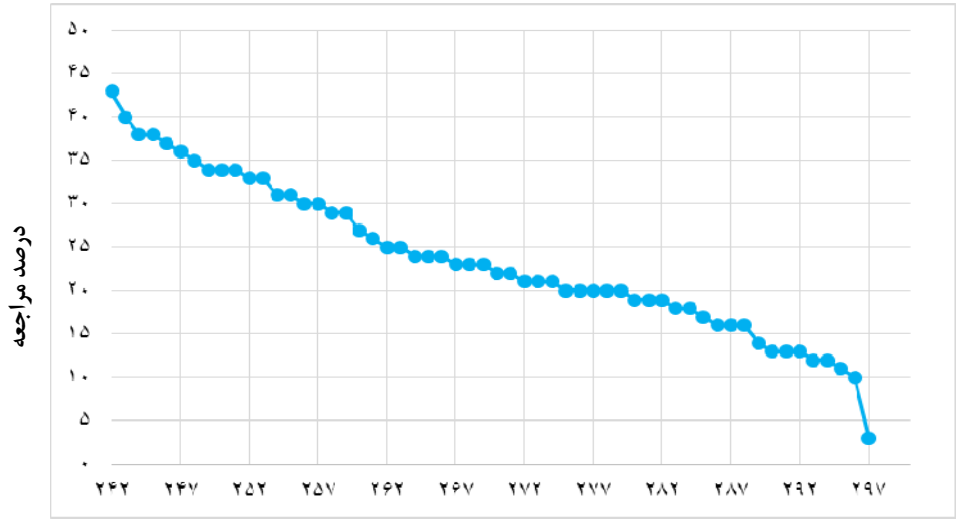
مبحث: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی بخش ۱

سطح سوم: دشوارتر	سطح دوم: دشوار	سطح اول: نسبتاً دشوار	سطح سوال‌ها
۲۸۰-۲۹۷	۲۶۰-۲۷۹	۲۴۲-۲۵۹	شماره سوال
۳-۱۹	۲۰-۲۷	۲۹-۴۳	درصد مراجعه



معرفی نشانه‌ها:

در شناسنامه هر سوال نشانه‌هایی به شرح زیر استفاده شده‌است که بیان‌گر اطلاعات آماری هر سوال است:

به معنای تعداد مراجعین به سوال، از کل دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون می‌باشد.

به معنای درصدی از شرکت‌کنندگان می‌باشد که به این سوال پاسخ صحیح داده‌اند.

به معنای تاریخ برگزاری آزمون می‌باشد.

به معنای جمعیت شرکت‌کنندگان در آن آزمون می‌باشد.

برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح‌بندی سوال‌ها مانند نمودار بالا تهیه شده است. در این جدول تعداد سؤالات هر سطح (نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر)، شماره‌ی سؤالات و درصدهای مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص شده است. نمودار براساس درصد مراجعه به سوال و شماره‌ی سوال‌ها تنظیم شده‌است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته باشد و هرچه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه در سطح دشوارتر کم‌تر می‌شود.

سؤال‌های نسبتاً دشوار

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۴(یا ۵) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از۶ سوال پاسخ دهند.

۲۴۲- مواد فرومغناطیس از بخش‌های بسیار کوچکی با ابعاد کم‌تر از . . . تشکیل شده و سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی هر بخش با بخش‌های مجاور آن . . . است و هر بخش را یک . . . مغناطیسی می‌نامند.

۴۳٪ | ۳۳٪ | ۹۶/۲ | ۲۶۰۰۰

۱) میلی‌متر- متفاوت- حوزه‌ی
۲) میکرومتر- متفاوت- میدان
۳) میلی‌متر- یکسان- حوزه‌ی
۴) میکرومتر- متفاوت- حوزه‌ی

۲۴۳- یک آهنربا را به انتهای دو جسم فلزی A و B نزدیک می‌کنیم. این آهنربا، A را جذب و B را دفع می‌کند. در مورد A و B کدام گزینه صحیح‌تر است؟

۴۰٪ | ۳۴٪ | ۹۴/۱۲ | ۲۹۰۰۰

۱) A حتماً آهنربا است و B ممکن است آهنربا باشد.
۲) A ممکن است آهنربا باشد، ولی B حتماً آهنرباست.
۳) A و B هر دو حتماً آهنربا می‌باشند.
۴) A و B هر دو ممکن است آهنربا باشند.

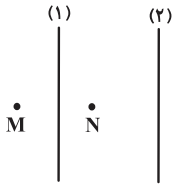
۲۴۴- واحد تراوایی مغناطیسی خلأ (μ_0) در SI کدام است؟ (T (تسلا)، A (آمپر)، m (متر)، N (نیوتون)، C (کولن) و s (ثانیه))

۳۸٪ | ۳۳٪ | ۹۶/۲ | ۲۶۰۰۰

۱) $\frac{T.A}{m}$
۲) $\frac{N.C}{s.A}$
۳) $\frac{N}{A^2}$
۴) $\frac{N}{m^2}$

۲۴۵- مطابق شکل زیر از سیم‌های نازک، بلند و موازی (۱) و (۲) جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی برایند در نقاط M و N با یک‌دیگر برابر و جهت آن‌ها برون‌سو باشد، جهت جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

