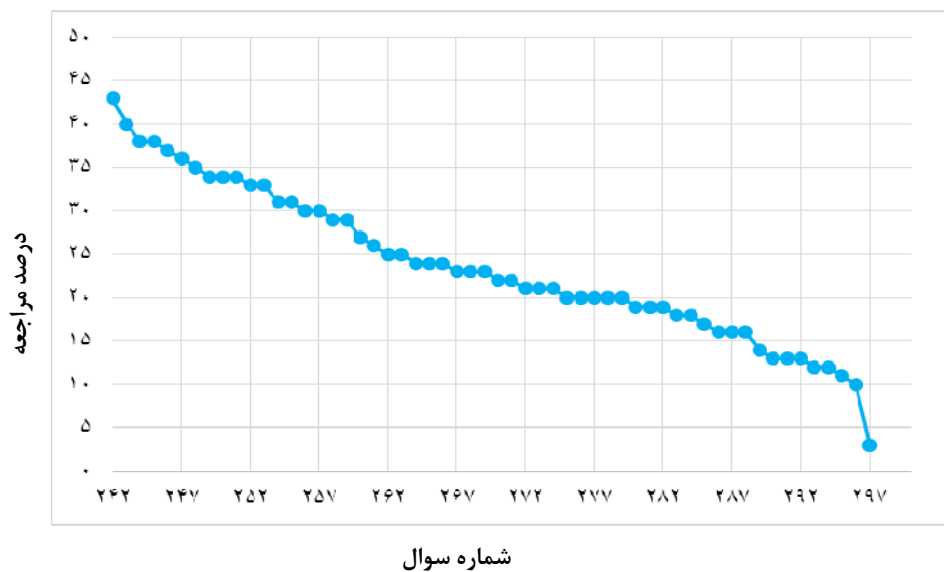


مبحث: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی بخش ۱

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



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 شرکت‌کننده 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 از ۶ 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.

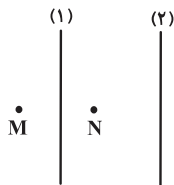
۲۴۴- واحد تروایی مغناطیسی خلأ (μ_0) در SI کدام است؟ (T (تسلا)، A (آمپر)، m (متر)، N (نیوتون)، C (کولن) و s (ثانیه))

۳۸٪ ۳۳٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

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

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

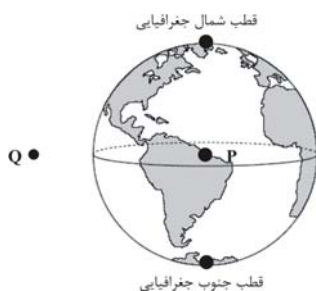
۳۸٪ ۲۴٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



- (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، به ترتیب از راست به چپ، تقریباً مطابق با کدام گزینه‌ی زیر است؟

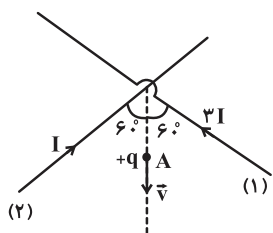
۳۷٪ ۲۴٪ ۹۴/۱۲ ۲۹۰۰۰



- (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 برابند میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم‌ها مطابق کدام گزینه است؟

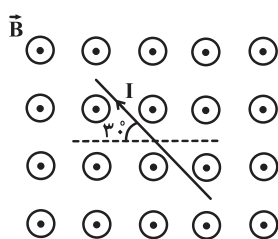
۳۶% ۱۹% ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



- (۱) درون سو
- (۲) برون سو
- (۳) چپ
- (۴) راست

۲۴۸- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان $2A$ به طول 0.5 متر در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} ، برابر با $2 \times 10^{-4} N$ است. بزرگی \vec{B} چند گاوس است؟

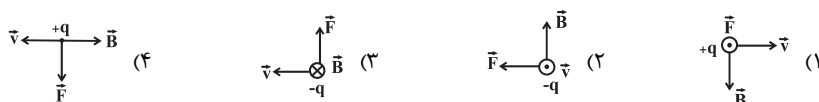
۳۵% ۱۶% ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

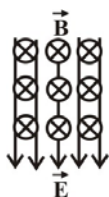
۲۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی را درست نشان می‌دهد؟ ($q > 0$)

۳۴% ۲۹% ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



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؟

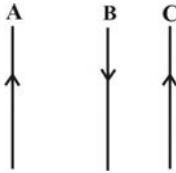
۳۴% ۱۴% ۹۳/۱۱ ۴۰۰۰



- (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، طول و موازی، در حال تعادلند. اگر جریان عبوری از سیم B را افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ برآیند نیروهای الکترومغناطیسی وارد بر سیم A به طرف ... و بر سیم C به طرف ... می‌شود.

