاوری ب) انرژی ذخیره شده در القاگر	۰.۵

۱۷	الف)ثابت ب) افزایش هر مورد (۰/۲۵)	۰/۵

۱۸	الف) یک آهنربای میله ای مطابق شکل روبرو بالای سیملوله‌ای آویزان است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید K قطب N آهنربا جذب سیملوله شود؟  ب) ذره‌ای با بارالکتریکی $4\mu C$ با تندی $3\times10^{4}\frac{m}{s}$ تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به محور سیملوله‌ای به طول $0/2m$، و تعداد ۵۰۰ حلقه و حامل جریان $2A$ وارد سیملوله می‌شود، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن است؟ $\left(\sin 30=\frac{1}{2},\ \mu_0=12\times10^{-7}\frac{T.m}{A}\right)$ $\frac{\mu_0 NI}{L}$ $F=qvB\sin\alpha$	۱.۵

۱۸	الف) برای جذب قطب N آهنربا باید بالای سیملوله قطب S باشد. با استفاده از قاعده دست راست جریان روی سیملوله به سمت چپ می باشد. در نتیجه باتری B مناسب است (۰/۵) ب) $B=6\times10^{-3}\,T$ (۰/۲۵) $\quad B=\frac{12\times10^{-7}\times500\times2}{0/2}$ $\quad B=\frac{\mu_0 NI}{l}$ (۰/۲۵) $F=\lvert q\rvert vB\sin\theta$ (۰/۲۵) $\quad F=4\times10^{-6}\times3\times10^{4}\times6\times10^{-3}\times0/5=36\times10^{-5}N$ (۰/۲۵)	۱/۵

۱۹	سیمی به طول $0/8m$ و جرم $24g$ حامل جریان $6A$ که جهت آن از غرب به شرق است درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اندازه و جهت میدان مغناطیسی را طوری تعیین کنید که سیم به حالت معلق بماند. $\left(g=10\frac{m}{s^2}\right)$	۰.۷۵

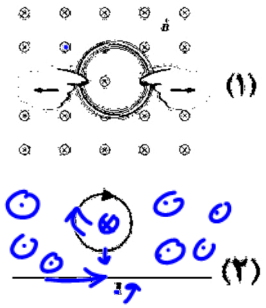
۱۹	شمال (۰/۲۵) $\quad BIl\sin\theta=mg$ (۰/۲۵) $\Rightarrow B\times6\times0/8=24\times10^{-3}\times10 \Rightarrow B=0/05T$ (۰/۲۵) $F=BIL\sin\alpha$ $mg=IBIL\sin\alpha$ $(24\times10^{-3})(10)=B(6)(0.8\times10^{-1})$ $\quad B=0.5$	۰/۷۵

۲۰	پیچه‌ای با مقاومت‌الکتریکی 50Ω شامل ۱۰۰ دور سیم رسانا که مساحت هر حلقه آن $25cm^2$ است به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند، تا جریان $2mA$ در آن القا شود؟ $\frac{\Delta B}{\Delta t}$	۱

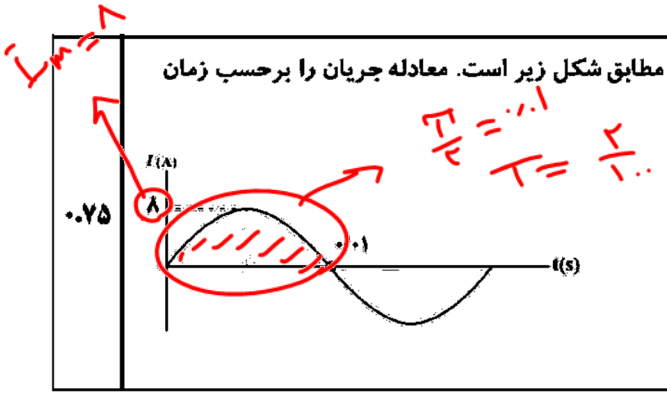
۲۰	$I=\left\lvert-\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\rvert$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $I=\left\lvert-\frac{NA}{R}\frac{\Delta B}{\Delta t}\right\rvert$ (۰/۲۵) $2\times10^{-3}\times50=100\times25\times10^{-4}\times\frac{\Delta B}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t}=0/4\frac{T}{S}$ (۰/۲۵)	۱

$IR=\left\lvert-\frac{NA\Delta B\cos\alpha}{\Delta t}\right\rvert$

$2\times10^{-3}(50)=100(25\times10^{-4})\frac{\Delta B}{\Delta t}$

۲۱	الف) در شکل (۱) پیچه در یک میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. آن را از دو طرف میکشیم، جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ ب) در شکل (۲) با توجه به جهت جریان القایی در حلقه تعیین کنید حلقه در حال نزدیک شدن به سیم است، یا دور شدن از آن؟		۰.۵

۲۱	الف) ساعتگرد ب) در حال نزدیک شدن هر مورد (۰/۲۵)		۰/۵

۲۲	نمودار جریان متناوب سینوسی ایجاد شده در یک پیچه برحسب زمان مطابق شکل زیر است. معادله جریان را برحسب زمان بنویسید. $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$ $I = 8 \sin 100\pi t$		۰.۷۵

۲۲	$\frac{T}{2} = 0/01s \quad T = 0/02s \ (0/25) \qquad I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \ (0/25) \Rightarrow I = 8 \sin 100\pi t \ (0/25)$		۰/۷۵