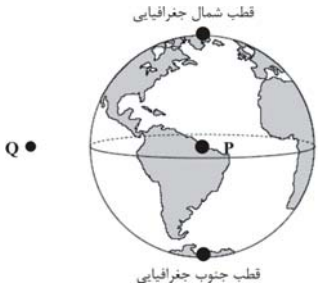
۳۸٪ | ۲۴٪ | ۹۶/۲ | ۲۶۰۰۰



۱) بالا- پایین
۲) بالا- بالا
۳) پایین- پایین
۴) پایین- بالا

۲۴۶- در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی در نقطه‌ی P، مرکز کره‌ی زمین و در نقطه‌ی Q، روی خط استوا و کمی بالاتر از سطح زمین، به‌ترتیب از راست به چپ، تقریباً مطابق با کدام گزینه‌ی زیر است؟

۳۷٪ | ۲۴٪ | ۹۴/۱۲ | ۲۹۰۰۰

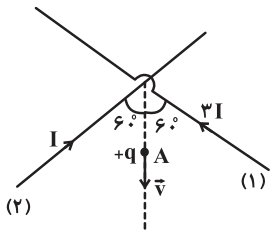


۱) ↓,↑
۲) ↑,↑
۳) ↑,↓
۴) ↓,↓

۲۴۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت و سرعت $\vec{v}$ را در صفحه‌ی حاصل از دو سیم راست، بلند و حامل جریان که با هم زاویه‌ی 120° می‌سازند، پرتاب می‌کنیم. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ی باردار در نقطه‌ی A از طرف برایند میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم‌ها مطابق کدام گزینه است؟

۳۶٪ ۱۹٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

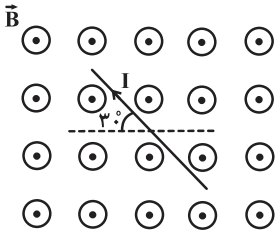
۱) درون‌سو
۲) برون‌سو
۳) چپ
۴) راست



۲۴۸- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان ۲A به طول ۰/۵ متر در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$، برابر با 2×10^{-4} N است. بزرگی $\vec{B}$ چند گاوس است؟

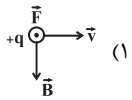
۳۵٪ ۱۶٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

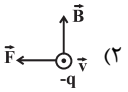
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

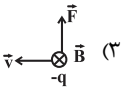


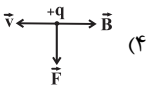
۲۴۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی را درست نشان می‌دهد؟ $(q>0)$

۳۴٪ ۲۹٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) 

۲) 

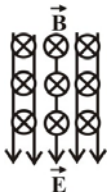
۳) 

۴) 

۲۵۰- مطابق شکل و در قسمتی از فضا، میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ عمود بر هم وجود دارند، یک ذره با بار منفی را که جرمش ناچیز است در چه جهتی شلیک کنیم تا در لحظه‌ی ورود به دو میدان الکتریکی و مغناطیسی، تحت تأثیر بیش‌ترین نیروی ممکن قرار گیرد؟

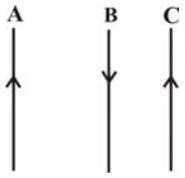
۳۴٪ ۱۴٪ ۹۳/۱۱ ۴۰۰۰۰

۱) به سمت بالای صفحه‌ی کاغذ
۲) به سمت پایین صفحه‌ی کاغذ
۳) به سمت راست
۴) به سمت چپ



۲۵۱- مطابق شکل، ۳ سیم راست، طویل و موازی، در حال تعادلند. اگر جریان عبوری از سیم **B** را افزایش دهیم، به‌ترتیب از راست به چپ برایند نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر سیم **A** به طرف ... و بر سیم **C** به طرف ... می‌شود.

۳۴٪ ۹٪ ۹۳/۱۰ ۳۹۰۰۰



۱) راست- راست

۲) چپ- چپ

۳) راست- چپ

۴) چپ- راست

۲۵۲- کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیسی نادرست است؟

۳۳٪ ۲۷٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) مواد پارامغناطیس دوقطبی مغناطیسی دارند اما حوزه‌ی مغناطیسی ندارند.

۲) جهت‌گیری دوقطبی‌ها در مواد پارامغناطیس کاملاً منظم است.

۳) در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

۴) با حذف میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها از بین می‌رود.

۲۵۳- یک سیملوله از سیم روکش‌داری به قطر ۱ میلی‌متر که در یک لایه کنار هم و بدون فاصله پیچیده شده، ساخته شده است. اگر جریان ۱ آمپر از آن بگذرانیم، بزرگی میدان مغناطیسی داخل و روی محور اصلی سیملوله و به دور از لبه‌های آن، چند گاوس می‌شود؟

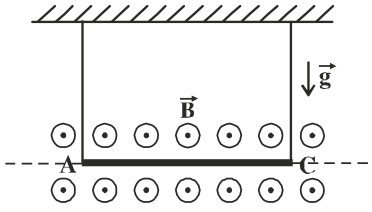
$$(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\frac{T.m}{A})$$

۳۳٪ ۱۶٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) 4π ۲) $4\pi\times10^{-4}$ ۳) $4\pi\times10^{-5}$ ۴) $4\pi\times10^{-7}$

