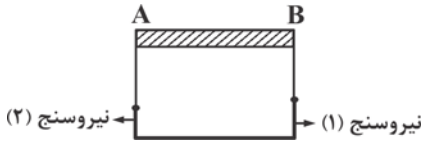
فیزیک ۲

۱- در شکل مقابل، میله رسانای AB به طول ۸۰ سانتی‌متر به وسیله دو نیروسنج به حالت افقی نگه داشته شده است. این مجموعه (نیروسنج‌ها و میله) در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ که عمود بر صفحه است واقع شده‌اند. اگر جریان عبوری از میله برابر با $\frac{۳}{۲}$A و از سمت A به B باشد، هر نیروسنج عدد ۶۰۰mN و اگر جریان عبوری از میله برابر $\frac{۹}{۲}$A باشد، هر نیروسنج عدد ۱۲۰۰mN را نشان خواهد داد. اندازه‌ی میدان مغناطیسی $\vec{B}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۸}$T

۲) $\frac{۱}{۴}$T

۳) $\frac{۱}{۲}$T

۴) $\frac{۳}{۴}$T

۲- ذره‌ای با سرعت اولیه $۱۰۰۰\frac{km}{s}$ تحت زاویه ۶۰ درجه نسبت به خط‌های میدان مغناطیسی به بزرگی ۵۰۰G وارد آن می‌شود. اگر این ذره دارای بار الکتریکی ۱۰۰μC و جرم ۱۵ نانوگرم باشد، پس از $۱۰\sqrt{۳}$ متر جابه‌جایی، سرعت آن چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) ۲×۱۰^{۶} ۲) $\sqrt{۳}\times۱۰^{۶}$ ۳) $۱۰^{۶}$ ۴) صفر

۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی مواد پارامغناطیس درست نیست؟

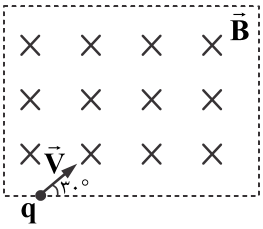
۱) اورانیم، پلاتین، نیکل از جمله مواد پارامغناطیس‌اند.

۲) اتم‌های مواد پارامغناطیس به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند، اما دوقطبی‌های مغناطیسی هریک از اتم‌های آنها، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.

۳) دوقطبی‌های مغناطیسی این مواد، میدان مغناطیسی خالص ایجاد نمی‌کنند.

۴) با قرار گرفتن این مواد در یک میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آنها ایجاد می‌شود و با حذف این میدان مغناطیسی خاصیت مغناطیسی هم از بین می‌رود.

۴- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی ۴μC با تندی $۳\times۱۰^{۶}\frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سو به بزرگی ۰/۰۲ T پرتاب می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتن است؟



۱) ۰/۱۲

۲) $۰/۱۲\sqrt{۳}$

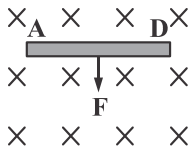
۳) $۰/۲۴\sqrt{۳}$

۴) ۰/۲۴

۵- ذره‌ای با بار الکتریکی ۵ μC در فضایی که در آن میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۶\times۱۰^{۴}\ (\frac{N}{C})$ و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۰/۴ T در یک جهت وجود دارند، با زاویه ۳۰° نسبت به خطوط میدان‌ها پرتاب می‌شود. اگر سرعت پرتاب ذره $۴\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی برآیند نیروهای وارد بر ذره چند نیوتن است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۷ ۴) ۰/۵

۶- سیم رسانای AD به طول ۱/۲m مطابق شکل زیر، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت با اندازه‌ی ۵۰۰ G قرار دارد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ۲۴۰mN باشد، جهت و اندازه‌ی جریان عبوری از سیم در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



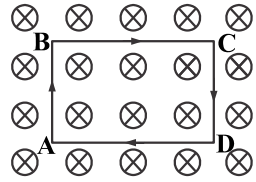
۱) از A به D، ۱ آمپر

۲) از D به A، ۱ آمپر

۳) از D به A، ۴ آمپر

۴) از A به D، ۴ آمپر

۷- راستای سیم مستقیم حامل جریان I با راستای میدان مغناطیسی یکنواخت $30\,G$ زاویه 30° می‌سازد. اگر بر هر سانتی‌متر این سیم، نیروی $3\times10^{-4}\,N$ وارد شود، I چند آمپر است؟



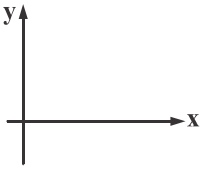
۱) ۱۰

۲) ۶

۳) ۲۰

۴) ۸

۸- در صفحه مختصات شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $3\mu C$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=0/02\vec{i}$ در واحد SI می‌شود. در لحظه‌ای که بردار سرعت جسم برحسب متر بر ثانیه به شکل $\vec{V}=300\vec{i}+400\vec{j}$ است، اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره کدام است؟



۱) $1/8\times10^{-6}$، $\otimes$

۲) $2/4\times10^{-6}$، $\otimes$

۳) $1/8\times10^{-6}$، $\nwarrow$

۴) $2/4\times10^{-6}$، $\nwarrow$

۹- کدام گزینه درست است؟

۱) هرچه شار مغناطیسی عبوری از یک قاب فلزی بیشتر باشد، جریان الکتریکی القا شده در آن کمتر است.