به نام خدا

همایش جمعبندی فیزیک یازدهم

مدرس: مهندس مهدی باباخانی

سال ۱۴۰۴

سوالات آزمون نهایی درس: **فیزیک ۲**	تعداد صفحه: **۴**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	ساعت شروع: **۷:۳۰ صبح**		
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ آزمون: **۱۴۰۳/۰۳/۱۲**	نام و نام خانوادگی:	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**		
دانش آموزان روزانه، بزرگسال، داوطلب آزاد، آموزش از راه دور و ایثارگر داخل و خارج کشور خرداد ۱۴۰۳					

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد) – استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	**درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.** **الف) بارالکتریکی یک جسم نمی‌تواند هر مقدار دلخواهی را داشته باشد.** **ب) همه بارهای متحرک، جریان‌الکتریکی ایجاد می‌کنند.** **پ) دو سیم موازی با جریان‌های همسو، یکدیگر را دفع می‌کنند.** **ت) ضریب خودالقاوری سیملوله به جریان عبوری از آن وابسته است.** دافعه جاذبه	۱

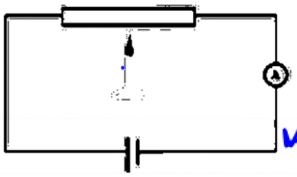
۱	الف) درست(ص۴)	ب) نادرست(ص۴۶)	پ) نادرست(ص۹۷)	ت) نادرست (ص۱۱۹) (هر مورد ۰/۲۵)	۱

۲	**عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید.** **الف) برای تنظیم و کنترل جریان در مدار از (رئوستا - ترمیستور) استفاده می‌شود.** **ب) تراکم خطوط میدان مغناطیسی در (داخل - خارج) سیملوله بیشتر است.** **پ) قبل از انتقال توان‌الکتریکی از نیروگاه از مبدل‌هایی استفاده می‌شود که تعداد دورهای پیچه ثانویه (کمتر - بیشتر) از تعداد دورهای پیچه اولیه است.**	۰/۷۵

۲	الف) رئوستا (ص۵۷)	ب) داخل(ص۹۹)	پ)بیشتر(ص۱۲۶)	(هر مورد ۰/۲۵)	۰/۷۵

۳	به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید. الف) صفحات باردار یک خازن تخت که بین آن‌ها شیشه است، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با خارج کردن شیشه از بین صفحات خازن، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد چه تغییری می‌کند؟چرا؟ ب) میله‌ی شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم، سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک می‌کنیم ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک‌تر می‌شوند یا دورتر؟ چرا؟ پ) در مدار روبرو توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد، با ذکر دلیل رسانا یا نیم‌رسانا بودن میله را تعیین کنید. ت) سیم حامل جریانی در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است. علت آن را توضیح دهید.	۲.۲۵

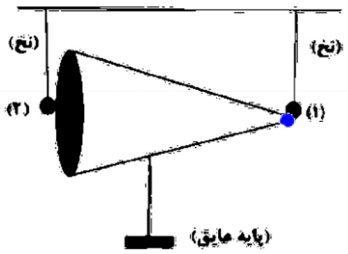
انتهای مثبت سری
شیشه +
نایلون
ابریشم −
انتهای منفی سری



۳	الف)ظرفیت خازن کاهش (۰/۲۵) و عدد ولت سنج افزایش می یابد. (۰/۲۵) مشابه پرسش ۶ ص ۳۶ ب)انحراف ورق‌های الکتروسکوپ دورتر می شود (۰/۲۵). چون بار شیشه و الکتروسکوپ همنام است یا هردودارای بار مثبت هستند (۰/۲۵) . (ص ۳ و ۴) پ)نیم رسانا (۰/۲۵) ، چون در نیم رساناها با افزایش دما، به دلیل افزایش حامل های بار، مقاومت الکتریکی کاهش بنابراین جریان افزایش می یابد (۰/۵) . (ص ۵۲) ت) سیم در راستای خطوط میدان قرار گرفته است زاویه $(\theta=0)$ یا $(\theta=180)$ می شود (۰/۲۵) طبق این رابطه ی $F=ILB\sin\theta$،مقدار نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر است. (۰/۲۵) (ص۹۳)	۲/۲۵

۴	با توجه به کلمات داده شده جملات زیر را کامل کنید و به پاسخ‌برگ منتقل کنید. (دو مورد اضافه است.) دیود- القای‌الکتریکی- پتانسیومتر- القای الکترومغناطیسی- مقاومت نوری- القای مغناطیسی الف) اساس رنگ‌پاشی اتومبیل مبتنی بر.....است. ب) تندی‌سنج دوچرخه براساس .....کار می‌کند. پ) درساخت دزدگیرها از .....استفاده می‌شود. ت) جذب شدن میخ آهنی به آهنربا به دلیل.....اتفاق می‌افتد.	۱

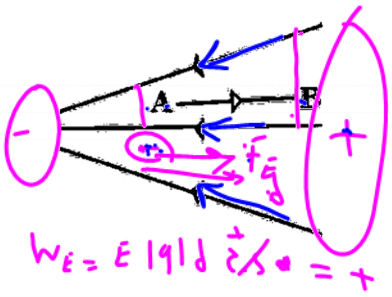
۴	الف) القای الکتریکی (ص۲۹) ب) القای الکترو مغناطیسی(ص۱۱۶) پ) مقاومت نوری(ص۵۹) ت) القای مغناطیسی (ص۸۵) (هر مورد ۰/۲۵)	۱

۵	مطابق شکل دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد واندوگراف به جسم دوکی شکل بارالکتریکی می‌دهیم: الف) چرا آونگ‌ها منحرف می‌شوند؟ ب) کدام آونگ بیشترمنحرف می‌شود؟ چرا؟  $\sigma = \frac{q}{A}$	۰/۷۵