۳۳٪ 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 سیمولوله 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 سیمولوله و به دور از لبه‌های آن، چند گاوس می‌شود؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}\right)$$

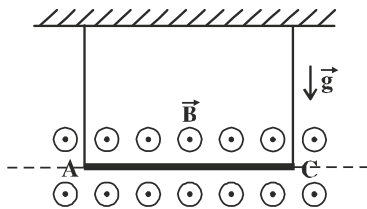
۳۳٪ ۱۶٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

- (۱) 4π
- (۲) $4\pi \times 10^{-4}$
- (۳) $4\pi \times 10^{-5}$
- (۴) $4\pi \times 10^{-7}$

۲۵۴- مطابق شکل زیر، سیمی به طول ۶cm و جرم ۶ گرم توسط یک جفت نخ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4T / ۰ 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

$$\text{نخ‌های نگاه‌دارنده برابر با صفر شود؟ } \left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

۳۱٪ ۱۸٪ ۹۶/۱ ۲۵۰۰۰



- (۱) ۲۵، از A به C
- (۲) ۲/۵، از C به A
- (۳) ۲/۵، از A به C
- (۴) ۲۵، از C به A

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

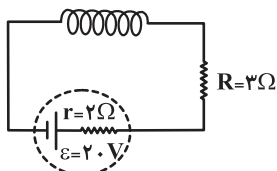
۳۱٪ ۸٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

- (۱) شمال
- (۲) جنوب
- (۳) شرق
- (۴) غرب

۲۵۶- در مدار شکل زیر، طول سیمولوله 20 cm ، تعداد دورهای آن 100 و مقاومت آن $5\ \Omega$ است. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله و روی محور اصلی

چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۳۰٪ ۱۵٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

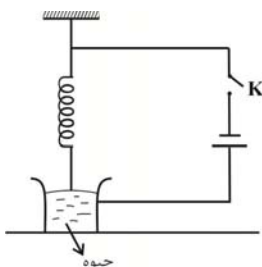


- (۱) 24×10^{-4}
- (۲) 24×10^{-6}
- (۳) 12×10^{-6}
- (۴) 12×10^{-4}

۲۵۷- در شکل زیر، فتری به طور آزاد آویزان است و انتهای آن در ظرف پر از جیوه قرار دارد. فنر و جیوه به یک منبع جریان متصل‌اند. پس از بستن

کلید K چه اتفاقی می‌افتد؟

۳۰٪ ۱۳٪ ۹۶/۱۲ ۲۹۰۰۰

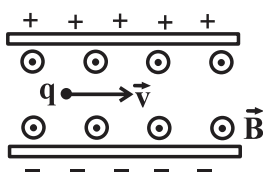


- (۱) فنر جمع شده و سر آن از جیوه خارج و جریان قطع می‌شود.
- (۲) سر فنر بیش‌تر در جیوه فرو می‌رود.
- (۳) فنر نوسان می‌کند.
- (۴) هیچ اتفاقی نمی‌افتد.

۲۵۸- ذره‌ای با بار $q = +5\ \mu\text{C}$ مطابق شکل وارد محیطی می‌شود که هم میدان الکتریکی یکنواخت (\vec{E}) و هم میدان مغناطیسی یکنواخت (\vec{B}) دارد.

اگر $|\vec{E}| = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، $|\vec{B}| = 0.2\ \text{T}$ و $v = 5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه‌ی برابری 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 $+1\ \mu\text{C}$ و جرم $4\ \text{g}$ ، با سرعت $10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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؟

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۲۹٪ ۱۷٪ ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰

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



سؤال‌های دشوار

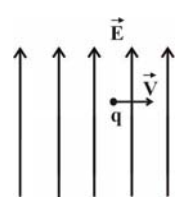
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

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 از ۵ سوال پاسخ دهند.