۲۵۴- مطابق شکل زیر، سیمی به طول $6cm$ و جرم ۶ گرم توسط یک جفت نخ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/4T$ آویزان است. اندازه‌ی جریان الکتریکی عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت باشد تا سیم در حالت تعادل بماند و نیروی وارد بر سیم از طرف نخ‌های نگه‌دارنده برابر با صفر شود؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۳۱٪ ۱۸٪ ۹۶/۱ ۲۵۰۰۰



۱) ۰/۲۵، از **A** به **C**

۲) ۲/۵، از **C** به **A**

۳) ۲/۵، از **A** به **C**

۴) ۰/۲۵، از **C** به **A**

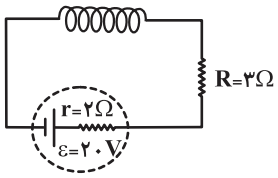
۲۵۵- الکترونی را با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی زمین به‌صورت افقی پرتاب می‌کنیم. جهت پرتاب الکترون به کدام سمت می‌تواند باشد، تا بدون انحراف بر مسیر مستقیم و افقی به حرکت خود ادامه دهد؟

۳۱٪ ۸٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) شمال ۲) جنوب ۳) شرق ۴) غرب

۲۵۶- در مدار شکل زیر، طول سیملوله $20\,cm$، تعداد دورهای آن ۱۰۰ و مقاومت آن 5Ω است. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور اصلی چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

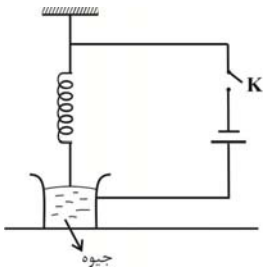
۳۰٪ ۱۵٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) 24×10^{-4}
۲) 24×10^{-6}
۳) 12×10^{-6}
۴) 12×10^{-4}

۲۵۷- در شکل زیر، فنری به طور آزاد آویزان است و انتهای آن در ظرف پُر از جیوه قرار دارد. فنر و جیوه به یک منبع جریان متصل‌اند. پس از بستن کلید K چه اتفاقی می‌افتد؟

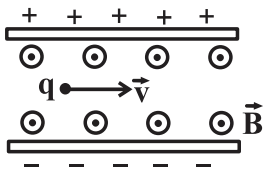
۳۰٪ ۱۳٪ ۹۴/۱۲ ۲۹۰۰۰



۱) فنر جمع شده و سر آن از جیوه خارج و جریان قطع می‌شود.
۲) سر فنر بیش‌تر در جیوه فرو می‌رود.
۳) فنر نوسان می‌کند.
۴) هیچ اتفاقی نمی‌افتد.

۲۵۸- ذره‌ای با بار $q = +5\mu C$ مطابق شکل وارد محیطی می‌شود که هم میدان الکتریکی یکنواخت $(\vec{E})$ و هم میدان مغناطیسی یکنواخت $(\vec{B})$ دارد. اگر $|\vec{E}| = 10^5\ \frac{N}{C}$، $|\vec{B}| = 0/2T$ و $v = 5\times10^4\ \frac{m}{s}$ باشد، اندازه‌ی برایند نیروهایی که دو میدان بر ذره وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟

۲۹٪ ۱۹٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) ۰/۲۲
۲) ۰/۴۵
۳) ۰/۳۳
۴) ۰/۵۵

۲۵۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $+1\mu C$ و جرم $4g$، با سرعت $10^5\ \frac{m}{s}$ در جهت شمال به جنوب و عمود بر خط‌های یک میدان مغناطیسی افقی و یکنواخت وارد آن می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن به کدام سمت باشد تا ذره بدون انحراف از میدان مغناطیسی خارج شود؟ $(g = 10\ \frac{N}{kg})$

۲۹٪ ۱۷٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) ۰/۴، غرب
۲) ۴۰۰۰، غرب
۳) ۰/۴، شرق
۴) ۴۰۰۰، شرق

سؤال‌های دشوار

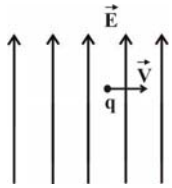
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳(یا ۴) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از۵ سوال پاسخ دهند.

۲۶۰- ذره‌ای به جرم ۱ گرم و بار الکتریکی $q=-2\mu C$ با سرعت $1/5\times10^4\frac{m}{s}$ عمود بر خطوط میدان الکتریکی $E=10^4\frac{N}{C}$ در حرکت است. اندازه (برحسب تسلا) و جهت میدان مغناطیسی لازم برای آن که ذره از مسیر حرکت خود منحرف نشود، کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۲۷٪ | ۱۹٪ | ۹۴/۱۲ | ۲۹۰۰۰



۱) $\frac{2}{3}$، درون‌سو

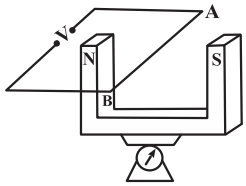
۲) $\frac{2}{3}$، برون‌سو

۳) ۱، درون‌سو

۴) ۱، برون‌سو

۲۶۱- در شکل زیر، اگر هنگام عبور جریان الکتریکی از مدار، عددی که ترازوی زیر آهنربا نشان می‌دهد ۰/۱ نیوتون کاهش پیدا کند، جهت جریان عبوری از مدار و اندازه‌ی آن در SI کدام گزینه است؟ $(B=0/2T$ و $=10cm$ اندازه‌ی طولی از سیم AB که در میدان مغناطیسی آهنربا قرار دارد، جهت میدان عمود بر سیم است و میدان ثابت است.)

