نوع آزمون : تشریحی

پایه : یازدهم ریاضی

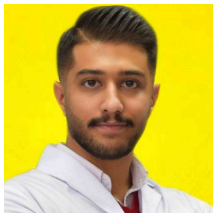
درس : فیزیک

فصل : سوم

زمان آزمون : ۱۵دقیقه

شماره پشتیبانی تلگرام : ۰۹۰۳-۴۲۶-۱۹۹۶

آکادمی دکتر اکبری Akbari۱.ir



۱ از یک پیچه مسطح به شعاع $9\ \text{cm}$ که از ۱۵۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۲ آمپر عبور می‌کند. میدان مغناطیسی را در مرکز پیچه حساب کنید. $\mu_{\circ} = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

۲ از یک سیم‌پیچ که طول آن نسبت به قطرش زیاد است و n حلقه در واحد طول دارد، جریان I می‌گذرد. یک حلقه‌ی دایره شکل به شعاع R داخل سیم‌پیچ قرار داده‌ایم به طوری که تمام حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت حاصل از سیم‌پیچ قرار دارد. از حلقه جریان i می‌گذرد. نیروی وارد بر حلقه‌ی جریان از طرف میدان مغناطیسی سیم‌پیچ را پیدا کنید.

۳ علامت بار الکتریکی چیست؟

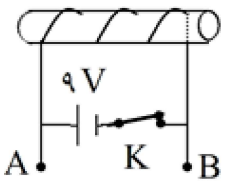
۴ طول سیم‌لوله را حساب کنید. $\mu_{\circ} = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

۵ ذره‌ای به جرم ۰/۵ گرم دارای بار الکتریکی $۲/۵\times۱۰^{-۸}$ کولن است. ذره در راستای افقی با سرعت $۴\times۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ از غرب به شرق در حرکت است. کم‌ترین اندازه‌ی میدان مغناطیسی که می‌تواند مسیر ذره را در همان جهت غرب به شرق و افقی نگه دارد، به‌دست آورید. جهت این میدان را با رسم شکل مشخص کنید. $\left(q = ۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۶ هنگام استفاده از قبله‌نما (یا قطب‌نما) چه نکاتی را باید رعایت کنیم. (ذکر دو مورد)

۷ بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون را محاسبه کنید. $q_P = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$

۸ در شکل روبرو دانش‌آموزی نقاط A ، B را با دست خود گرفته و دوستش کلید K را قطع می‌کند. هنگام قطع کلید دانش‌آموز احساس برق گرفتگی می‌کند. علت آن را توضیح دهید.



۹ سیمی به طول ۱/۵m در میدان مغناطیسی به بزرگی $۰/۴$ تسلا قرار گرفته است. اگر بیشینه‌ی نیروی وارد بر سیم ۱/۲N باشد، جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟

۱۰ اگر بخواهیم نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، چه جریانی و در چه جهتی باید از سیم عبور دهیم؟ جرم یک متر از طول این سیم ۸gr است. $(g = ۱۰\,\mathrm{N/kg})$

۱ $B=\frac{\mu_{۰}\,NI}{۲R}\ (۰/۲۵)\quad B=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۱۵۰۰\times۲}{۲\times۹\times۱۰^{-۲}}\ (۰/۲۵)\quad B=۲\times۱۰^{-۲}T\quad (۰/۲۵)$

(ص ۹۵)