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

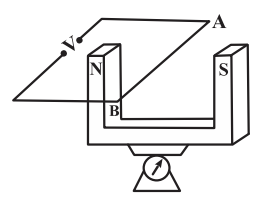
۲۷%
 ۱۹%
 ۹۴/۱۲
 ۲۹۰۰۰



- (۱) $\frac{2}{3}$ درون سو
- (۲) $\frac{2}{3}$ برون سو
- (۳) ۱ درون سو
- (۴) ۱ برون سو

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؟ $B = 0/2 \text{ T}$ و $AB = 10 \text{ cm}$ اندازه‌ی طولی از سیم که در میدان مغناطیسی آهنربا قرار دارد، جهت میدان عمود بر سیم است و میدان ثابت است.

۲۶%
 ۱۳%
 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

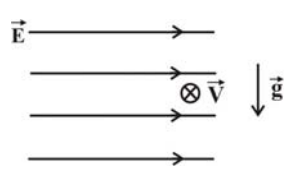
۲۶۲- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن‌ها به ترتیب $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $0/2 \text{ T}$ است، در ناحیه‌ای از فضا به‌طور عمود بر هم قرار دارند و ذره‌ی بارداری عمود بر هر دو میدان با سرعت \vec{v} پرتاب می‌شود و بدون انحراف از این میدان‌ها خارج می‌شود. در صورتی‌که از وزن ذره صرف‌نظر شود، سرعت ذره چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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 $-50\mu\text{C}$ وارد میدان الکتریکی افقی و یکنواخت \vec{E} به بزرگی $3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. اگر این ذره با سرعت $1/4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به‌صورت درون سو 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؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\sqrt{2} = 1/4$)

۲۵%
 ۱۳%
 ۹۴/۱
 ۱۸۰۰۰



- (۱) $0/03$ و \downarrow
- (۲) $0/03$ و \swarrow
- (۳) $0/05$ و \swarrow
- (۴) $0/03$ و \searrow

۲۶۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ی باردارى 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؟ (گشتاب گرانش زمین است.)

۱۰۰۰۰ ۹۳/۱۰ ۱۲٪ ۲۴٪



(۱) $Bv - \frac{mg}{|q|}$ ، پایین

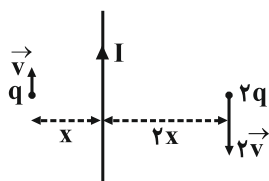
(۲) $|q|Bv$ ، بالا

(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.)

۱۰۰۰۰ ۹۴/۱۰ ۱۲٪ ۲۴٪



(۱) مساوی و هم جهت هستند.

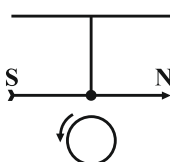
(۲) مساوی و در خلاف جهت یک‌دیگر هستند.

(۳) نیروی وارد بر بار بزرگ‌تر زیادتر بوده و هم جهت 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.)

۱۰۰۰۰ ۹۴/۱۰ ۸٪ ۲۴٪



(۱) قطب N عقربه به‌طرف بیرون از صفحه می‌چرخد.

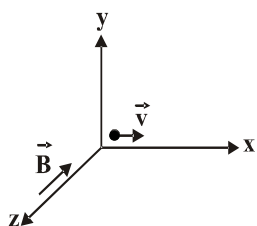
(۲) قطب N عقربه به‌طرف داخل صفحه می‌چرخد.

(۳) حول محور آویز خود نوسان می‌کند.

(۴) عقربه منحرف نمی‌شود.

۲۶۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای که دارای بار الکتریکی مثبت است با سرعت $2/5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.4 T$ 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.)

۲۶۰۰۰ ۹۶/۲ ۱۵٪ ۲۳٪



(۱) $10^4 \frac{V}{m}$ ، در جهت منفی محور z ها

(۲) $2 \times 10^4 \frac{V}{m}$ ، در جهت منفی محور y ها

(۳) $2 \times 10^3 \frac{V}{m}$ ، در جهت مثبت محور y ها

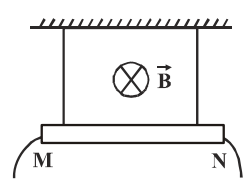
(۴) $10^4 \frac{V}{m}$ ، در جهت منفی محور y ها



۲۶۸- مطابق شکل زیر، سیم راستی به طول ۱m توسط دو نخ سبک از سقف آویزان شده است و در میدان مغناطیسی یک‌نواخت درون سویی به بزرگی $B = 0.1T$ قرار دارد. اگر جرم هر متر سیم برابر ۲۰g باشد، جریان سیم، چند آمپر و سوی آن چگونه باشد تا نیروی کشش نخ‌ها برابر