۵	الف)چون بار آونگ ها و مخروط همنام هستند آونگ ها از مخروط دور می شوند (۰/۲۵) . (ص۲) ب) آونگ (۱) (۰/۲۵) ، چون چگالی سطحی باردر نقاط نوک تیز بیشتر است (۰/۲۵) . (ص۳۰)	۰/۷۵

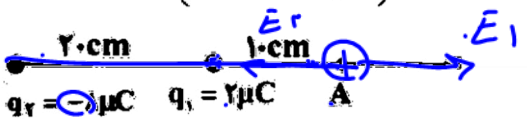
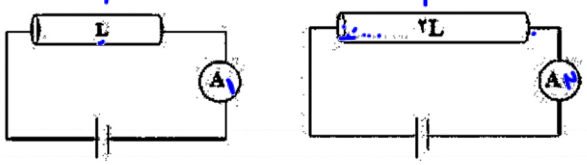
۶	دو بار نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 3\mu C$ در فاصله‌ی r از هم قرار دارند، اگر نیروی بین این دو بار ۲/۷N باشد، فاصله‌ی دو بار چند متر است؟ $\left(k = 9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}\right)$ $2.7 \leftarrow F = k\frac{\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{R^2}$; 9×10^{9} ; 3×10^{-6} ; 4×10^{-6} ; $R^2 \rightarrow ?$	۱

۶	(ص۵) $F = k\frac{\lvert q_1 q_2\rvert}{r^2}$ (۰/۲۵) $2.7\times10^{-1} = \frac{9\times10^{9}\times4\times10^{-6}\times3\times10^{-6}}{(r)^2}$ (۰/۵) $r = 0/2m$ (۰/۲۵)	۱

۷	مطابق شکل الکترونی را از نقطه‌ی A تا B در میدان الکتریکی جابجا می‌کنیم . به کمک کلمات (افزایش- کاهش- ثابت- مثبت- منفی) جدول را کامل کنید و به پاسخبرگ انتقال دهید.  (الف) E ↓ ; (ب) T ↑ ; (پ) U ↓ ; (ت) $+$	۱

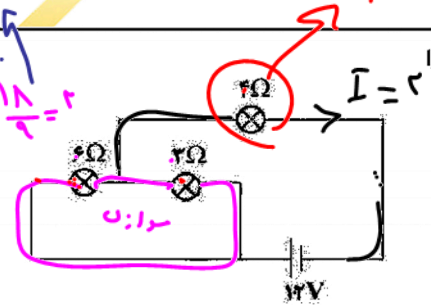
۷	الف)کاهش (ص۱۷) ب) افزایش (ص۲۳) پ) کاهش (ص۲۱) ت)مثبت (ص۲۷) (هر مورد ۰/۲۵)	۱

$W_E = E|q|d\cos\theta$; F_E ; F ; d

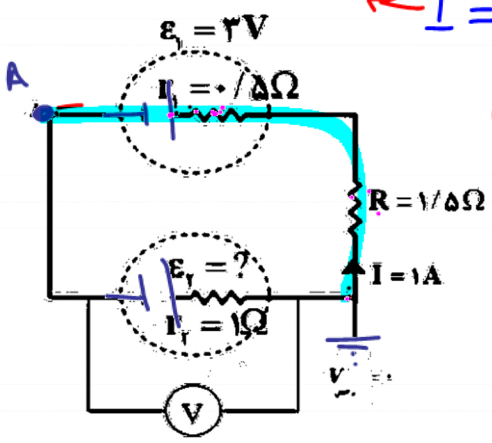
۸	در شکل زیر اندازه و جهت میدان‌الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی A به‌دست آورید. $\left(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$  $E_۱ = K\frac{q}{R^۲}$ ۲×۱۰^{-۶} $۰/۱^۲$ $E_۲ = K\frac{q}{R^۲}$ ۸×۱۰^{-۶} $۰/۳^۲$	۱.۵
۸	$E_۱ = K\frac{\lvert q_۱\rvert}{r_۱^۲}(۰/۲۵)$ $E_۱ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۲\times۱۰^{-۶}}{(۱۰\times۱۰^{-۲})^۲}(۰/۲۵) \rightarrow E_۱ = ۱۸\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}(۰/۲۵)$ $E_۲ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{\lvert -۸\times۱۰^{-۶}\rvert}{(۳۰\times۱۰^{-۲})^۲}(۰/۲۵) \rightarrow E_۲ = ۸\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}(۰/۲۵)$ $\vec{E_t} = ۱۸\times۱۰^{۵}\vec{i} - ۱۰\times۱۰^{۵}\vec{i} = ۸\times۱۰^{۵}\vec{i}\frac{N}{C}(۰/۲۵)$ (ص۱۵ مشابه تمرین کتاب)	۱/۵
۹	در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ وات شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه‌ی انرژی در مدت $۲\times۱۰^{-۳}s$ و با توان ۴۰۰۰ وات انجام می‌شود، ظرفیت خازن چند فاراد است؟	۱
۹	(مشابه مثال ۱۸ص۳۹) $u = pt\ (۰/۲۵)$ $u = ۴\times۱۰^{۳}\times۲\times۱۰^{-۳} = ۸J\ (۰/۲۵)$ $u = \frac{۱}{۲}cv^۲\ (۰/۲۵) \rightarrow ۸ = \frac{۱}{۲}\times c\times(۲۰۰)^۲ \rightarrow c = ۴\times۱۰^{-۴}F\ (۰/۲۵)$ $P = \frac{U}{t}$ $U \rightarrow \frac{۱}{۲}cv^۲ \rightarrow ۲۰۰^۲$ $t \rightarrow ۲\times۱۰^{-۳}$ ۴۰۰۰	۱
۱۰	مطابق شکل دو قطعه سیم هم‌جنس و هم‌دما با طول‌های متفاوت و سطح مقطع یکسان، به دو باتری مشابه وصل کرده‌ایم. الف) کدام آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد؟ چرا؟ ب) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟ $R \downarrow I \uparrow$ $R \uparrow I \downarrow$ $R = \rho\frac{L}{A}$ 	۱
۱۰	الف) آمپرسنج $A_۱$ ، (۰/۲۵) .هر چه طول کمتر باشد مقدار مقاومت کمتر و در نتیجه جریان بیشتر است (۰/۵). ب) ارتباط مستقیم مقاومت الکتریکی با طول رسانا $(R \propto L)$ (۰/۲۵) (ص ۵۱)	۱