۲۶٪ | ۱۲٪ | ۹۶/۱ | ۲۵۰۰۰



۱) B به A، ۰/۵

۲) A به B، ۰/۵

۳) A به B، ۵

۴) B به A، ۵

۲۶۲- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک‌نواختی که بزرگی آن‌ها به‌ترتیب $10^5\frac{N}{C}$ و $0/2T$ است، در ناحیه‌ای از فضا به‌طور عمود بر هم قرار دارند و ذره‌ی بارداری عمود بر هر دو میدان با سرعت $\vec{v}$ پرتاب می‌شود و بدون انحراف از این میدان‌ها خارج می‌شود. در صورتی‌که از وزن ذره صرف‌نظر شود، سرعت ذره چند $\frac{m}{s}$ است؟

۲۵٪ | ۱۶٪ | ۹۴/۱۲ | ۲۹۰۰۰

۱) 5×10^5

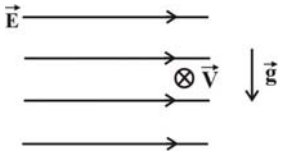
۲) 2×10^5

۳) 10^6

۴) بستگی به اندازه‌ی بار الکتریکی ذره دارد.

۲۶۳- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۱۵ گرم و بار الکتریکی $-50\mu C$ وارد میدان الکتریکی افقی و یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $3000\frac{N}{C}$ می‌شود. اگر این ذره با سرعت $1/4\times10^5\frac{m}{s}$ به‌صورت درون‌سو و عمود بر صفحه‌ی کاغذ وارد میدان الکتریکی شود، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی چند تسلا و در چه جهتی می‌تواند مانع انحراف آن از مسیر مستقیم خود شود؟ $(\sqrt{2}=1/4$ و $g=10\frac{N}{kg})$

۲۵٪ | ۱۲٪ | ۹۴/۱ | ۱۸۰۰۰



۱) ۰/۰۳ و ↓

۲) ۰/۰۳ و ↘

۳) ۰/۰۵ و ↘

۴) ۰/۰۳ و ↗

۲۶۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ی بارداری به جرم m و بار الکتریکی منفی q با سرعت اولیه‌ی $\vec{v}$ به‌طور افقی وارد میدان مغناطیسی یک‌نواخت $\vec{B}$ و میدان الکتریکی یک‌نواخت $\vec{E}$ می‌شود. اندازه و جهت میدان الکتریکی چگونه باشد تا ذره در مسیری مستقیم و با سرعت ثابت $\vec{v}$ به حرکت خود ادامه دهد؟ ($\vec{g}$ شتاب گرانش زمین است.)

۲۴٪ ۱۲٪ ۹۳/۱۰ ۱۰۰۰۰

۱) $Bv - \frac{mg}{|q|}$، پایین

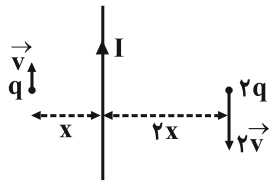
۲) $|q|Bv$، بالا

۳) $Bv + \frac{mg}{|q|}$، پایین

۴) $|q|Bv$، پایین

۲۶۵- در شکل زیر، جریانی به اندازه‌ی I در جهت نشان داده شده از سیم قائم می‌گذرد. نیروهای وارد بر بارها چه وضعیتی دارند؟ (سیم حامل جریان و بارها در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند.)

۲۴٪ ۱۲٪ ۹۴/۱۰ ۱۰۰۰۰



۱) مساوی و هم جهت هستند.

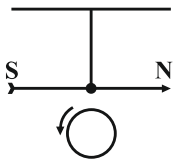
۲) مساوی و در خلاف جهت یک‌دیگر هستند.

۳) نیروی وارد بر بار بزرگ‌تر زیادتر بوده و هم‌جهت هستند.

۴) نیروی وارد بر بار کوچک‌تر زیادتر بوده و در خلاف جهت هم هستند.

۲۶۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای باردار با بار منفی بر روی یک قرص قرار گرفته و همراه با آن در جهت نمایش داده شده می‌چرخد. در این‌صورت عقربه‌ی مغناطیسی که در بالای قرص آویزان شده چگونه حرکت می‌کند؟ (قرص و عقربه‌ی مغناطیسی ابتدا در صفحه‌ی کاغذ هستند.)

۲۴٪ ۸٪ ۹۴/۱۰ ۱۰۰۰۰



۱) قطب N عقربه به‌طرف بیرون از صفحه می‌چرخد.

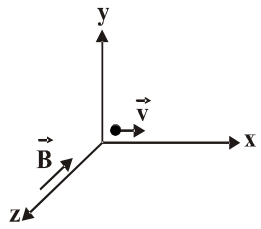
۲) قطب N عقربه به‌طرف داخل صفحه می‌چرخد.

۳) حول محور آویز خود نوسان می‌کند.

۴) عقربه منحرف نمی‌شود.

۲۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای که دارای بار الکتریکی مثبت است با سرعت $۲/۵\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = ۰/۴T$ می‌شود. می‌خواهیم با ایجاد یک میدان الکتریکی یکنواخت از انحراف این ذره جلوگیری کنیم. اندازه و جهت میدان الکتریکی چگونه باید باشد؟ (از وزن ذره صرف نظر شود.)