صفر شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

23% 15% 94/12 29000

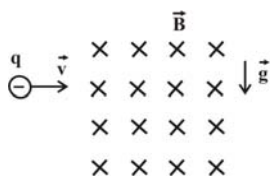


- (۱) ۰.۲ از N به M
- (۲) ۰.۲ از N به M
- (۳) ۰.۲ از M به N
- (۴) ۰.۲ از M به N

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 درون سویی 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؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

23% 8% 93/11 11000



- (۱) ۱۱۰، بالا
- (۲) ۱۰۰، پایین
- (۳) ۱۰۰، بالا
- (۴) ۱۱۰، پایین

۲۷۰- اگر جریان الکتریکی گذرنده از یک سیمولوله ۵A افزایش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند. جریان الکتریکی اولیه‌ی عبوری از سیمولوله چند آمپر بوده است؟

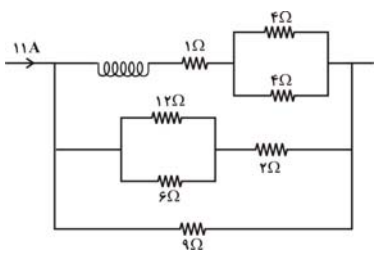
22% 20% 92/10 10000

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۵

۲۷۱- در شکل زیر، اگر در هر متر از سیمولوله ۱۰۰ دور سیم وجود داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون آن بعد از مدت طولانی چند گاوس

می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$ و مقاومت الکتریکی سیمولوله ناچیز فرض شود.

22% 17% 94/2 12000

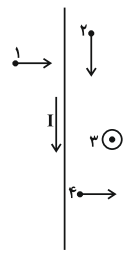


- (۱) $7/2\pi$
- (۲) $4/2\pi$
- (۳) $2/4\pi$
- (۴) $1/2\pi$



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.)

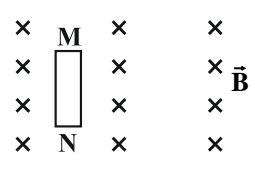
۲۱% ۱۳% ۹۴/۱۰ ۲۸۰۰۰



- (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 200 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

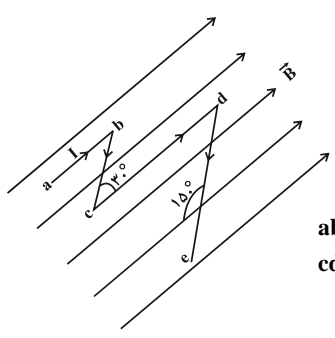
می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

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 $B = 0.4\text{T}$ قرار گرفته 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 ۴۰۰۰



$ab = bc = 1\text{cm}$
 $cd = de = 2\text{cm}$

- (۱) 0.60N برون‌سو
- (۲) 0.6N درون‌سو
- (۳) 0.06N 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 $\frac{m}{s}$ و جهت آن عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی و اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون $6/4 \times 10^{-19} N$ است. اندازه‌ی B_x

چند تسلا است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

20% 13% 96/2 26000

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

۲۷۷- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در صفحه‌ی xOy و در SI به صورت $\vec{B} = 0/2\vec{i} + 0/3\vec{j}$ است. در این میدان یکنواخت، از سیم راست و

بلندی که منطبق بر محور x هاست، جریان الکتریکی ثابت 20 آمپر عبور می‌کند. اندازه‌ی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از

سیم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

20% 10% 96/1 25000

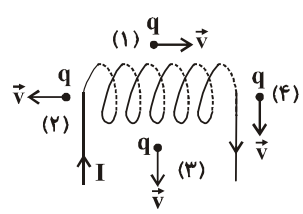
- (۴) ۶
- (۳) ۴
- (۲) $2\sqrt{13}$
- (۱) $3\sqrt{5}$

۲۷۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی منفی q ، با سرعت ثابت \vec{v} ، در چهار حالت مجزا در اطراف یک سیمولوله‌ی حامل جریان الکتریکی پرتاب

می‌شود. در کدام حالت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این ذره از سوی میدان مغناطیسی درون سو است؟ (در حالت‌های (۲) و (۴)، ذره‌ی موردنظر بر

روی امتداد محور سیمولوله قرار دارد.)

20% 9% 93/2 38000



- (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 صرف نظر شود.)

20% 9% 93/1 38000

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

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 ۴ سوال پاسخ دهند.

