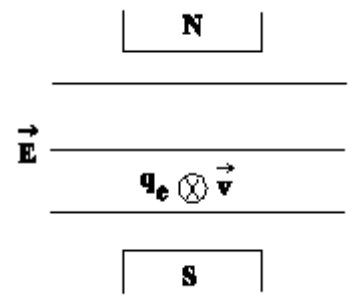
مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: **مغناطیس - دشوار**

مرکز مشاوره تحصیلی
راه روشن

① در شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آهنربا، برابر۵G است. یک الکترون را با تندی $۱۰^{۳}$ کیلومتر بر ثانیه عمود بر صفحه کاغذ به سمت داخل صفحه پرتاب می‌کنیم. جهت و اندازه میدان الکتریکی افقی برحسب $\frac{N}{C}$ برای حرکت بدون انحراف الکترون درون دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم، کدام است؟ (از وزن الکترون صرف‌نظر کنید.)

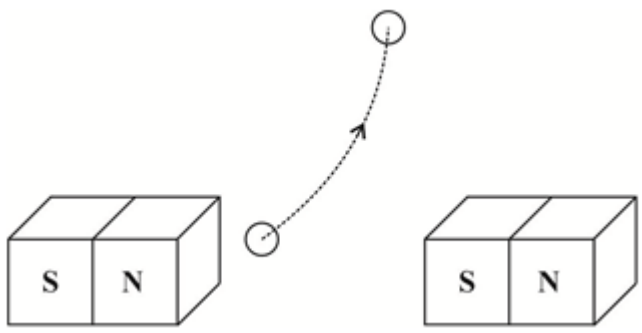



**۱)** راست ، ۰/۵
**۲)** راست ، ۵۰۰
**۳)** چپ ، ۰/۵
**۴)** چپ ، ۵۰۰

② سیمی به طول۶۲/۸mو مقاومت۱۰Ωرا به‌صورت یک سیملوله به طول۴πcmو شعاع۲cmدر آورده و آن را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی ۲۲۷و مقاومت درونی۱Ωمی‌بندیم. در این حالت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله و به دور از لبه‌های آن، چند تسلا می‌شود؟ ($\pi = ۳/۱۴$ , $\mu_{\circ} = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$)

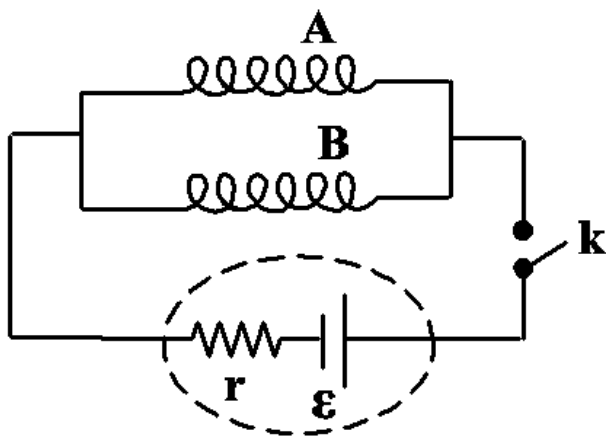
**۱)** ۰/۱
**۲)** ۱
**۳)** ۰/۰۱
**۴)** ۰/۰۰۱

③ مطابق شکل زیر، یک عقربه مغناطیسی را در مسیر خط نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم. دو آهنربا مشابه هستند و خط نشان داده شده در انتها بر عمود منصف خط واصل دو آهنربا مماس می‌شود. عقربه مغناطیسی چگونه منحرف می‌شود؟




**۱)** ابتدا اندکی در جهت ساعتگرد منحرف می‌شود و سپس به حالت اولیه باز می‌گردد.
**۲)** ابتدا اندکی در جهت پادساعتگرد منحرف می‌شود و سپس به حالت اولیه باز می‌گردد.
**۳)** در جهت پاد ساعتگرد منحرف می‌شود و در انتها ۹۰ درجه از حالت اولیه منحرف می‌شود.
**۴)** در این جابه‌جایی هیچگاه منحرف نمی‌شود.