$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$R I^2 = 4(2)^2 = 16w$

۱۱	در مدار شکل زیر سه مقاومت ۶ و ۳ و ۴ اهمی وجود دارد، توان مصرفی مقاومت 4Ω را به دست آورید؟  $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{6} = 2A$	۱.۵

۱۱	(مشابه تمرین ۳۰ ص ۸۲) $R' = \frac{6\times 3}{6+3} = 2\ (0/25)\ ,\ R_{eq} = 2+4 = 6\Omega\ (0/25)\ \ I = I_{eq}\ \ (0/25)$ $I_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{12}{6} = 2A\ (0/25)\ p = I^2R(0/25) \rightarrow p = 4\times(2)^2 = 16(0/25)$	۱/۵

۱۲	در مدار شکل زیر: الف) ε_2 چند ولت است؟ ب) پتانسیل نقطه A را به‌دست آورید؟ پ) توان مصرفی باتری ε_1 چند وات است؟ $I = \frac{\varepsilon_{مصرفی} - \varepsilon_{منبع}}{R_{\pi} + r_{\pi}}$ ، $\varepsilon_2 = 6V$ 	۱.۷۵

۱۲	(مشابه تمرین ۱۴ ص ۸۰) الف) $I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_2}\ (0/25) \rightarrow 1 = \frac{\varepsilon_2 - 3}{1/5 + 0/5 + 1} \rightarrow \varepsilon_2 = 6V(0/25)$ ب) $V_A + \varepsilon_1 + Ir_1 + IR = 0\ (0/25) \rightarrow V_A + 3 + (1\times 2) = 0\ (0/25) \rightarrow V_A = -5V(0/25)$ پ) $p = \varepsilon_1 I + r_1 I^2\ (0/25) \rightarrow p = 3(1) + 0/5(1)^2 \rightarrow p = 3 + 0/5 = 3/5w\ (0/25)$	۱/۷۵

B

۱۳	از یک سیملوله آرمانی به طول ۱۲cm جریان ۸۰۰mA عبور می‌کند اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و دور از لبه‌های آن ۴۰G باشد. الف) تعداد حلقه‌های سیملوله را تعیین کنید. $\left(\mu_{\circ}=۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$ ب) با توجه به ثابت بودن جریان، دو راهکار برای افزایش بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله پیشنهاد دهید.	۱.۲۵

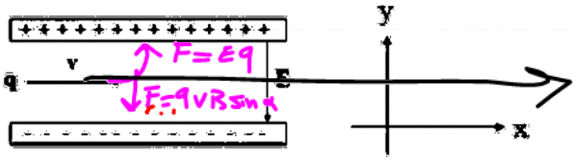
۱۲×۱۰^{-۷}

۴۰×۱۰^{-۴} $B = K\frac{N}{L}I$ $I \to ۸۰۰\times۱۰^{-۳}$ $L \to ۱۲\times۱۰^{-۲}$

۱۳	الف) (مشابه تمرین۳ ص ۱۰۰) $B=\frac{\mu_{\circ}NI}{l}\ (۰/۲۵)\to ۴۰\times۱۰^{-۴}=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times N\times ۸۰۰\times۱۰^{-۳}}{۱۲\times۱۰^{-۲}}\ (۰/۲۵)\to N=۵۰۰\ (۰/۲۵)$ ب)اضافه کردن هسته آهنی به سیملوله ، افزایش تعداد دورهای سیملوله، کاهش طول سیملوله (ذکر دو مورد کافی است و هرمورد (۰/۲۵)	۱/۲۵

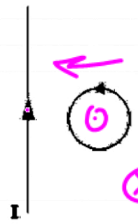
E

B

۱۴	ذره‌ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $۳\times۱۰^{۳}\frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود، که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اگر اندازه‌ی میدان الکتریکی $۴۵۰\frac{N}{C}$ باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را چنان تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد.  $Eq = qvB\sin\alpha$	۱.۵

E

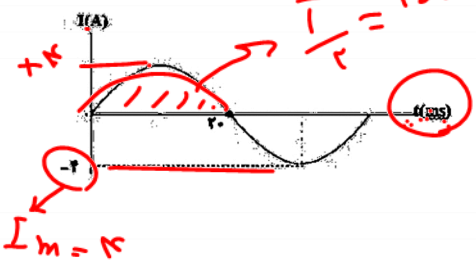
۱۴	تشخیص جهت میدان درون $\vec{B}\otimes\ (۰/۵)$ (مشابه تمرین ۱۱ ص ۱۰۵) $F_E=F_B\ (۰/۲۵)$ $E\cancel{\lvert q\rvert}=\cancel{\lvert q\rvert}vB\sin\alpha\,(۰/۵)\to ۴۵۰=۳\times۱۰^{۳}\times B\times۱\to B=۰/۱۵T\,(۰/۲۵)$	۱/۵