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

۱۹%
 ۱۶%
 ۹۶/۲
 ۲۶۰۰۰

- $\frac{1}{3}$ (۴)
- $\frac{3}{4}$ (۳)
- $\frac{2}{3}$ (۲)
- $\frac{4}{3}$ (۱)

۲۸۱- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم $ABCD$ که جریان $5A$ از آن عبور می‌کند، در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $0.2T$ چند نیوتون است؟ ($\overline{BC} = 20\text{ cm}$ ، $\overline{AB} = \overline{CD} = 10\text{ cm}$)

۱۹%
 ۱۳%
 ۹۶/۲
 ۲۶۰۰۰

(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) $0.1\sqrt{3}$

(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 0.5 mT 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 $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۹%
 ۱۳%
 ۹۶/۲
 ۲۶۰۰۰

(۱) ۱۶۰، غرب به شرق

(۲) ۱۶۰۰، غرب به شرق

(۳) ۱۶۰۰، شرق به غرب

(۴) ۱۶۰، شرق به غرب

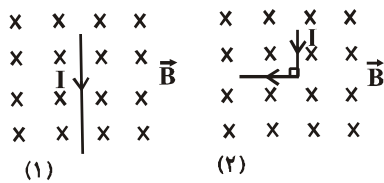


۲۸۳- مطابق شکل (۱) سیم راستی را در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} بر روی صفحه قرار داده و جریان ثابتی از آن می‌گذرانیم، اگر سیم را از وسط

آن تا کرده و به صورت 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



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

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

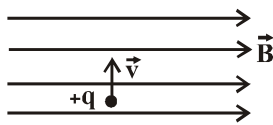
می‌شود. اگر خط‌های میدان مغناطیسی 30° در صفحه و در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد و بار با همان سرعت و همان جهت وارد میدان شود

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 30° درجه تغییر می‌کند.



(۳) نیروی وارده بر بار $\frac{\sqrt{3}}{4}$ برابر مقدار قبلی شده و جهت آن 30° درجه تغییر می‌کند.

(۴) نیروی وارده بر بار $\frac{\sqrt{3}}{4}$ برابر شده ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

۲۸۵- از سیم رسانایی به قطر 2mm ، سیملوله‌ای ساخته‌ایم که حلقه‌هایش کاملاً به هم چسبیده است و از آن جریان 5A عبور می‌دهیم. اندازه‌ی

میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله و به دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۱۷٪ ۹٪ ۹۴/۱۰ ۱۰۰۰۰

$$3 \quad (4)$$

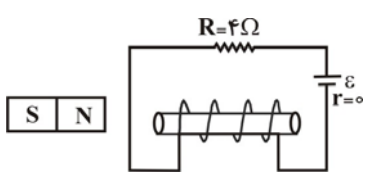
$$30 \quad (3)$$

$$3 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

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؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ و فرض کنید سیم‌های روی سیم‌لوله بدون فاصله‌اند و هم‌چنین روی هم پیچیده نشده‌اند.

۱۶% ۸% ۹۲/۱۰ ۲۹۰۰۰



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

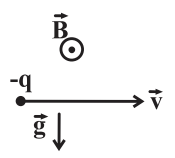
۲۸۷- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 1.0 \text{ mC}$ با بردار سرعت $\vec{v} = 1.0\hat{i} + 1.0\hat{j}$ در واحد SI، وارد میدان مغناطیسی یک‌نواختی با بردار $\vec{B} = 0.1\hat{j}$ تسلا می‌شود. اندازه‌ی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این بار چند نیوتون است؟

۱۶% ۷% ۹۲/۱ ۲۸۰۰۰

- (۱) $\sqrt{2} \times 10^{-2}$
- (۲) 10^{-2}
- (۳) $1.0\sqrt{2}$
- (۴) ۱.۰

۲۸۸- ذره‌ای به جرم ۱۸ گرم و بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ در میدان مغناطیسی برون‌سوی $B = 0.04 \text{ T}$ با سرعت $v = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مطابق شکل در حرکت است. اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بر حسب $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ و جهت آن برای آن که ذره از مسیر خود منحرف نشود، کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