④ در مدار شکل زیر، جنس و قطر مقطع سیم به کار رفته در ساخت سیملوله‌هایA وB یکسان و سیم‌های سازنده سیملوله در یک ردیف در کنار هم و به یکدیگر چسبیده‌اند. طول و شعاع سطح مقطع سیملولهA به‌ترتیب۲ و$\frac{۱}{۳}$ برابر طول و شعاع سطح مقطع سیملوله مسیB و مقاومت الکتریکی سیملولهA برابرR است. با بستن کلیدk، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملولهA چند برابر سیملولهB خواهد شد؟ (هر دو سیملوله آرمانی هستند.)

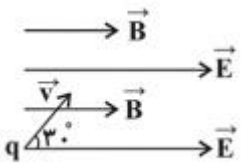



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۶
۴) $\frac{۱}{۶}$

⑤ ذره‌ای با بار الکتریکی ۰/۵μC+ با تندی $۲\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=۴(\vec{i}+\vec{j})$ (در SI) شده و از طرف میدان به ذره نیرویی به اندازه ۰/۴N وارد می‌شود. زاویه بردار سرعت ذره با بردار میدان مغناطیسی چند درجه می‌تواند باشد؟

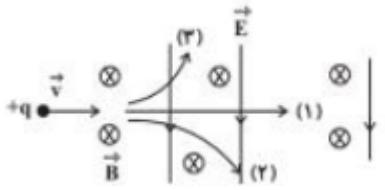
۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۹۰

⑥ مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی ۱۰μC+ در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^{۳}\frac{N}{C}$ و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۵۰۰G در یک جهت وجود دارند، با تندی $۲\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ در صفحه کاغذ پرتاب می‌شود. در لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی برایند نیروهای وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود.)




۱) $۴\times۱۰^{-۲}$
۲) $۶\times۱۰^{-۲}$
۳) $۲\sqrt{۶}\times۱۰^{-۲}$
۴) $\sqrt{۲۶}\times۱۰^{-۲}$

(۷) مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت$q$، وارد قسمتی از فضا می‌شود که در آن دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت و عمود بر هم وجود دارد (میدان مغناطیسی درون‌سو و میدان الکتریکی به سمت پایین است.) اگر تندی حرکت ذره $۱۰^{۶}\frac{m}{s}$، بزرگی میدان الکتریکی $۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ و بزرگی میدان مغناطیسی برابر $۱۰۰\,G$ باشد، حرکت ذره باردار مطابق کدام مسیر است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود.)

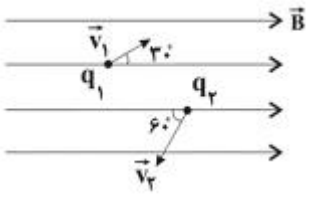



۱) ۱
۲) ۲
۳) برون‌سو
۴) ۳

(۸) ذره‌ای با بار الکتریکی $+۱۰\mu C$ در راستایی که با خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۱\,T$ زاویه $\alpha$ می‌سازد با تندی $۱۰۰\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. اگر زاویه‌ای که راستای حرکت این ذره با راستای میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند، $۹۰^{\circ}$ افزایش یابد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره تغییری نمی‌کند. مقدار این نیرو برحسب میلی‌نیوتون کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

(۹) مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با تندی‌های $v_۱$ و $v_۲$ پرتاب می‌شوند. اگر $q_۲ = -۲q_۱$ و $v_۲ = ۲v_۱$ باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه بردار نیروی مغناطیسی وارد بر دو بار در لحظه نشان داده شده صحیح است؟ $(q_۱ > ۰)$

