



۱ یک ذره α و یک پروتون با انرژی جنبشی یکسان به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شوند. کدام گزینه درباره رابطه بین تندی و شتاب دو ذره درست است؟ (جرم و بار ذره α به ترتیب ۴ برابر و ۲ برابر جرم و بار پروتون است و به ذرات فقط نیروی مغناطیسی وارد می‌شود)

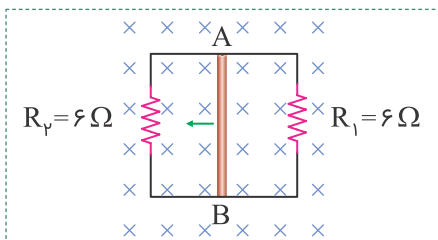
$$a_P = 4a_\alpha, v_\alpha = 2v_P \quad (2)$$

$$a_P = 4a_\alpha, v_P = 2v_\alpha \quad (1)$$

$$a_P = 2a_\alpha, v_\alpha = 2v_P \quad (4)$$

$$a_P = 2a_\alpha, v_P = 2v_\alpha \quad (3)$$

۲ در شکل زیر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر سطح قاب رسانا 20 mT و طول میله فلزی AB برابر 30 cm است. اگر میله با تندی ثابت 4 m/s به سمت چپ حرکت کند، جریان الکتریکی گذرنده از میله AB چند میلی‌آمپر است؟ (مقاومت الکتریکی میله AB ناچیز است)



$$0.8 \quad (1)$$

$$0.4 \quad (2)$$

$$0.2 \quad (3)$$

$$0.1 \quad (4)$$

۳ پیچهای با ۲۰۰ حلقه و مساحت 400 cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت 800 G قرار دارد. اگر در مدت زمان 50 میلی‌ثانیه، میدان مغناطیسی به 400 G در جهت عکس برسد. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت است؟

$$12/2 \quad (2)$$

$$19/2 \quad (1)$$

$$25/2 \quad (4)$$

$$6/4 \quad (3)$$

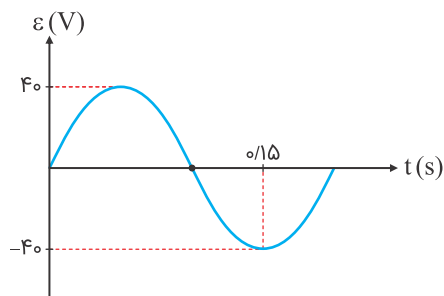
۴ نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت 5Ω مطابق شکل زیر است. جریان گذرنده از این مقاومت در لحظه $t = 75 \text{ ms}$ چند آمپر است؟

$$0 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$4\sqrt{2} \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$



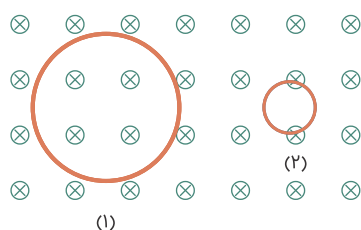
۵ کدام دسته از مواد زیر همگی پارامغناطیس هستند؟

- (۱) اورانیوم - اکسیژن - سدیم - کبالت
(۲) اکسیژن - نیکل - پلاتین - اکسید نیتروژن
(۳) اورانیوم - پلاتین - آلومینیوم - اکسیژن
(۴) پلاتین - اکسیژن - آهن - سدیم

۶ معادله جریان متناوب عبوری از یک مقاومت اهمی به صورت $I = I_0 \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ است. در لحظه‌ای که اندازه جریان عبوری از مقاومت برابر با ۲ آمپر باشد شار گذرنده از مدار چه کسری از شار بیشینه است؟