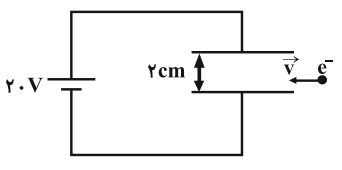
۱۶% ۵% ۹۶/۲ ۲۶۰۰۰



- (۱) 0.8×10^4 ، ↑
- (۲) 0.8×10^4 ، ↓
- (۳) 1.0^4 ، ↑
- (۴) 1.0^4 ، ↓

۲۸۹- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت افقی $5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات می‌شود. برای این که 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

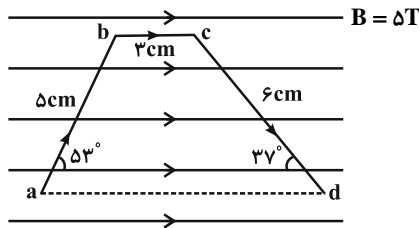


- (۱) ۵، درون‌سو
- (۲) ۲، درون‌سو
- (۳) ۵، برون‌سو
- (۴) ۲، برون‌سو



۲۹۰- مطابق شکل زیر، قطعه سیم $abcd$ که حامل جریان $10A$ است در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ΔT قرار دارد. کدام گزینه به ترتیب بزرگی برآیند نیروهای وارد بر قطعه سیم برحسب نیوتون و جهت آن‌را به درستی نشان می‌دهد؟

۱۳٪ ۸٪ ۹۴/۱۱ ۱۰۰۰۰

(۱) $8/3$ ، برون سو(۲) $8/3$ ، درون سو(۳) $0/2$ ، برون سو(۴) $0/2$ ، درون سو

۲۹۱- الکترونی با سرعت $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون سیملوله‌ی حامل جریان 5 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 $1/6 \times 10^{-16} N$ باشد، در هر سانتی‌متر از این سیملوله چند دور حلقه وجود دارد؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۱۳٪ ۸٪ ۹۳/۲ ۳۸۰۰۰

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۲۰

۲۹۲- سیمی به طول $60m$ را که مقاومت هر متر آن برابر با 2Ω است، به صورت سیملوله‌ای به شعاع $2cm$ و طول $10cm$ در آورده و دو سر آن را به اختلاف پتانسیل $60V$ وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس می‌شود؟ ($\pi = 3$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

۱۳٪ ۷٪ ۹۳/۱۰ ۱۰۰۰۰

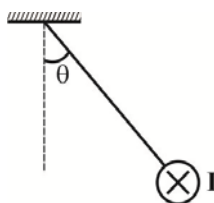
(۴) $0/3$ (۳) 3×10^{-5}

(۲) ۳۰

(۱) 3×10^{-3}

۲۹۳- از سیم راستی به طول $50cm$ و جرم $100g$ که عمود بر صفحه‌ی کاغذ قرار دارد و توسط دو نخ هم طول عایق، آویزان شده است، جریان $2A$ 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

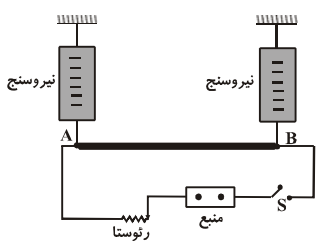
(۳) ۶۰

(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 3 N را نشان دهند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم بقیه‌ی مدار صرف‌نظر شود).

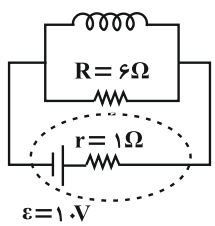
۱۲٪ ۴٪ ۹۳/۱۱ ۴۰۰۰



- (۱) ۲A و ساعت‌گرد
- (۲) 1A و پادساعت‌گرد
- (۳) ۲A و پادساعت‌گرد
- (۴) 1A و ساعت‌گرد

۲۹۵- در شکل زیر سیم‌لوله‌ای به طول 20 cm ، دارای 1000 حلقه و مقاومت 12Ω می‌باشد. میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان درون این سیم‌لوله و روی محور آن در SI چقدر است؟ ($\pi = 3$ ، $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

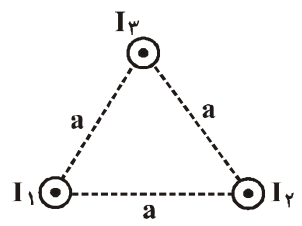
۱۱٪ ۸٪ ۹۴/۱۰ ۴۰۰۰



- (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- ذره‌ی با بار $+4 \mu\text{C}$ و با سرعت $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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 برآیند نیروهای وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (همه‌ی واحدها در SI هستند).

۳٪ ۲٪ ۹۴/۱۰ ۴۰۰۰

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