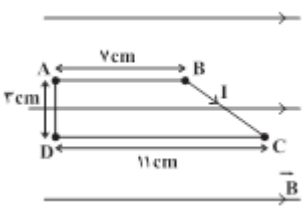



۱) $\vec{F_۲} = -۲\sqrt{۳}\vec{F_۱}$
۲) $\vec{F_۲} = ۲\sqrt{۳}\vec{F_۱}$
۳) $\vec{F_۲} = ۴\sqrt{۳}\vec{F_۱}$
۴) $\vec{F_۲} = -۴\sqrt{۳}\vec{F_۱}$

(۱۰) در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۲۰۰ گاوس که جهت آن از شمال به جنوب است ذره بارداری به جرم ۲ میلی‌گرم را با سرعت $۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ به‌طور افقی به‌طرف مشرق پرتاب می‌کنیم. اگر این ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی بگذرد، نوع بار آن چیست و اندازه بارش چند$\mu C$ است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

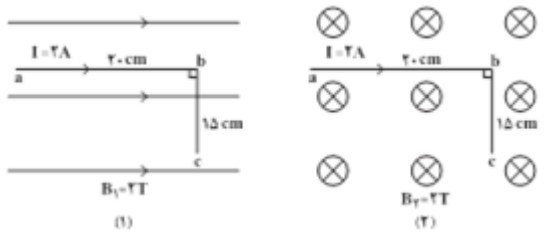
۱) مثبت ، ۰/۰۱ ۲) منفی ، ۰/۰۱
۳) مثبت ، ۰/۱ ۴) منفی ، ۰/۱

(۱۱) مطابق شکل زیر، یک سیم مسی را به شکل یک ذوزنقه درآورده‌ایم و آن‌را به‌طور کامل درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰/۰۵T$ قرار می‌دهیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم برابر با $۲A$ باشد، به‌ترتیب از راست به چپ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر قسمت $BC$ و اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر کل ذوزنقه، چند نیوتون می‌باشد؟



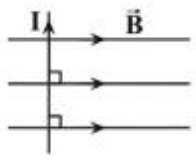

۱) ۰/۰۰۳ و صفر
۲) ۰/۰۳ و صفر
۳) ۰/۰۰۳ و۰/۰۰۵
۴) ۰/۰۳ و ۰/۰۵

(۱۲) نیروی مغناطیسی برایند وارد بر طول مشخص شده از قطعه سیم حامل جریان abc در شکل (۱) چند برابر شکل (۲) است؟



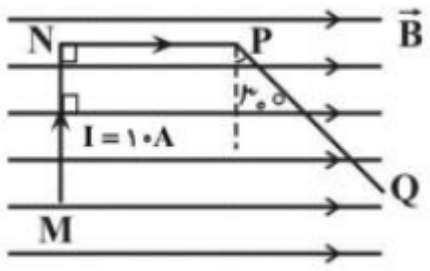

۱) ۱
۲) $\frac{۳}{۷}$
۳) $\frac{۵}{۳}$
۴) ۰/۶

(۱۳) در شکل مقابل بردار نیروی مغناطیسی وارد بر طول $\ell$از سیم حامل جریان از طرف میدان برابر با $\vec{F}$ است، سیم حداقل چند درجه در صفحه کاغذ بچرخد تا بردار نیروی مغناطیسی وارد بر همین طول $\ell$از سیم $-\frac{\vec{F}}{۲}$ شود؟



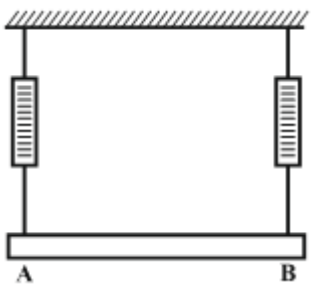

۱) ۱۲۰°
۲) ۳۰°
۳) ۶۰°
۴) ۱۵۰°

(۱۴) مطابق شکل زیر، $\overline{MN} = \overline{NP} = ۲m$ می‌باشد. طول قطعه سیم PQ چند متر باشد تا بر قطعه سیم MNPQ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$به بزرگی ۲T، نیرویی از طرف میدان وارد نشود؟