۲) هرچه شار مغناطیسی عبوری از یک قاب فلزی بیشتر باشد، جریان الکتریکی القا شده در آن بیشتر است.

۳) اگر شار مغناطیسی عبوری از یک قاب فلزی، در حال تغییر باشد، در آن جریان الکتریکی القا می‌شود.

۴) اگر از یک قاب فلزی شار مغناطیسی عبور کند، در آن جریان الکتریکی القا می‌شود.

۱۰- دو میدان الکتریکی و مغناطیسی به ترتیب با بزرگی‌های $1/6\,\frac{kv}{m}$, $0/2\,T$ بر هم عمود بوده و به گونه‌ای بر یک الکترون متحرک که راستای حرکت آن عمود بر راستای میدان مغناطیسی است، اثر می‌کنند که برایند نیروهای وارد بر آن صفر می‌شود. سرعت الکترون چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از نیروی وزن بر الکترون صرف نظر شود.)

۱) ۸۰۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۲۰۰

۱۱- زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک قاب 53° است. این زاویه را چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا شار مغناطیسی عبوری از قاب ۲۵ درصد کاهش یابد؟ $(\cos53^\circ=0/6)$

۱) 16° افزایش دهیم. ۲) 37° افزایش دهیم. ۳) 16° کاهش دهیم. ۴) 37° کاهش دهیم.

۱۲- طول سیم‌لوله‌ای $200mm$ و دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر از آن جریان الکتریکی $5000mA$ عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس است؟ $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\,\frac{T\cdot m}{A})$

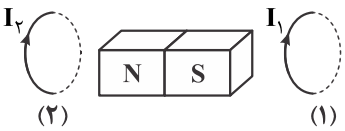
۱) 2π ۲) 4π ۳) 20π ۴) 40π

۱۳- منشأ خاصیت مغناطیسی مواد کدام است؟

۱) چرخش الکترون به دور هسته و به دور خودش ۲) چرخش الکترون به دور هسته

۳) چرخش الکترون به دور خودش ۴) چرخش الکترون‌های آزاد به دور یکدیگر

۱۴- در شکل زیر، یک آهنربای قوی روی محور مشترک دو حلقه حامل جریان قرار دارد. جهت نیرویی که آهنربا به حلقه‌های (۱) و (۲) وارد می‌کند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



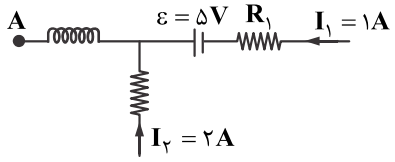
۱) $\rightarrow$ ، $\leftarrow$

۲) $\leftarrow$ ، $\leftarrow$

۳) $\rightarrow$ ، $\rightarrow$

۴) $\leftarrow$ ، $\rightarrow$

۱۵- در مدار زیر، طول سیم‌لوله $۳۰cm$ و تعداد حلقه‌های آن ۱۰۰ است، اندازه میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T\cdot m}{A})$



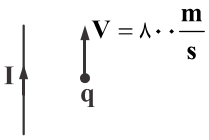
۱) $۲\pi\times۱۰^{-۳}$

۲) $۴\pi\times۱۰^{-۲}$

۳) ۴π

۴) ۲π

۱۶- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی ناشی از سیم بلند حامل جریان در محل بار $q = ۱۵\mu C$ برابر با $۰/۰۵T$ است. نیروی مغناطیسی وارد بر بار q برابر چند نیوتن و در کدام جهت است؟



۱) ۰/۶، چپ

۲) ۰/۶، راست

۳) ۶×۱۰^{-۴}، چپ

۴) ۶×۱۰^{-۴}، راست

۱۷- جریان الکتریکی عبوری از پیچه مسطحی که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است برابر $۴A$ است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $۳۰G$ باشد، شعاع پیچه چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\ \frac{T\cdot m}{A})$

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۶

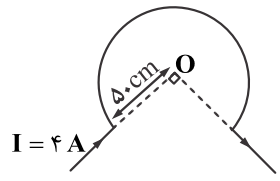
۱۸- شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای مطابق رابطه $\phi = (۴t^۲ - ۳t + ۱)\times۱۰^{-۳}$ در واحد SI تغییر می‌کند. نیروی محرکه القایی متوسط در دو ثانیه اول چند برابر نیروی محرکه القایی متوسط در ثانیه اول است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰}$

۱۹- شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته در مدت $۰/۱s$ از $۰/۴wb$ به $-۰/۶wb$ می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی مدار ۲Ω باشد، جریان الکتریکی متوسط القا شده در این مدار چند آمپر است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱ ۴) ۵

۲۰- در شکل مقابل اندازه میدان در مرکز O چند تسلا است؟



۱) $۱/۲\times۱۰^{-۶}$

۲) $۱/۲\pi\times۱۰^{-۶}$

۳) $\pi\times۱۰^{-۷}$

۴) $۴\pi\times۱۰^{-۷}$