۲۳٪ ۱۵٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) $۱۰^{۴}\ \frac{V}{m}$، در جهت منفی محور z ها

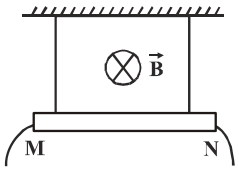
۲) $۲\times۱۰^{۴}\ \frac{V}{m}$، در جهت منفی محور y ها

۳) $۲\times۱۰^{۳}\ \frac{V}{m}$، در جهت مثبت محور y ها

۴) $۱۰^{۴}\ \frac{V}{m}$، در جهت منفی محور y ها

۲۶۸- مطابق شکل زیر، سیم راستی به طول $1m$ توسط دو نخ سبک از سقف آویزان شده است و در میدان مغناطیسی یک‌نواخت درون‌سویی به بزرگی $B=0/1T$ قرار دارد. اگر جرم هر متر سیم برابر $20g$ باشد، جریان سیم، چند آمپر و سوی آن چگونه باشد تا نیروی کشش نخ‌ها برابر صفر شود؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۲۳٪ ۱۵٪ ۹۴/۱۲ ۲۹۰۰۰



۱) ۰/۲، از N به M

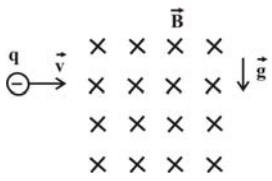
۲) ۲، از N به M

۳) ۰/۲، از M به N

۴) ۲، از M به N

۲۶۹- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۲ گرم و بار $-2mC$ با سرعت $10^3\frac{m}{s}$ به‌طور افقی وارد میدان مغناطیسی یک‌نواخت و درون‌سویی به بزرگی ۰/۱ تسلا می‌شود. اندازه‌ی میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن به کدام طرف باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۲۳٪ ۸٪ ۹۳/۱۱ ۱۱۰۰۰



۱) ۱۱۰، بالا

۲) ۱۰۰، پایین

۳) ۱۰۰، بالا

۴) ۱۱۰، پایین

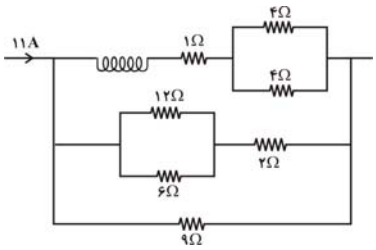
۲۷۰- اگر جریان الکتریکی گذرنده از یک سیملوله $5A$ افزایش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند. جریان الکتریکی اولیه‌ی عبوری از سیملوله چند آمپر بوده است؟

۲۲٪ ۲۰٪ ۹۳/۱۰ ۱۰۰۰۰

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

۲۷۱- در شکل زیر، اگر در هر متر از سیملوله ۱۰۰ دور سیم وجود داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون آن بعد از مدت طولانی چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{T.m}{A})$ و مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز فرض شود.)

۲۲٪ ۱۷٪ ۹۴/۲ ۱۲۰۰۰



۱) $7/2\pi$

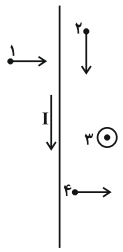
۲) $4/2\pi$

۳) $2/4\pi$

۴) $1/2\pi$

۲۷۲- مطابق شکل زیر، چهار ذره‌ی باردار در اطراف سیم راست، بلند و حامل جریان I در جهت‌های نشان داده شده در حال حرکت هستند. نیروی مغناطیسی وارد بر کدام ذره در لحظه‌ی نشان داده شده در شکل، صفر است؟ (ذرات و سیم همگی در یک صفحه قرار دارند.)

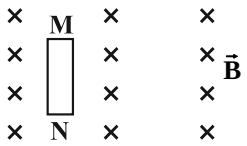
۲۱٪ ۱۲٪ ۹۴/۱۰ ۲۸۰۰۰



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۷۳- مطابق شکل زیر، سیم MN در میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $\vec{B}$ در حال سکون قرار دارد. اگر سیم MN به سمت راست شروع به حرکت کند، در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط M و N کدام گزینه درست است؟

۲۱٪ ۶٪ ۹۴/۱۱ ۱۰۰۰۰



۱) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی M بیش‌تر است.
۲) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی N بیش‌تر است.
۳) پتانسیل الکتریکی نقاط M و N یکسان هستند.
۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

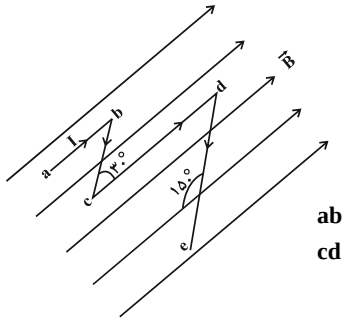
۲۷۴- قطعه سیمی به طول $50cm$ در میدان مغناطیسی افقی و یکنواختی به بزرگی ۲۰۰ گاوس و عمود بر میدان قرار گرفته است و جریان $20A$ در جهت جنوب به شمال از آن می‌گذرد. اگر وزن سیم توسط نیروی الکترومغناطیسی خنثی شود، جرم سیم چند گرم است و جهت میدان مغناطیسی به کدام سو می‌باشد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۲۱٪ ۵٪ ۹۴/۱۱ ۲۸۰۰۰

۱) ۲، شرق ۲) ۲، غرب ۳) ۲۰، شرق ۴) ۲۰، غرب

۲۷۵- در شکل روبه‌رو، قطعه سیم شکسته‌ی $abcde$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0/4T$ قرارگرفته است و از آن جریان الکتریکی به‌شدت $10A$ می‌گذرد. نیروی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ (قطعات ab و cd موازی با خطوط میدان هستند.)