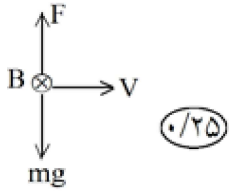
۲ نیروی وارد بر کل حلقه از طرف میدان مغناطیسی را نمی‌توان از رابطه‌ی $F=\mathrm{IlB\ Sin}\,\alpha$ به دست آورد. زیرا زاویه‌ی میان میدان مغناطیسی و جریان حلقه در نقاط مختلف حلقه متفاوت است. نیروی وارد بر المان کوچکی از محیط حلقه را $F_۱$ را در نظر می‌گیریم. اگر نیروی وارد بر المان مقابل این قطعه‌ی کوچک برابر $F_۲$ باشد، (خطی که دو المان را به‌هم وصل می‌کند از مرکز حلقه می‌گذرد.) اندازه‌ی $F_۱$ و $F_۲$ یکسان است. زیرا طول دو قطعه برابر است، و دو زاویه‌ی مربوط به آن دو المان مکمل یک‌دیگر و در نتیجه سینوس آن دو برابرند. اما طبق قانون دست راست جهت $F_۱$ و $F_۲$ خلاف یک‌دیگر است پس برآیند $F_۱$ و $F_۲$ و در نتیجه برآیند همه‌ی نیروهای وارد بر المان‌ها برابر صفر است. بنابراین نیروی وارد بر حلقه صفر است.

۳ منفی (۰/۲۵)

۴ $B=\frac{\mu_{۰}\,NI}{L}\ (۰/۲۵)\Rightarrow ۲\pi\times۱۰^{-۳}=\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۵۰۰\times۱۰}{L}\ (۰/۲۵)\Rightarrow L=۱\mathrm{m}\ (۰/۲۵)$

۵ $F=\mathrm{qVB\ Sin}\,\theta\ (۰/۲۵)\qquad F=\mathrm{mg}\ (۰/۲۵)$

برای این که B حداقل باشد باید راستای سرعت و میدان مغناطیسی بر هم عمود باشد.



(۰/۲۵)

$۲/۵\times۱۰^{-۸}\times۴\times۱۰^{۴}\times B=۰/۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰\ (۰/۲۵)\Rightarrow B=۵\mathrm{T}\ (۰/۲۵)$

(۰/۲۵)

۶ دور بودن از مواد فرومغناطیس (۰/۲۵) - دور بودن از سیم‌های حامل جریان زیاد (۰/۲۵) - (و هر مورد قابل قبول)

۷ در صورتی‌که $V_P=۴\times۱۰^{+۶}$ و $B=\frac{۱۰^{-۲}}{۱/۶}T$ باشد:

$F=\mathrm{qVB}\ (۰/۲۵)$

$F=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۴\times۱۰^{+۶}\times\frac{۱۰^{-۲}}{۱/۶}\ (۰/۲۵)\Rightarrow F=۴\times۱۰^{-۱۵}N\ (۰/۲۵)$

۸ خودالقایی سیم‌لوله با تغییر ناگهانی جریان الکتریکی مخالفت می‌کند. لذا پس از قطع کلید جریان الکتریکی سیم‌لوله به تدریج کاهش می‌یابد و صفر می‌شو. در این مدت به دلیل قطع بودن باتری در مدار جریان الکتریکی سیم‌لوله از بدن دانش آموز عبور می کند.

۹ $F=F_{\mathrm{Max}}\Rightarrow\theta=۹۰^{\circ}\Rightarrow F=I\mathrm{LB}\Rightarrow ۱/۲=۱/۵\times I\times۰/۴\Rightarrow I=۲\mathrm{A}$

۱۰ برای این که نیروی مغناطیسی بتواند نیروی وزن میله را خنثی کند، لازم است جهت جریان طبق قانون دست راست از غرب به شرق باشد تا نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا باشد و نیروی وزن میله را خنثی کند. مقدار جریان از رابطه زیر را به دست می‌آید:

$$\begin{cases} B = ۵\times ۱۰^{-۵}\,T \\ L = ۱\text{m} \\ F = W = \text{mg} = (۸\times ۱۰^{-۳})(۱۰) = ۸\times ۱۰^{-۲}\,N \\ \alpha = ۹۰^{\circ} \\ F = \text{ILB Sin}\,\alpha \Rightarrow ۸\times ۱۰^{-۲} = I\times ۱\times ۵\times ۱۰^{-۵}\times ۱ \Rightarrow I = ۱۶۰۰\text{A} \end{cases}$$