کارنامه خرد

همایش جمعبندی

فیزیک ۲

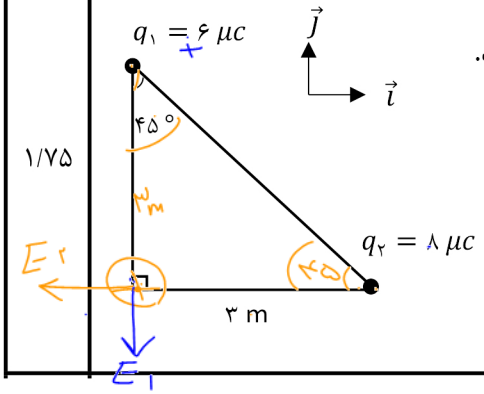
مهندس مهدی باباخانی

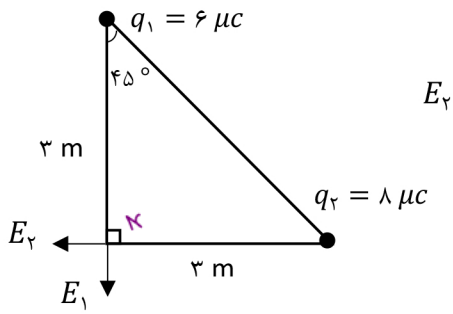
بهار ۱۴۰۵

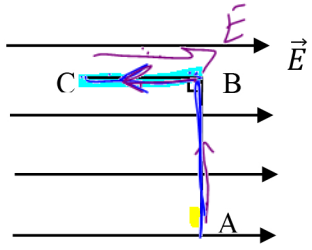
امتحانات نوبت دوم – سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳ دبیرستان غیردولتی نشانه رستا			
ساعت شروع: ۷:۳۰	تاریخ امتحان: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵	تعداد صفحه: ۳	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	رشته: علوم تجربی	سوالات نوبت دوم درس : فیزیک ۲	
دانش آموزان روزانه دوره دوم متوسطه پایه یازدهم شهر تهران در خرداد ماه ۱۴۰۴		اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران	

ردیف	سوالات	بارم
۱	**کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.** الف) میله‌ای با بار الکتریکی (منفی ـ خنثی ـ مثبت) را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته سپس از هم باز می‌شوند. بار الکتریکی اولیه الکتروسکوپ (منفی ـ خنثی ـ مثبت) است. ب) با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ولتاژ قابل تحمل (افزایش ـ کاهش) می‌یابد. پ) کمیت (اختلاف پتانسیل الکتریکی ـ انرژی پتانسیل الکتریکی) مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است. ت) برای دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و (همنام ـ ناهمنام) میدان الکتریکی روی نقطه‌ای از خط واصل دو بار و بین دو بار و نزدیک بار الکتریکی با اندازه‌ی (کوچک‌تر ـ بزرگ‌تر) صفر است.	۱/۲۵

ردیف					بارم
۱	الف) مثبت	ب) افزایش	پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی	ت) همنام	۱/۲۵

ردیف	سوالات	بارم
۲	در شکل زیر: الف) میدان الکتریکی برایند را در رأس قائم مثلث برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید. $(K = ۹ \times ۱۰^{۹}\ Nm^{۲}/C^{۲})$ ب) اگر در رأس قائم بار الکتریکی $q = -۴\ mC$ قرار گیرد بزرگی نیروی وارد بر آن چند نیوتن می‌شود? 	۱/۷۵

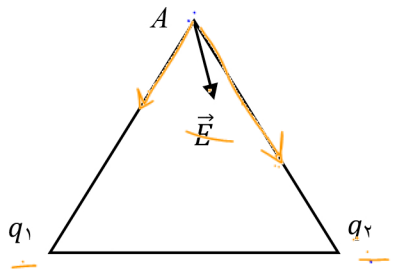
ردیف		بارم
۲	الف) $E_t = -E_۲\vec{i} - E_۱\vec{j}$ $E_۱ = \frac{K\lvert q_۱\rvert}{r_۱^۲} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{(۳)^۲} = ۶ \times ۱۰^{۳}\ N/C$ $E_۲ = \frac{K\lvert q_۲\rvert}{r_۲^۲} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۸\times۱۰^{-۶}}{(۳)^۲} = ۸ \times ۱۰^{۳}\ N/C$ $E_t = -۸ \times ۱۰^{۳}\vec{i}\ N/C - ۶ \times ۱۰^{۳}\vec{j}\ N/C$ ب) $\lvert E\rvert = \sqrt{(۸ \times ۱۰^{۳})^۲ + (۶ \times ۱۰^{۳})^۲} = ۱۰^{۴}\ N/C$ $E = \frac{F}{\lvert q\rvert} \Rightarrow F = E\lvert q\rvert = ۱۰^{۴} \times ۴ \times ۱۰^{-۳} = ۴۰\ N$ 	۱/۷۵