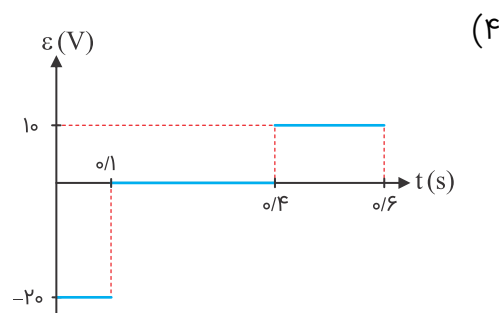
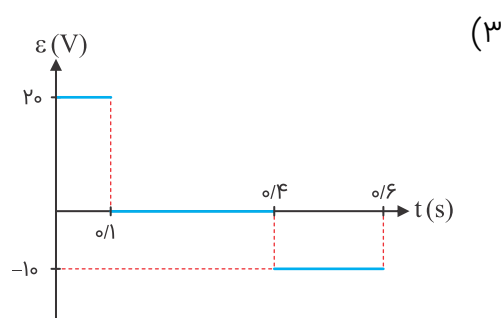
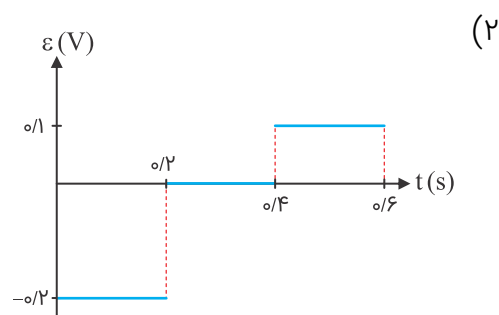
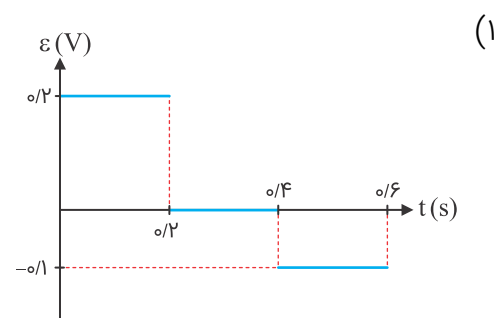
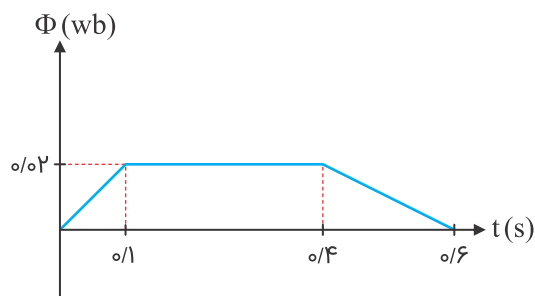
- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۷ دو حلقه مسی (۱) و (۲) مطابق شکل عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سویی قرار گرفته‌اند. اگر شعاع حلقه (۱)، سه برابر شعاع حلقه (۲) باشد و میدان مغناطیسی در مدت زمان Δt قرینه گردد، نسبت جریان الکتریکی القا شده در حلقه (۱) به حلقه (۲) کدام است؟ (سطح مقطع سیم‌های دو حلقه یکسان‌اند)

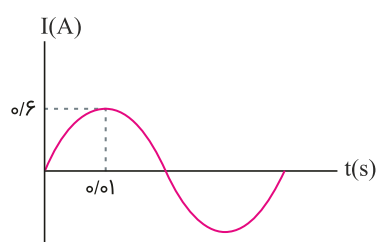


- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۹
(۴) ۱۸

نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب رسانا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر قاب شامل ۱۰۰ دور سیم باشد، نمودار ولتاژ القایی در این قاب برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



نمودار جریان متناوب القایی در پیچهای به مقاومت $20\ \Omega$ ، مطابق شکل زیر است. معادله نیروی محرکه القایی در حلقه برحسب زمان کدام است؟



(۱) $\varepsilon = 0.03 \sin 50\pi t$

(۲) $\varepsilon = 0.03 \sin 200\pi t$

(۳) $\varepsilon = 12 \sin 50\pi t$

(۴) $\varepsilon = 12 \sin 200\pi t$

(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

پیچهای به مقاومت ۴ اهم از ۱۰۰ حلقه هر یک به مساحت 100 cm^2 تشکیل شده است. سطح این قاب عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت ۱ گاوس قرار دارد. اگر قاب را به اندازه 180° بچرخانیم، تا دوباره عمود بر خطوط میدان شود بار الکتریکی متوسط عبوری از یک مقطع از پیچ چند μC است؟