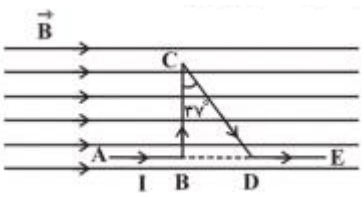

۱) ۴
۲) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$
۳) $۲\sqrt{۳}$
۴) ۲

(۱۵) در شکل زیر یک میله رسانا به طول ۸۰cm به‌وسیله دو نیروسنج به حالت افقی نگه داشته شده است و این مجموعه در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه است، واقع شده است. اگر جریان عبوری از میله برابر با ۱/۵A و از A به C باشد، هر نیروسنج عدد ۰/۶N و اگر جریان عبوری از میله برابر با ۴/۵A و از C به A باشد، هر نیروسنج عدد ۱/۲N را نشان خواهد داد. اندازه میدان مغناطیسی برحسب تسلا کدام است؟



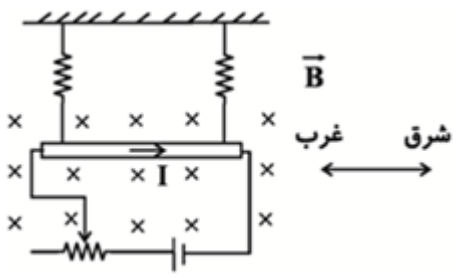

۱) $\frac{۱}{۸}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

(۱۶) در شکل زیر، سیم حامل جریان ABCDE در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر $B = ۰/۱۵\,T$ و $I = ۵\,A$ باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم CD چند نیوتون است؟ ( $\overline{CD} = ۲۰\,cm$ , $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ , $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)




۱) ۵
۲) ۰/۱۲
۳) صفر
۴) ۱/۲

(۱۷) مطابق شکل زیر، یک سیم حامل جریان ۲ آمپر به طول ۲m و جرم ۸ گرم با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به‌طور افقی و در راستای غرب – شرق قرار دارد. هر نیروسنج چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ( $g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و میدان مغناطیسی زمین را یکنواخت، به طرف شمال و به اندازه $۰/۰۵\,mT$ درنظر بگیرید.)

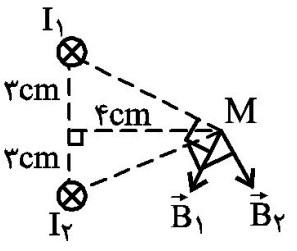


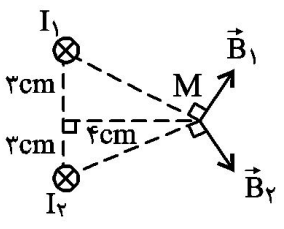

۱) $۷/۹۸ \times ۱۰^{-۲}$
۲) $۳/۹۹ \times ۱۰^{-۲}$
۳) $۸ \times ۱۰^{-۲}$
۴) $۱۰^{-۴}$

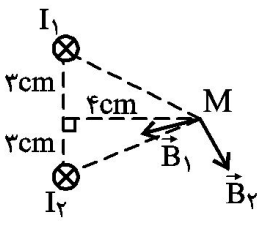
(۱۸) سیمی به طول ۲۴ متر را به شکل سیملوله‌ای که قطر هر حلقه آن ۴cm است در می‌آوریم و از آن جریان ۰/۵ آمپر می‌گذرد. اگر حلقه‌ها بدون فاصله در کنار یکدیگر پیچیده شده باشند و قطر سیم ۱mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\,\frac{T.m}{A}$)