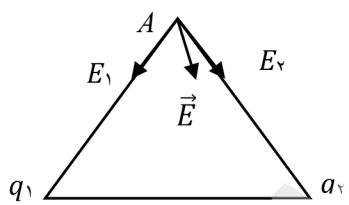
۳	مطابق شکل زیر، بار $+۵۰\ nC$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $۸ \times ۱۰^{۵}\ N/C$ نخست از نقطه **A** تا نقطه **B** و سپس تا نقطه **C** جابجا می‌کنیم. ($AB = ۳۰\ cm$ و $BC = ۵۰\ cm$ است.) الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی $(V_C - V_A)$ چند ولت است؟ ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار **q** در جابجایی از **A** تا **C** چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ 	۱/۲۵

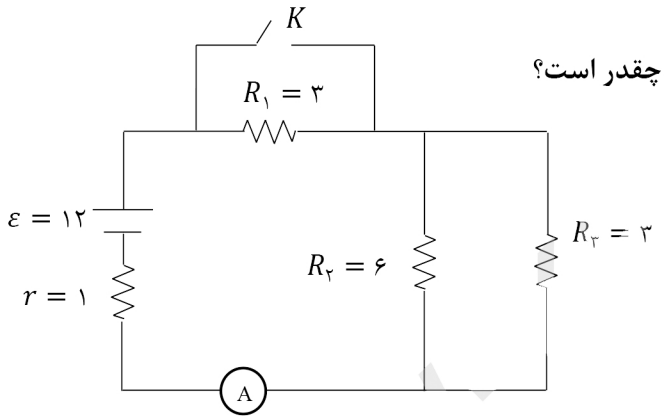
۳	الف) $V_C - V_B = -Ed\cos ۱۸۰^\circ = Ed = ۸ \times ۱۰^{۵} \times ۰/۵ = ۴ \times ۱۰^{۵}$ ب) از A تا $B \longrightarrow \Delta U = ۰$ از B تا $C \longrightarrow \Delta U = q\Delta V = ۴ \times ۱۰^{۵} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۹} = ۰/۰۲\ J$	۱/۲۵

۴	فاصله‌ی دو صفحه‌ی یک خازن تخت $۱\ mm$ و مساحت هر یک از دو صفحه‌ی آن $۲۰\ cm^۲$ است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک **۷** بین دو صفحه‌ی خازن قرار دارد. $(\varepsilon_۰ = ۱۰^{-۱۳}\ F/m)$ الف) ظرفیت خازن را حساب کنید. ب) اگر خازن به یک باتری با ولتاژ ۱۰۰ ولت وصل شود انرژی آن چند ژول خواهد شد؟ پ) اگر این خازن را از مولد جدا کنیم و عایق آن را از خازن بیرون آوریم، میدان الکتریکی خازن آن چند برابر می‌شود؟	۱/۵

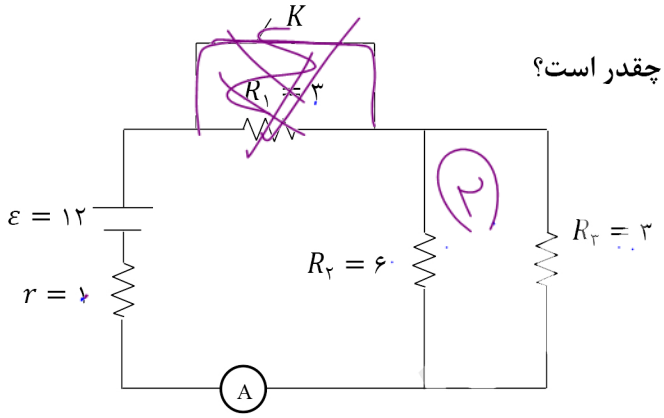
۴	الف) $C = \frac{K\varepsilon_۰ A}{d} = \frac{۷ \times ۱۰^{-۱۳} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۳}} = ۱۴ \times ۱۰^{-۱۳}\ F$ ب) $U = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱۴ \times ۱۰^{-۱۳} \times (۱۰۰)^۲ = ۷ \times ۱۰^{-۹}\ J$ پ) $\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{q_۲}{q_۱} \times \frac{K_۱}{K_۲} \times \frac{A_۱}{A_۲} = \frac{۷}{۱} = ۷ \Longleftarrow q$ ثابت	۱/۵

۵	میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطه‌ی A مطابق شکل است. نوع بارها و بزرگی دو بار را با هم مقایسه کنید. 	۰/۵