۱۱

(۱) صفر

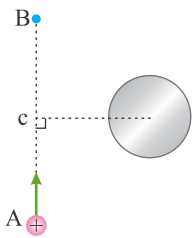
(۲) ۱۰۰

(۴) ۱۰

(۳) ۵۰

ذره‌ای با بار مثبت مطابق شکل با تندی ثابت از A تا B روی خط راست حرکت کرده و از کنار یک حلقهٔ رسانای بسته ای عبور می‌کند. جهت جریان القایی در حلقه در اثر حرکت بار چگونه است؟

۱۲



(۱) ساعتگرد

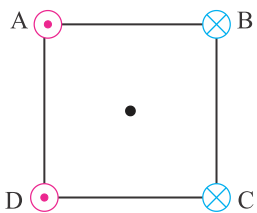
(۲) پادساعتگرد

(۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

(۴) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد

از چهار سیم راست و موازی که روی رأس‌های مربعی قرار دارند، جریان‌های مساوی می‌گذرد. جهت میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع به کدام جهت است؟

۱۳



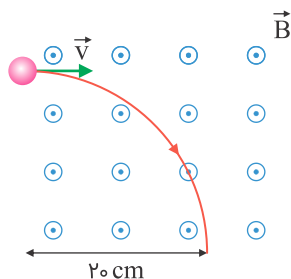
(۱) ↓

(۲) ↑

(۳) ←

(۴) →

مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم 1 mg و بار 5 mC وارد میدان مغناطیسی برون‌سویی با بزرگی 500 G شده و پس از طی مسیر ربع دایره به شعاع 20 cm از آن خارج می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان 0.1 N باشد، انرژی جنبشی آن در لحظه خروج از میدان چند ژول است؟ ($\pi = 3$) و از نیروی وزن ذره چشم‌پوشی کنید)

(۱) 0.08 (۲) 0.11 (۳) 0.8 (۴) $1/1$

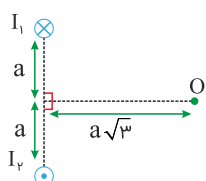
مطابق شکل زیر از سیمی که عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد، جریان 5 A می‌گذرد. نیروی مغناطیسی واردشده به هر متر از این سیم 0.15 N و به سمت بالا است. اندازه میدان مغناطیسی برحسب تسلا و جهت آن کدام است؟

(۱) 0.03 T ، برون‌سو(۲) 0.03 T ، درون‌سو(۳) 0.3 T ، برون‌سو(۴) 0.3 T ، درون‌سو

به قطعه‌ای سیم که در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد، نیروی مغناطیسی 0.3 N وارد می‌شود. اگر هم‌زمان جریان عبوری از سیم 20 درصد افزایش و اندازه میدان مغناطیسی 25 درصد کاهش یابد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم در این حالت چند نیوتون خواهد شد؟

(۱) 0.27 (۲) 0.3 (۳) 0.48 (۴) 0.9

دو سیم راست موازی و حامل جریان، مطابق شکل عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. زاویه بین دو میدان مغناطیسی این دو سیم در نقطه O چند درجه است؟

(۱) 60° (۲) 90° (۳) 120° (۴) 180°

در صورتی که جریان ورودی به یک القاگر (با مقاومت صفر) افزایش یابد

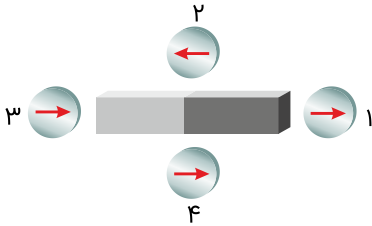
(۱) جریانی در جهت جریان اصلی در القاگر ایجاد می‌شود.

(۲) به مانند عبور جریان پایا از داخل القاگر انرژی به آن وارد یا خارج نمی‌شود.