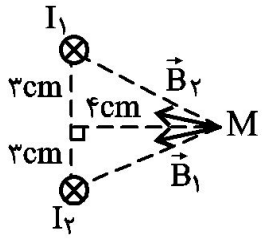
۱) $۲\pi$ ۲) $۴\pi$ ۳) $\pi$ ۴) $۸\pi$

(۱۹) از دو سیم نازک، بلند و موازی، جریان‌های مساوی یکسان به‌صورت درون‌سو عبور می‌کند. در کدام‌یک از گزینه‌های زیر جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان سیم‌ها در نقطه M به درستی نمایش داده شده است؟

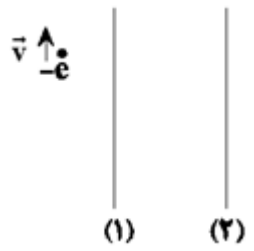
۱) 


۲) 


۳) 


۴) 

۲۰) مطابق شکل زیر از دو سیم راست موازی و بلند در راستای قائم جریان‌های ثابتی عبور می‌کنند. الکترونی در مسیر مستقیم و در راستای دو سیم در حال حرکت است. اگر سیم (۲) را به‌موازات خودش به‌سمت راست جابه‌جا کنیم، مسیر حرکت الکترون به‌سمت راست متمایل می‌شود. جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ در کدام جهت هستند؟ (از میدان مغناطیسی زمین و از وزن الکترون صرف‌نظر کنید.)

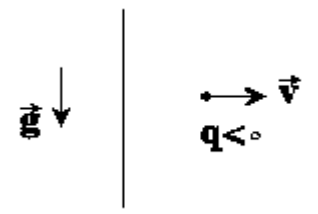



۱) بالا، پایین
۲) بالا، بالا
۳) پایین، بالا
۴) پایین، پایین

۲۱) از سیمی به طول $L$، سیملوله بدون هسته‌ای به طول $6\,cm$ می‌سازیم و جریان $5A$ از آن عبور می‌دهیم. اگر شعاع هر حلقه سیملوله $2\,cm$ و اندازه میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی محور اصلی آن $0/01\,T$ باشد، $L$ چند متر است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T \cdot m}{A}$)

۱) ۱۲
۲) ۱۲۰۰
۳) ۶
۴) ۶۰۰

۲۲) بار الکتریکی $q < 0$ در جهت نشان داده بدون انحراف در حال حرکت است. جهت جریان عبوری از سیم به سمت ..... و بزرگی آن در حال ..... است.




۱) پایین، افزایش
۲) بالا، کاهش
۳) پایین، کاهش
۴) بالا، افزایش

۲۳) سیمی در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین به‌طور افقی و در راستای شمال- جنوب قرار دارد و جریان آن به سمت شمال است. اندازه میدان مغناطیسی حاصل از این سیم در نقطه A واقع در سمت چپ سیم و در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین برابر $2/5 \times 10^{-5}\ T$ است. اگر میدان مغناطیسی زمین در این ناحیه برابر ۰/۵ گاوس باشد، اندازه میدان مغناطیسی برایند در نقطه A چند گاوس است؟

۱) ۲/۵
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷۵
۴) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

(۲۴) سیم روکش‌دار سیملوله آرمانی حامل جریانی را باز کرده و با آن سیملوله آرمانی دیگری می‌سازیم که شعاع حلقه‌های آن نصف شعاع حلقه‌های قبلی است. اگر جریانی معادل ۲ برابر جریان قبلی از سیملوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن چند برابر می‌شود؟ (در هر دو حالت حلقه‌ها به هم چسبیده‌اند.)