۵	$\lvert q_۲\rvert > \lvert q_۱\rvert$ هر دو منفی 	۰/۵

۹	در مدار روبرو: الف) (کلید K باز است) جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چقدر است؟ ب) با بستن کلید جریان آمپرسنج چقدر می‌شود؟ پ) توان مفید مولد را هنگام باز بودن کلید محاسبه کنید.  	۲

$$I = \frac{۱۲}{۲+۱} = \frac{۱۲}{۳} = ۴$$

۹	در مدار روبرو: الف) (کلید K باز است) جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چقدر است؟ ب) با بستن کلید جریان آمپرسنج چقدر می‌شود؟ پ) توان مفید مولد را هنگام باز بودن کلید محاسبه کنید. 	۲

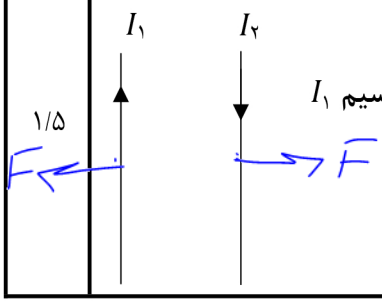
۹	الف) $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۱۲}{۲+۳+۱} = ۲\ A$ $R_{۲,۳} = \frac{۳\times۶}{۳+۶} = ۲$ ب) با بستن K، R_1 از مدار حذف می‌شود. $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۱۲}{۲+۱} = ۴$ پ) $P = \varepsilon I - rI^۲ = ۱۲\times۲ - ۱\times(۲)^۲ = ۲۴ - ۴ = ۲۰$	۲

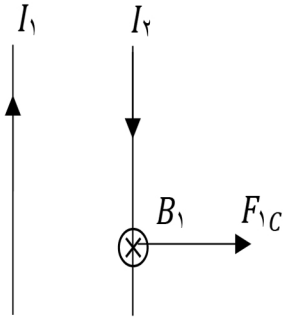
۱۰	آزمایش اورستد را به طور کامل شرح دهید.	۱
۱۰	مطابق کتاب درسی	۱

۱۱	با توجه به جمله‌های ستون A، گزینه مناسب را از ستون B انتخاب کنید.	۱

ستون A	ستون B
الف) اساس کار تندی‌سنج دوچرخه	فرومغناطیس نرم
ب) اساس سامانه تنظیم حد تندی خودرو	جریان القایی
پ) موادی که برای ساختن آهنربای الکتریکی مورد نیاز است	القای الکترومغناطیسی
ت) اساس کار بلندگو	میدان مغناطیسی
	آهن و مس

۱۱	الف) القای الکترومغناطیسی ب) خازن پ) فرومغناطیس نرم ت) میدان مغناطیسی	۱

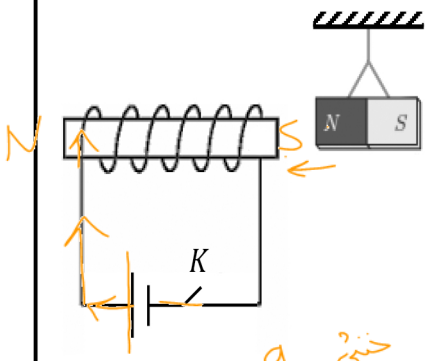
۱۲	در شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان‌های $I_۱ = ۱۰^۳A$ و $I_۲ = ۲۰A$ هستند. الف) با رسم شکل جهت نیرویی که سیم $I_۱$ به $I_۲$ وارد می‌کند را مشخص کنید. ب) اگر میدان مغناطیسی سیم $I_۱$ بر روی سیم $I_۲$، $۵ \times ۱۰^۳ T$ باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی که سیم $I_۱$ بر ۵ متر از سیم $I_۲$ وارد می‌کند را بدست آورید. 	۱/۵

۱۲	الف)  ب) $F_{۱۲} = B_۱ I_۲ L = ۵ \times ۱۰^۳ \times ۲۰ \times ۵ = ۵ \times ۱۰^۵ N$	۱/۵

۱۳	طول یک سیملوله آرمانی $۲۰\ cm$ و جریانی که از آن عبور می‌کند برابر $۶\ A$ است. بزرگی میدان مغناطیسی درون آن و به دور از لبه‌ها برابر ۳۶۰ گاوس می‌باشد. تعداد دورهای سیم‌لوله چقدر است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{Tm}{A}, \pi = ۳)$	۱
۱۳	$B = \mu_۰ \frac{N}{L} I \Rightarrow ۳۶۰ \times ۱۰^{-۴} = \frac{۴ \times ۳ \times ۱۰^{-۷} \times N \times ۶}{۰/۲} \Rightarrow N = ۱۰۰۰$	۱

به سوالات زیر با توجه به شکل‌ها پاسخ دهید.