(۳) مقداری انرژی در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

(۴) بخشی از آن به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و تعدادی عقربه مغناطیسی را در اطراف آن نشان می‌دهد. باتوجه به بقیه عقربه‌ها، جهت نشان داده شده در کدام عقربه نمی‌تواند درست باشد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

اگر جریان گذرنده از القاگری نصف شود، انرژی القاگر 30 میکروژول تغییر می‌کند. اگر ضریب خودالقاوری القاگر $5/0$ میلی هانری باشد، جریان اولیه گذرنده از القاگر چند آمپر بوده است؟

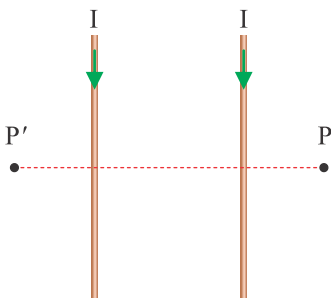
(۲) ۲

(۱) $0/2$

(۴) ۴

(۳) $0/4$

مطابق شکل زیر دو سیم بلند، باهم موازی و حامل جریان‌های یکسان I هستند. با حرکت از نقطه P تا P' جهت میدان مغناطیسی برآیند این دو سیم چند بار تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها و نقاط P و P' در این صفحه قرار دارند)



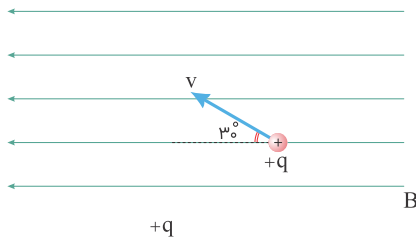
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

یک بار الکتریکی مثبت با تندی ثابت v در میدان یکنواخت نشان داده شده در حال حرکت است و به آن نیروی F وارد می‌شود. اگر در صفحه نشان داده شده بردار سرعت، 90° ساعتگرد بچرخد، اندازه نیروی F و جهت آن چگونه تغییر می‌کنند؟



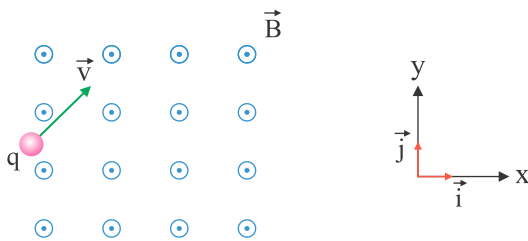
(۱) $\sqrt{3}$ برابر شده ولی جهت آن ثابت می‌ماند.

(۲) $\sqrt{3}$ برابر شده و جهت آن عکس می‌شود.

(۳) نصف شده و جهت آن ثابت می‌ماند.

(۴) نصف شده و جهت آن عکس می‌شود.

مطابق شکل زیر ذره‌ای با بار $q = 2 \mu\text{C}$ و سرعت $\vec{V} = (3 \times 10^6 \text{ m/s})\vec{i} + (5 \times 10^6 \text{ m/s})\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی به بزرگی 4 T می‌شود. بردار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در SI کدام است؟



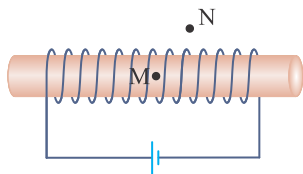
(۱) $40\vec{i} - 24\vec{j}$

(۲) $24\vec{i} - 40\vec{j}$

(۳) $-40\vec{i} + 24\vec{j}$

(۴) $-24\vec{i} + 40\vec{j}$

در سیملوله شکل زیر، جهت و بزرگی نسبی میدان‌های مغناطیسی در دو نقطه M و N که به ترتیب داخل و خارج سیملوله واقع‌اند در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



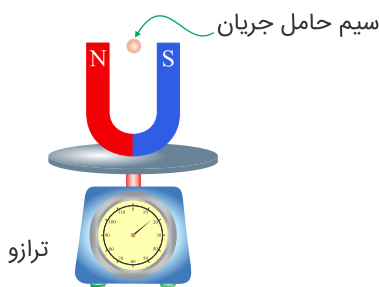
(۱) $\vec{N}$ right, $\vec{M}$ left

(۲) $\vec{N}$ left, $\vec{M}$ right

(۳) $\vec{N}$ right, $\vec{M}$ left

(۴) $\vec{N}$ left, $\vec{M}$ right

مطابق شکل، یک آهنربای نعلی شکل روی ترازویی قرار گرفته است. اگر از بین دو قطب آهنربا، سیمی حامل جریان که عمود بر صفحه است بگذرد، در کدام حالت، ترازو عدد بزرگتری را نشان خواهد داد؟