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ثابت می‌ماند. ۴) ۲

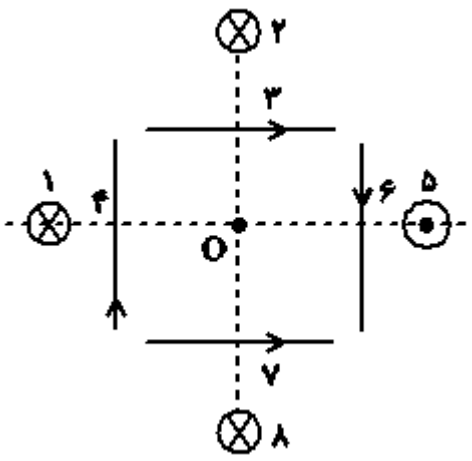
(۲۵) سیملوله‌ای به طول $\ell$ را به یک مولد با اختلاف پتانسیل V وصل کرده‌ایم به‌طوری‌که از آن جریان I عبور می‌کند و شدت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله B می‌شود. اگر این سیملوله را به سه قسمت مساوی تقسیم کنیم و یکی از این سه سیملوله جدید را به همان اختلاف پتانسیل قبلی V وصل کنیم، شدت میدان مغناطیسی داخل آن چند برابر B می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۶

(۲۶) قرار گرفتن کدام‌یک از مواد مغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی در آن می‌شود؟

۱) پارامغناطیسی ۲) دیامغناطیسی ۳) فرومغناطیسی نرم ۴) فرومغناطیسی سخت

(۲۷) در شکل زیر، ۸ سیم راست، مستقیم و حامل جریان به فاصله‌های مختلف و جریان‌های مختلف در اطراف نقطه O قرار گرفته‌اند و اندازه میدان مغناطیسی ناشی از جریان هر سیم در نقطه O مطابق جدول زیر است. اندازه میدان مغناطیسی برایند در نقطه O چند تسلا می‌شود؟




| شماره سیم | اندازه میدان مغناطیسی در O |
|---|---|
| ۱ | ۳T |
| ۲ | ۲T |
| ۳ | ۲T |
| ۴ | ۳T |
| ۵ | ۲T |
| ۶ | ۲T |
| ۷ | ۹T |
| ۸ | ۴T |

۱) ۳ ۲) $\sqrt{۳۳}$
۳) ۳۳ ۴) $\sqrt{۳}$

(۲۸) سیمی به طول ۴۸m را به‌صورت سیملوله‌ای به طول ۵cm و شعاع ۴cm درمی‌آوریم و جریان الکتریکی ۵A را از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند گاؤس است؟ ($\pi = ۳$ و $\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}$)

۱) ۲۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۲۴۰ ۴) ۰/۰۲۴

۲۹) چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار، بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است.

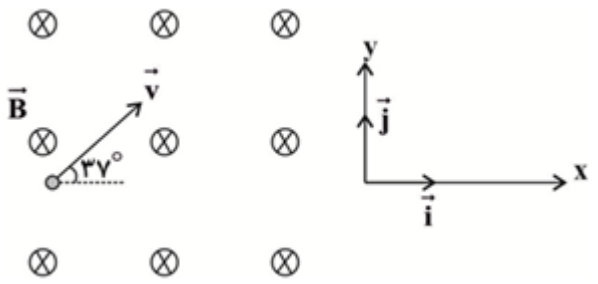
ب) تسلا یکای بزرگی میدان مغناطیسی است و در برخی موارد از یکای قدیمی SI و کوچک‌تری به نام گاوس (با نماد G) استفاده می‌شود.

پ) اندازه میدان مغناطیسی زمین در نزدیک سطح زمین در قطب‌ها بیشترین (۰/۶۵G) و در استوا کمترین (۰/۳۵G) است.

ت) بزرگ‌ترین میدان مغناطیسی مداوم که امروزه در آزمایشگاه تولید شده، حدود ۴/۵ تسلا است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰) مطابق شکل زیر، بار الکتریکی ۵ میکروکولنی با سرعت $۲\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۱۰۰ گاوس در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. بردار نیروی وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده در SI کدام است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)




۱) $۶\vec{i} - ۸\vec{j}$

۲) $-۶\vec{i} + ۸\vec{j}$

۳) $۸\vec{i} - ۶\vec{j}$

۴) $-۸\vec{i} + ۶\vec{j}$