۲۰٪ ۱۶٪ ۹۴/۱۰ ۴۰۰۰۰



۱) $60N$، برون‌سو
۲) $6N$، درون‌سو
۳) $0/6N$، برون‌سو
۴) $0/06N$، درون‌سو

۲۷۶- الکترونی در فضایی که میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=B_x\vec{i}+2B_x\vec{j}$ وجود دارد، حرکت می‌کند. در یک لحظه‌ی معین، اندازه‌ی سرعت الکترون $5\frac{m}{s}$ و جهت آن عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی و اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون $6/4\times10^{-19}\,N$ است. اندازه‌ی B_x چند تسلا است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\,C)$

۲۰٪ ۱۲٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

۱) $0/8\sqrt{5}$ ۲) $0/16\sqrt{5}$ ۳) $0/8\sqrt{3}$ ۴) $0/16\sqrt{3}$

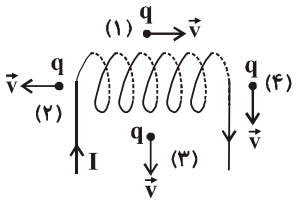
۲۷۷- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در صفحه‌ی xoy و در SI به‌صورت $\vec{B}=0/2\vec{i}+0/3\vec{j}$ است. در این میدان یکنواخت، از سیم راست و بلندی که منطبق بر محور x هاست، جریان الکتریکی ثابت ۲۰ آمپر عبور می‌کند. اندازه‌ی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

۲۰٪ ۱۰٪ ۹۶/۱ ۲۵۰۰۰

۱) $3\sqrt{5}$ ۲) $2\sqrt{13}$ ۳) ۴ ۴) ۶

۲۷۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی منفی q ، با سرعت ثابت $\vec{v}$ ، در چهار حالت مجزا، در اطراف یک سیملوله‌ی حامل جریان الکتریکی پرتاب می‌شود. در کدام حالت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این ذره از سوی میدان مغناطیسی درون‌سو است؟ (در حالت‌های (۲) و (۴)، ذره‌ی موردنظر بر روی امتداد محور سیملوله قرار دارد.)

۲۰٪ ۹٪ ۹۳/۲ ۳۸۰۰۰



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۷۹- یک بار نقطه‌ای مثبت با سرعت ثابت v در راستای قائم و به سمت بالا به یک میدان مغناطیسی یکنواخت که جهت آن به سمت جنوب می‌باشد، وارد می‌شود، مسیر حرکت بار بعد از ورود به میدان مغناطیسی چگونه خواهد بود؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود.)

۲۰٪ ۹٪ ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰

۱) خط راست به سمت شرق
۲) خط راست به سمت غرب
۳) دایره‌ای یکنواخت پادساعتگرد
۴) دایره‌ای یکنواخت ساعتگرد

سؤال‌های دشوارتر ؟؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲(یا ۳) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴سوال پاسخ دهند.

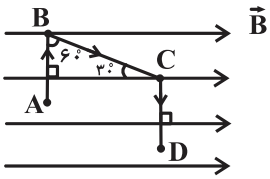
۲۸۰- تعداد دورهای سیملوله‌ی x، ۲ برابر تعداد دورهای سیملوله‌ی y و طول آن ۳ برابر طول سیموله‌ی y است و از هر دو سیموله‌ی x و y جریان یکسان عبور می‌دهیم. اگر سیملوله‌ی y را نصف کنیم، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیموله‌ی x چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله‌ی y در حالت جدید است؟

۱۹٪ ۱۶٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

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

۲۸۱- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم $ABCD$ که جریان $۵A$ از آن عبور می‌کند، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۰/۲T$ چند نیوتون است؟ $(\overline{AB}=\overline{CD}=۱۰cm\ ،\ \overline{BC}=۲۰cm)$

۱۹٪ ۱۳٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) ۰/۱

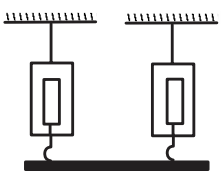
۲) ۰/۲

۳) $۰/۱\sqrt{۳}$

۴) ۱۰

۲۸۲- مطابق شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان به‌طور افقی و در راستای غرب به شرق در میدان مغناطیسی یکنواخت زمین که بزرگی آن $۰/۰۵mT$ است، قرار دارد. اگر نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند، جریان چند آمپر و در چه جهتی در سیم برقرار است؟ (جرم یک متر از طول این سیم ۸ گرم است و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)

۱۹٪ ۱۲٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) ۱۶۰، غرب به شرق

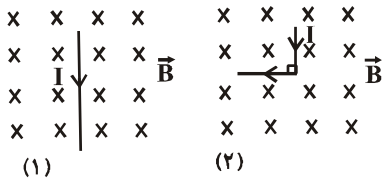
۲) ۱۶۰۰، غرب به شرق

۳) ۱۶۰۰، شرق به غرب

۴) ۱۶۰، شرق به غرب

۲۸۳- مطابق شکل (۱) سیم راستی را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ بر روی صفحه قرار داده و جریان ثابتی از آن می‌گذرانیم، اگر سیم را از وسط آن تا کرده و به‌صورت شکل (۲) در همان صفحه قرار دهیم و همان جریان قبلی را از آن عبور بدهیم، نیروی الکترومغناطیسی وارده در این حالت بر سیم چند برابر مقدار آن در حالت قبلی خواهد شد؟