۱۵	حلقه‌ی رسانایی در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت، در حرکت است. با توجه به جهت جریان القایی در حلقه، جهت حرکت آن را با ذکر دلیل تعیین کنید.  $\otimes$ امی $B\uparrow$	۰.۷۵

۱۵	با توجه به جهت جریان القایی و قانون لنز (۰/۲۵) ، پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است (۰/۵) (همکار گرامی این پاسخ نیز صحیح است. چون میدان مغناطیسی القایی مخالف میدان مغناطیسی سیم است(۰/۲۵). بنابراین شار در حال افزایش است ، بنابراین پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است(۰/۵))	۰/۷۵

۱	پیچه‌ای شامل ۱۰۰۰ دور که مساحت هر حلقهٔ آن $50cm^2$ است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/04T$ قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $0/01s$ تغییر می‌کند وبزرگی آن به $0/04T$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اندازه‌ی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟	۱۶

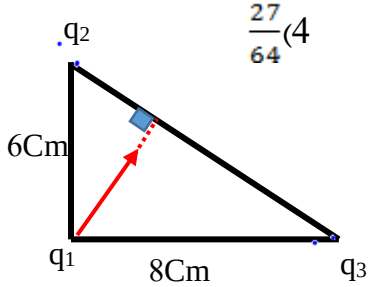
۱	$\varepsilon = \left\lvert -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right\rvert (0/25) \rightarrow \varepsilon = \left\lvert -NA\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)\right\rvert (0/25) \rightarrow \varepsilon = -1000\times 50\times 10^{-4}\times\left(\frac{0/08}{0/01}\right)(0/25)$ $\lvert\varepsilon\rvert = 40V(0/25)$	۱۶

۱	شکل روبه‌رو نمودار جریان سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادلهٔ جریان را برحسب زمان بنویسید.  سربلند و پیروز باشید	۱۷

۱	$\frac{T}{2} = 20\times 10^{-3}(0/25) \rightarrow T = 40\times 10^{-3}s(0/25)$ $I = I_m \sin\frac{2\pi}{T}t(0/25) \rightarrow I = 4\sin\frac{2\pi}{40\times 10^{-3}}t \rightarrow I = 4\sin 50\pi t(0/25)$	۱۷
۲۰	"سربلند و پیروز باشید"	

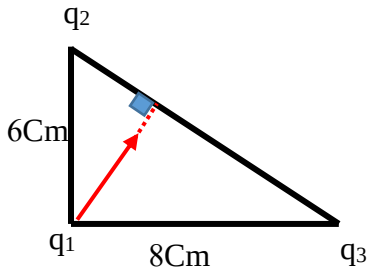
تست11: سه بار نقطه ای زیر روی راس های یک مثلث قائم الزاویه قرار گرفته اند،اگر برایند نیروهای وارد بر q_1 مطابق شکل زیر باشد،در اینصورت نسبت $\frac{q_2}{q_3}$ کدامست؟

1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) $\frac{64}{27}$ 4) $\frac{27}{64}$

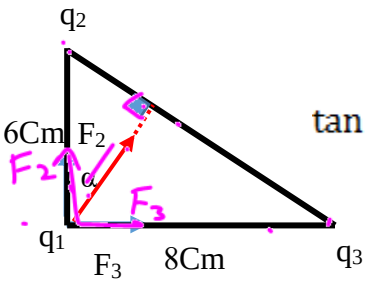


تست11: سه بار نقطه ای زیر روی راس های یک مثلث قائم الزاویه قرار گرفته اند،اگر برایند نیروهای وارد بر q_1 مطابق شکل زیر باشد،در اینصورت نسبت $\frac{q_2}{q_3}$ کدامست؟

1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) $\frac{64}{27}$

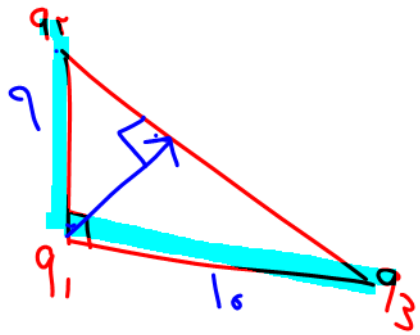


حل: ابتدا رابطه تانژانت را برای زاویه آلفا مینویسیم



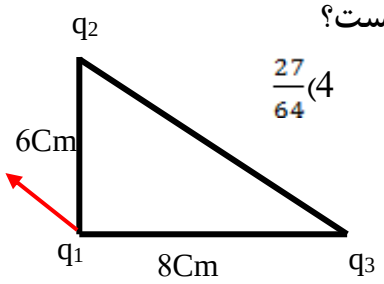
$$\tan\alpha = \frac{6}{8} = \frac{F_3}{F_2} = \frac{\frac{Kq_1q_3}{8^2}}{\frac{Kq_1q_2}{6^2}} \quad \frac{6}{8} = \frac{6^2\,(q_3)}{8^2\,(q_2)} \quad \frac{q_2}{q_3} = \frac{6}{8}$$

$$\frac{q_2}{q_3} = \left(\frac{R_2}{R_3}\right) = \frac{6}{8}$$



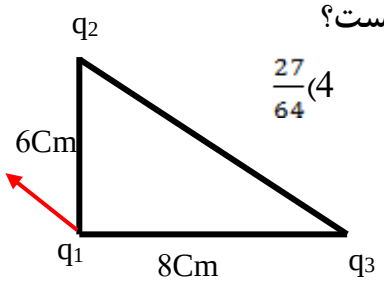
$$\frac{q_2}{q_3} = \frac{6}{10}$$

تست12: سه بار نقطه ای زیر روی راس های یک مثلث قائم الزاویه قرار گرفته اند،اگر برایند نیروهای وارد بر q_1 به موازات وتر باشد ،در اینصورت نسبت $\left|\frac{q_2}{q_3}\right|$ کدامست؟