الف) در مدار زیر با بستن کلید چه مشاهده‌ای خواهید داشت؟



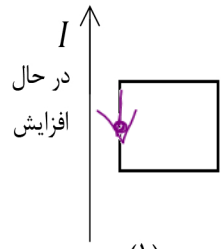
ب) دو ذره مطابق مشکل هنگام عبور از میدان مغناطیسی، مسیرهای مطابق شکل می‌پیمایند.

درباره‌ی نوع بار هر یک از ذرات چه می‌توان گفت؟

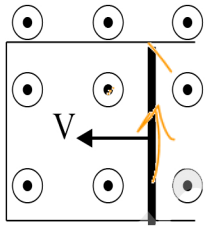


۱/۵ ۱۴

پ) در هر یک از شکل‌های زیر جهت جریان القایی در مداربسته را تعیین کنید.

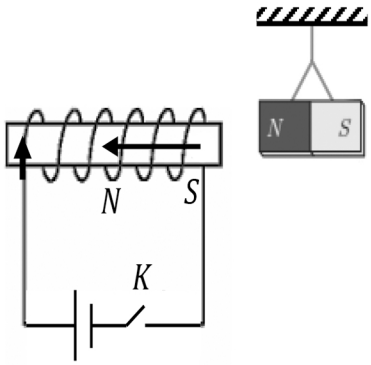


(۱)

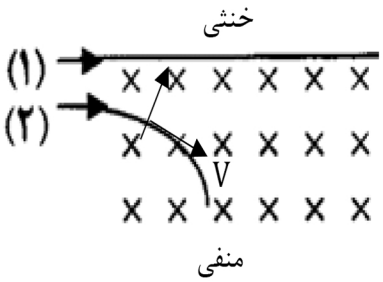


(۲)

الف) جذب

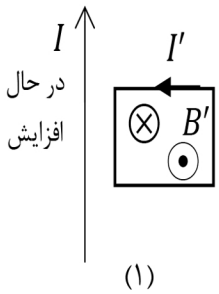


ب)

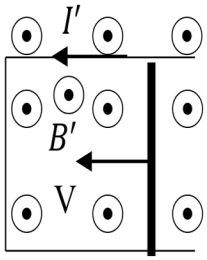


۱/۵ ۱۴

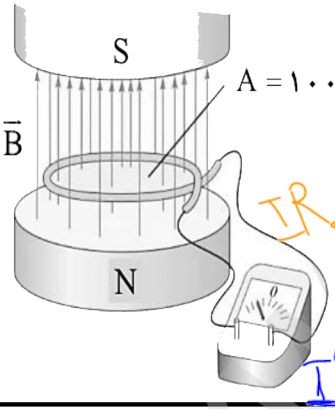
پ)



(۱)



(۲)

۱۵	میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهنربای الکتریکی شکل روبرو، که بر سطح حلقه عمود است با زمان تغییر می‌کند و در مدت ۰/۴۵ ثانیه از $0/28\ T$ رو به بالا به $0/17\ T$ رو به پایین می‌رسد، در این مدت، اگر مقاومت حلقه ۱۰ اهم باشد جریان القایی متوسط در حلقه را پیدا کنید. 	۱/۲۵

۱۵	$\phi_1 = AB_1\cos 0 = 100\times10^{-4}\times0/28\times1 = 28\times10^{-4}$ $\phi_2 = AB_2\cos 180 = 100\times10^{-4}\times0/17\times(-1) = -17\times10^{-4} \Rightarrow \Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$ $\Delta\phi = -17\times10^{-4} - 28\times10^{-4} = -45\times10^{-4}\ Wb$ $\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{45\times10^{-4}}{0/45} = 10^{-2}(V)$ $\qquad I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{10^{-2}}{10} = 10^{-3}A$	۱/۲۵

۱۶	معادله جریان متناوبی در SI به صورت $I = 2\sin 50\pi t$ است. این جریان از یک سیملوله به ضریب القاوری $200\ mH$ می‌گذرد. الف) دوره تناوب جریان را محاسبه کنید. ب) بیشینه انرژی ذخیره شده در این سیملوله چند ژول است؟ پ) در $t = \frac{1}{200}s$ جریان چقدر می‌شود؟	۱/۵

۱۶	الف)	$50\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0/04\ s$	۱/۵
	ب)	$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times200\times10^{-3}\times2^2 = 0/4\ J$	
	پ)	$I = 2\sin 50\pi\times\frac{1}{200} = 2\sin\frac{\pi}{4} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}\ A$	