۱۸٪ ۱۰٪ ۹۱/۲ ۴۲۰۰۰



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\sqrt{۲}$

۳) ۲

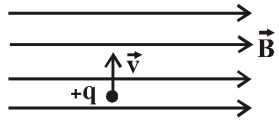
۴) $۲\sqrt{۲}$

۲۸۴- مطابق شکل زیر بار الکتریکی $+q$ با سرعت v وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ شده و نیروی الکترومغناطیسی از سوی میدان بر آن وارد می‌شود. اگر خط‌های میدان مغناطیسی ۳۰° در صفحه و در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد و بار با همان سرعت و همان جهت وارد میدان شود در آن صورت، کدام گزینه درست است؟

۱۸٪ ۸٪ ۹۱/۲ ۴۲۰۰۰

۱) نیروی وارده بر بار نصف مقدار قبلی شده ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

۲) نیروی وارده بر بار نصف مقدار قبلی شده و جهت آن ۳۰ درجه تغییر می‌کند.



۳) نیروی وارده بر بار $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر مقدار قبلی شده و جهت آن ۳۰ درجه تغییر می‌کند.

۴) نیروی وارده بر بار $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر شده ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

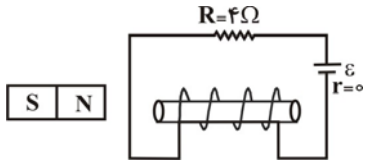
۲۸۵- از سیم رسانایی به قطر ۲mm، سیملوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌هایش کاملاً به هم چسبیده است و از آن جریان ۵A عبور می‌دهیم. اندازه‌ی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱۷٪ ۹٪ ۹۴/۱۰ ۱۰۰۰۰

۱) صفر ۲) ۳×۱۰^{-۳} ۳) ۳۰ ۴) ۳

۲۸۶- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R برابر با ۱۶ وات است. اگر طول سیم‌لوله ۲۰cm باشد و قطر سیم استفاده شده برای پیچیدن سیم لوله ۲mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان عبوری از این سیم لوله چند گاوس است و اگر آهن‌ربایی را همانند شکل به سیملوله نزدیک کنیم، چه نوع نیرویی به آن وارد می‌شود؟ ($\mu_{\circ} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ و فرض کنید سیم‌های روی سیم‌لوله بدون فاصله‌اند و هم‌چنین روی هم پیچیده نشده‌اند.)

۱۶٪ ۸٪ ۹۳/۱۰ ۳۹۰۰۰



۱) $4\pi \times 10^{-4}$، ربایشی
۲) 4π، رانشی
۳) $4\pi \times 10^{-4}$، رانشی
۴) 4π، ربایشی

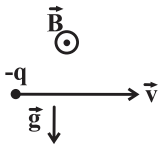
۲۸۷- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 10mC$ با بردار سرعت $\vec{v} = 10^{2}\vec{i} + 10^{2}\vec{j}$ در واحد SI، وارد میدان مغناطیسی یک‌نواختی با بردار $\vec{B} = 0/01\vec{j}$ تسلا می‌شود. اندازه‌ی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این بار چند نیوتون است؟

۱۶٪ ۷٪ ۹۲/۱ ۳۸۰۰۰

۱) $\sqrt{2} \times 10^{-2}$ ۲) 10^{-2} ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) ۱۰

۲۸۸- ذره‌ای به جرم ۱۸ گرم و بار الکتریکی $q = -2\mu C$ در میدان مغناطیسی برون‌سوی $B = 0/04T$ با سرعت $v = 2 \times 10^{6} \frac{m}{s}$ مطابق شکل در حرکت است. اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بر حسب $\frac{N}{C}$ و جهت آن برای آن‌که ذره از مسیر خود منحرف نشود، کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

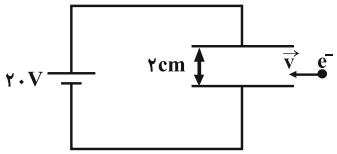
۱۶٪ ۵٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



۱) $0/8 \times 10^{4}$، ↑
۲) $0/8 \times 10^{4}$، ↓
۳) $0/1^{4}$، ↑
۴) $0/1^{4}$، ↓

۲۸۹- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت افقی $500 \frac{m}{s}$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این‌که این ذره به حرکت یکنواخت خود در مسیر مستقیم ادامه دهد، اندازه‌ی حداقل میدان مغناطیسی برحسب تسلا که باید بین صفحات ایجاد کنیم و جهت آن کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)

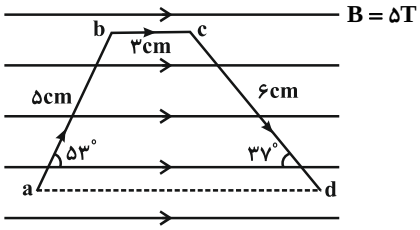
۱۴٪ ۹٪ ۹۴/۱۰ ۱۰۰۰۰



۱) ۵، درون‌سو
۲) ۲، درون‌سو
۳) ۵، برون‌سو
۴) ۲، برون‌سو

۲۹۰- مطابق شکل زیر، قطعه سیم abcd که حامل جریان ۱۰A است در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۵T قرار دارد. کدام گزینه به‌ترتیب بزرگی برایند نیروهای وارد بر قطعه سیم برحسب نیوتون و جهت آن‌را به درستی نشان می‌دهد؟