1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) $\frac{64}{27}$ 4) $\frac{27}{64}$

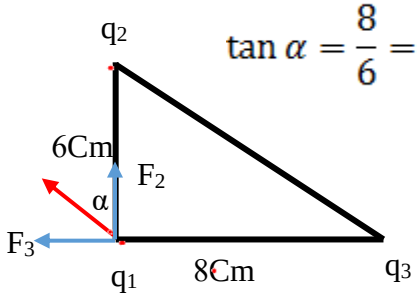
تست12: سه بار نقطه ای زیر روی راس های یک مثلث قائم الزاویه قرار گرفته اند،اگر برایند نیروهای وارد بر q_1 به موازات وتر باشد ،در اینصورت نسبت $\left|\frac{q_2}{q_3}\right|$ کدامست؟



1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) $\frac{64}{27}$ 4) $\frac{27}{64}$

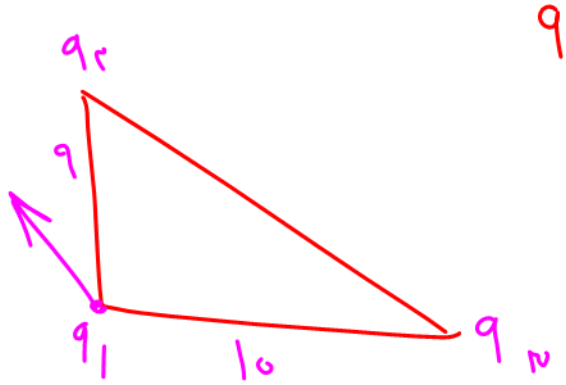
حل: ابتدا رابطه تانژانت را برای زاویه آلفا مینویسیم:

$$\tan\alpha = \frac{8}{6} = \frac{F_3}{F_2} = \frac{\frac{Kq_1q_3}{8^2}}{\frac{Kq_1q_2}{6^2}} \quad \frac{8}{6} = \frac{6^2\,(q_3)}{8^2\,(q_2)} \quad \frac{q_2}{q_3} = \left(\frac{6}{8}\right)^3 = \frac{27}{64}$$



$$\frac{q_2}{q_3} = \left(\frac{R_2}{R_3}\right)^3 = \left(\frac{6}{8}\right)^3$$

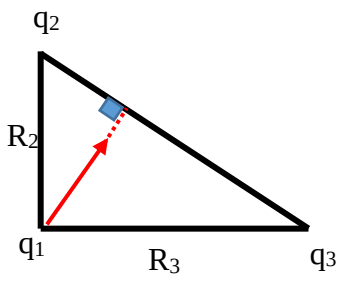
$$\frac{q_2}{q_3} = \left(\frac{6}{8}\right)^3$$



$$\frac{q_2}{q_3} = \left(\frac{6}{10}\right)^3$$

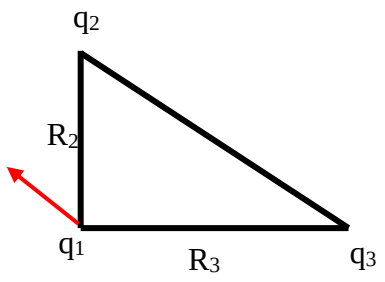
نکات نیرو عمود وتر و موازی وتر

در قانون کولن اگر سه بار در رئوس مثلثی قائم الزاویه قرار داشته باشند و نیروی برایند عمود بر وتر باشد داریم:



$$\frac{q_2}{q_3} = (\frac{R_2}{R_3})$$

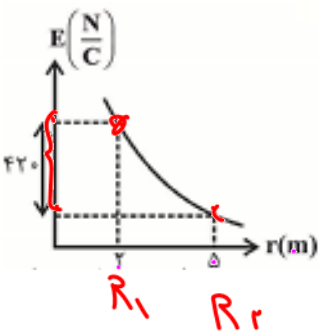
در قانون کولن اگر بارها در رئوس مثلثی قائم الزاویه قرار داشته باشند و نیروی برایند موازی با وتر باشد داریم:



$$\frac{q_2}{q_3} = (\frac{R_2}{R_3})^3$$

تست13: نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله 4 متر از این بار چند نیوتون بر کولن است؟

1) 125 2) 200 3) 250 4) 400



$E_1 = \frac{kq}{R^2}$ ۲ ۴۲۰

$E_2 = \frac{kq}{R_2 \to 5}$

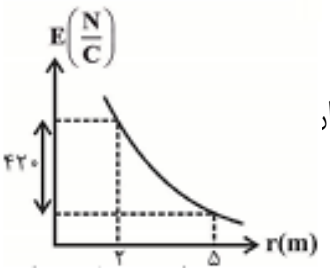
$E_1 - E_2 = \frac{kq}{(2)^2} - \frac{kq}{(5)^2}$

$420 = \frac{kq}{4} - \frac{kq}{25}$

$kq = ?$

تست13: نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله 4 متر از این بار چند نیوتون بر کولن است؟