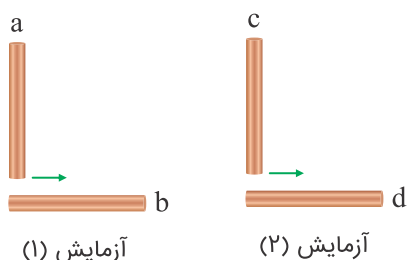
(۱) سیم حامل جریان $5A$ و درون سو باشد.

(۲) سیم حامل جریان $5A$ و برون سو باشد.

(۳) سیم حامل جریان $10A$ و درون سو باشد.

(۴) سیم حامل جریان $10A$ و برون سو باشد.

چهار میله مشابه a و b و c و d از لحاظ الکتریکی خنثی هستند. مطابق شکل در آزمایش‌های (۱) و (۲) میله‌های a و c را در جهت‌های نشان داده شده به آرامی روی میله‌های b و d حرکت می‌دهیم. در آزمایش (۱) اندازه نیروی جاذبه بین دو میله ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و در آزمایش (۲) اندازه نیروی جاذبه بین دو میله تغییر محسوسی نمی‌کند. کدام گزینه درست است؟



(۱) a آهنربا و b آهن است.

(۲) c آهن و d آهنربا است.

(۳) میله‌های b و c آهنربا هستند.

(۴) میله‌های a و d آهنربا هستند.

ذره آلفا (α) با جرم $6.4 \times 10^{-27} \text{ kg}$ تحت زاویه 90° نسبت به میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $1/5 \text{ T}$ حرکت می‌کند. اگر شتاب ذره برابر با $3 \times 10^9 \text{ m/s}^2$ باشد، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) ذره α هسته اتم هلیوم است و از نیروی وزن ذره صرف نظر کنید)

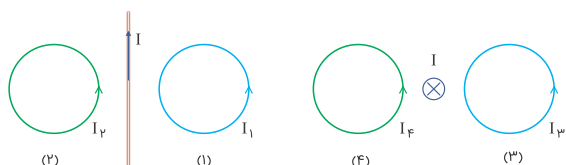
(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۲۰۰

در مرکز کدامیک از حلقه‌های حامل جریان نشان داده‌شده در شکل ممکن است برآیند میدان مغناطیسی ناشی از سیم و حلقه صفر باشد؟



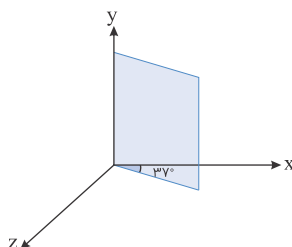
(۱) حلقه (۱)

(۲) حلقه (۲)

(۳) حلقه (۳)

(۴) حلقه (۴)

مطابق شکل زیر قابی مربعی شکل به محور y ، لولا شده است و میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = 0.4\vec{i}$ در محیط برقرار است. شار مغناطیسی گذرنده از قاب چند میلی وبر است؟ (ضلع مربع 20 cm است و $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $2/4$

(۲) $3/2$

(۳) $9/6$

(۴) $4/8$

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در پدیده القای مغناطیسی دو جسم همواره جذب یکدیگر می‌شوند.

(ب) خط‌های میدان مغناطیسی حلقه‌های بسته‌ای هستند که جهت آن‌ها همواره از قطب N به سمت قطب S است.

(پ) هرچه از خط استوا به سوی قطب‌ها ی جغرافیایی برویم، انحراف عقربه مغناطیسی از شمال جغرافیایی کاهش می‌یابد.

(ت) دو سیم موازی حامل جریان‌های همسو یکدیگر را می‌رانند.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