۱۳٪ ۸٪ ۹۴/۱۱ ۱۰۰۰۰



۱) ۸/۳، برون‌سو
۲) ۸/۳، درون‌سو
۳) ۰/۲، برون‌سو
۴) ۰/۲، درون‌سو

۲۹۱- الکترونی با سرعت $\frac{5}{\pi}\times10^{5}\ \frac{m}{s}$ درون سیملوله‌ی حامل جریان ۵ آمپری روی محور اصلی و عمود بر آن پرتاب می‌شود. اگر در شروع حرکت، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این الکترون از طرف میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر با $1/6\times10^{-16}\ N$ باشد، در هر سانتی‌متر از این سیملوله چند دور حلقه وجود دارد؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}, e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱۳٪ ۸٪ ۹۳/۲ ۳۸۰۰۰

۱) ۲۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰۰

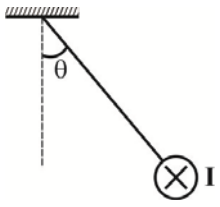
۲۹۲- سیمی به طول ۶۰m را که مقاومت هر متر آن برابر با ۲Ω است، به‌صورت سیملوله‌ای به شعاع ۲cm و طول ۱۰cm در آورده و دو سر آن‌را به اختلاف پتانسیل ۶۰V وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس می‌شود؟ $(\pi = 3\ ,\ \mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱۳٪ ۷٪ ۹۳/۱۰ ۱۰۰۰۰

۱) 3×10^{-3} ۲) ۳۰ ۳) 3×10^{-5} ۴) ۰/۳

۲۹۳- از سیم راستی به طول ۵۰cm و جرم ۱۰۰g که عمود بر صفحه‌ی کاغذ قرار دارد و توسط دو نخ هم طول عایق، آویزان شده است، جریان ۲A در جهت درون سو می‌گذرد. اگر مطابق شکل، نخ‌ها در میدان $B = 1T$ به اندازه‌ی زاویه‌ی θ از وضع قائم منحرف شده باشند، θ چند درجه است؟ $(g = 10\ \frac{N}{kg})$

۱۲٪ ۶٪ ۹۴/۱۱ ۲۸۰۰۰



۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۳۷

۲۹۴- در شکل زیر، جرم میله‌ی همگن AB برابر با ۲۰۰ گرم و طول آن یک متر است و یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت با بزرگی $0/5\ T$ به سمت درون صفحه به میله‌ی AB اعمال می‌شود. اندازه و جهت جریان چگونه باشد تا بعد از بستن کلید S، در حالت تعادل مجموع نیروسنج‌ها عدد $3N$ را نشان دهند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از جرم بقیه‌ی اجزای مدار صرف‌نظر شود.)

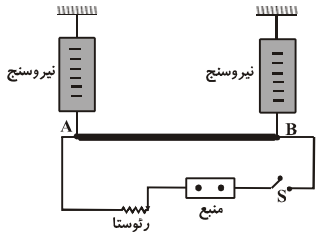
۱۲٪ ۴٪ ۹۳/۱۱ ۴۰۰۰۰

۱) $2A$ و ساعت‌گرد

۲) $1A$ و پادساعت‌گرد

۳) $2A$ و پادساعت‌گرد

۴) $1A$ و ساعت‌گرد



۲۹۵- در شکل زیر سیملوله‌ای به‌طول $20cm$، دارای ۱۰۰۰ حلقه و مقاومت 12Ω می‌باشد. میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان درون این سیملوله و روی محور آن در SI چه‌قدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3$)

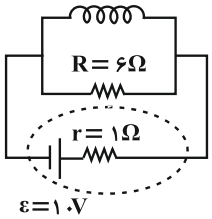
۱۱٪ ۸٪ ۹۴/۱۰ ۴۰۰۰۰

۱) 4×10^{-3}

۲) 8×10^{-3}

۳) 9×10^{-3}

۴) $4/5 \times 10^{-3}$



۲۹۶- در شکل زیر، سه سیم راست و بلند که حامل جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و برون‌سوی I_1، I_2 و I_3 هستند، نشان داده شده است. اگر جهت جریان I_2 را برعکس کنیم، اندازه‌ی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I_3 از طرف دو سیم دیگر نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

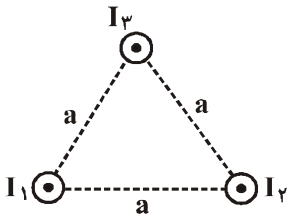
۱۰٪ ۵٪ ۹۳/۲ ۳۸۰۰۰

۱) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



۲۹۷- ذره‌ای با بار $+4\mu C$ و با سرعت $10^6 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x وارد میدان الکتریکی $\vec{E} = 10^6(\vec{i} - 2\vec{j})$ و میدان مغناطیسی $\vec{B} = \vec{i} + 2\vec{j}$ می‌شود. اگر از جرم ذره صرف‌نظر کنیم، اندازه‌ی برایند نیروهای وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (همه‌ی واحدها در SI هستند.)

۳٪ ۲٪ ۹۴/۱۰ ۴۰۰۰۰

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