1) 125 2) 200 3) 250 4) 400



حل: اول از نمودار مقدار Kq را حساب میکنیم بعد میریم برای محاسبه میدان

$$E_1 - E_2 = 420 = \frac{Kq}{R_2^2} - \frac{Kq}{R_1^2} \to 420 = \frac{kq}{4} - \frac{kq}{25} \to kq = 2 \times 10^3$$

$$E = \frac{Kq}{R_2^2} = \frac{2 \times 10^3}{4^2} = 125$$

تست 14: مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی در فاصله ی $6x$ از یکدیگر قرار گرفته اند و میدان الکتریکی برایند در نقطه ی O برابر $\vec{E}$ است. اگر بار الکتریکی q_B را خنثی کنیم، میدان الکتریکی برایند در نقطه ی O، $\frac{1}{3}\vec{E}$ می شود. نسبت $\frac{q_B}{q_A}$ کدام است؟ (آزمون کانون)

1) 8 2) -8 3) 4 4) -4

تست 14: مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی در فاصله ی $6x$ از یکدیگر قرار گرفته اند و میدان الکتریکی برایند در نقطه ی O برابر $\vec{E}$ است. اگر بار الکتریکی q_B را خنثی کنیم، میدان الکتریکی برایند در نقطه ی O، $\frac{1}{3}\vec{E}$ می شود. نسبت $\frac{q_B}{q_A}$ کدام است؟ (آزمون کانون)

1) 8 2) -8 3) 4 4) -4

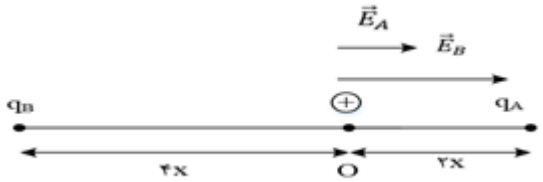
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر بار الکتریکی q_B را خنثی کنیم، میدان الکتریکی باقی مانده در نقطه ی O تنها میدان الکتریکی q_A است، بنابراین می توانیم نتیجه بگیریم که E_A برابر $\frac{1}{3}E$ است و داریم:

$$\vec{E}_{\text{کل}} = \vec{E}_A + \vec{E}_B \rightarrow \vec{E}_{\text{کل}} = \frac{1}{3}\vec{E}_{\text{کل}} + \vec{E}_B \rightarrow \vec{E}_B = \frac{2}{3}\vec{E}_{\text{کل}}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده برای $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ می توانیم نتیجه بگیریم که میدان الکتریکی ناشی از بارهای موردنظر در نقطه ی O هم جهت هستند و اندازه ی $\vec{E}_B$ دو برابر $\vec{E}_A$ است. بنابر این داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{|q_B|}{|q_A|} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \rightarrow 2 = \frac{|q_B|}{|q_A|} \times \left(\frac{2x}{4x}\right)^2 \rightarrow \frac{|q_B|}{|q_A|} = 8$$

از طرف دیگر همان طور که در شکل زیر می بینید، اگر جهت مثبت را به سمت راست در نظر بگیریم، q_A بار مثبت آزمون را جذب و q_B بار مثبت آزمون را دفع کرده است. بنابر این بارهای q_A و q_B ناهمنام هستند



و داریم:

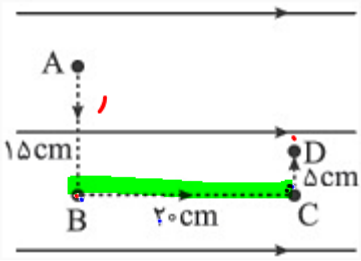
$$\frac{q_B}{q_A} = -8$$

$E = ۲۰۰۰ \, N/C$

تست15: در شکل مقابل،اندازه‌ی میدان الکتریکی یکنواخت برابر دوهزار نیوتن برکولن است،اگر بار الکتریکی 30 نانوکولنی را از نقطه‌ی A تا D جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

ΔU

1) 24 افزایش 2) 24 کاهش 3) 12 افزایش 4) 12 کاهش



$W_{\text{برایند}} = E|q|d\cos\alpha$

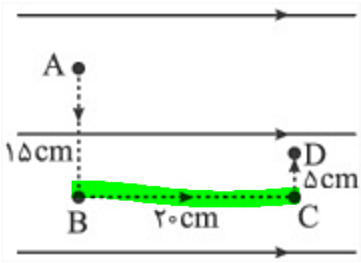
$\Delta U = -W_{\text{برایند}}$

$\Delta U = -E|q|d\cos\alpha$

$\Delta U_{BC} = -۲۰۰۰(۳۰\times۱۰^{-۹})(۲۰\times۱۰^{-۲})$

تست15: در شکل مقابل،اندازه‌ی میدان الکتریکی یکنواخت برابر دوهزار نیوتن برکولن است،اگر بار الکتریکی 30 نانوکولنی را از نقطه‌ی A تا D جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

1) 24 افزایش 2) 24 کاهش 3) 12 افزایش 4) 12 کاهش



در مسیر AB و DC کسینوس 90 صفر است و فقط کافیست مسیرBC را رصد کنیم

$\Delta U = -E|q|d\cos\alpha \quad \rightarrow \Delta U = -2000(30\times10^{-9})(20\times10^{-2})\cos 0 = -12\times10^{-6}$

تست16: در ساخت فلاش یک دوربین عکاسی قدیمی، خازنی تخت به کار رفته که از صفحه‌هایی فلزی به مساحت 200 سانتیمترمربع ساخته شده که فاصله 0/01 میلی‌متری بین آن‌ها از عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۱۵ پر شده است. اگر این خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰۰ ولت شارژ شود و سپس در مدت 0/3ms به طور کامل تخلیه شود، توان خروجی فلاش دوربین چند وات است؟

$C = K\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ $(\varepsilon = 9\times10^{-12})$

1) 180 2) 18 3) 36 4) 360

$P = \frac{\text{انرژی}}{t} = \frac{\frac{1}{2}cv^2}{t} = \frac{\frac{1}{2}\left(K\frac{\varepsilon_0 A}{d}\right)V^2}{t}$

$K \to 15$, $\varepsilon_0 \to 9\times10^{-12}$, $A \to 200\times10^{-4}$, $d \to 0.01\times10^{-3}$, $V^2 \to 200^2$, $t \to 0.3\times10^{-3}$

تست16: در ساخت فلاش یک دوربین عکاسی قدیمی، خازنی تخت به کار رفته که از صفحه‌هایی فلزی به مساحت 200 سانتیمترمربع ساخته شده که فاصله 0/01 میلی‌متری بین آن‌ها از عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۱۵ پر شده است. اگر این خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰۰ ولت شارژ شود و سپس در مدت 0/3ms به طور کامل تخلیه شود، توان خروجی فلاش دوربین چند وات است؟

1) 180 2) 18 3) 36 4) 360

$$C = \frac{K\varepsilon_0 A}{d} = \frac{15(9\times10^{-12})(200\times10^{-4})}{10^{-5}} = 270\times10^{-9}$$

$$P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} = \frac{\frac{1}{2}cv^2}{t} = \frac{\frac{1}{2}(270\times10^{-9})(4\times10^{4})}{3\times10^{-4}} = 18\ w$$

تست17 :در مورد مقاومت پیچه ای شکل بالا،چه تعداد از گزاره های زیر صحیح است؟

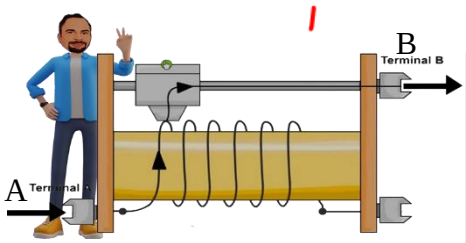
1)یک مورد 2) دومورد 3) سه مورد 4) صفر مورد

الف:اگر دوسر مدار A و B باشد، با حرکت لغزنده به سمت راست مقاومت افزایش می یابد

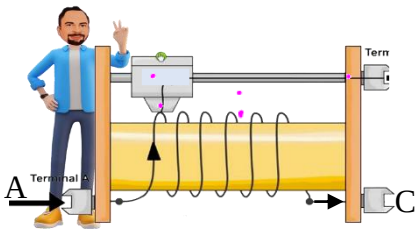
ب: اگر دوسر مدار A و C باشد، با حرکت لغزنده به سمت راست مقاومت ثابت می ماند

ج: اگر دوسر مدار B و C باشد، با حرکت لغزنده به سمت راست مقاومت کاهش می‌یابد

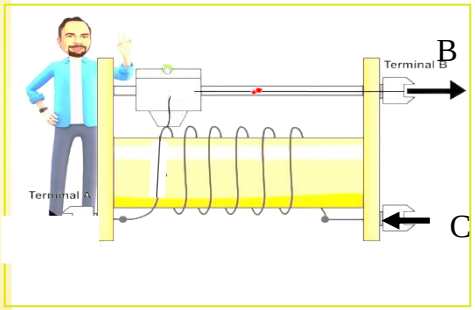
حل:



الف

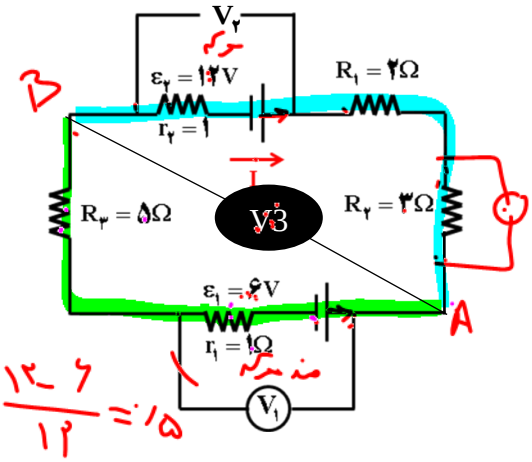


ب



ج

تست18: در مدار روبرو ولتسنج V_3 چه عددی را نشان میدهد؟



$I = \frac{12-6}{12} = 0/5$

$V_A - 6 - Ir - IR = V_B$

$V_A - 6 - 0/5 - 2/5) = V_B$

$V_A - V_B = 9$

ولت سنج

دو سر یک مقاومت $V = IR$

دو سر باتری محرکه $V = \varepsilon - Ir$

دو سر باتری مقاومت + $V = \varepsilon + Ir$

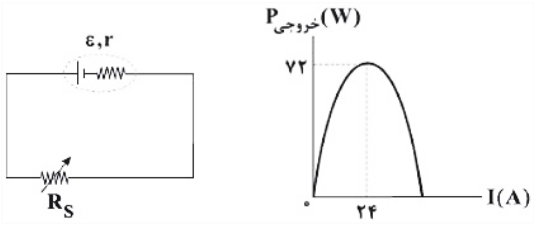
جای دلخواه $V =$ چرخش

تست19: نمودار توان خروجی باتری برحسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر است.

مقاومت رئوستا چند اهم باشد تا توان خروجی باتری بیشینه شود؟

1) 1 2) 0/5

3) 0/25 4) 0/ 125



گ 4

نکته: اگر در یک حالت خاص R= r باشد دراینصورت توان مفید نیز به حداکثر خود میرسد