

## فیزیک ۲ [رشته علوم تجربی]



۱- ترتیب قرار گرفتن موی انسان، شیشه و موی گربه در جدول سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک) به صورت زیر است. اگر شیشه‌ای را به موی انسان مالش دهیم، بار شیشه ..... و اگر شیشه‌ای را به موی گربه مالش دهیم، بار شیشه ..... خواهد شد.

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
موی گربه
انتهای منفی سری

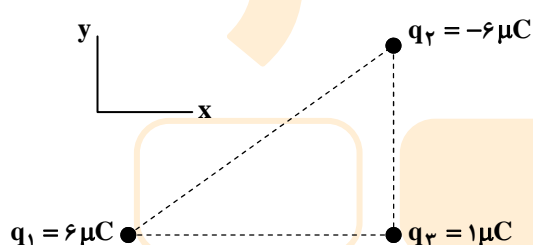
(۱) مثبت - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - مثبت

(۴) منفی - منفی

۲- در شکل روبه‌رو، سه بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند و برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  برحسب یکای SI برابر با  $\vec{F} = 0.006\vec{i} + 0.006\vec{j}$  است. دو بار  $q_1$  و  $q_2$  چه نیرویی برحسب نیوتن بر یکدیگر وارد می‌کنند؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۱) ۰/۰۰۶

(۲) ۰/۰۰۶√۲

(۳) ۰/۰۱۲

(۴) ۰/۰۱۸

۳- دو کره رسانای مشابه دارای بارهای  $q_1 = +8nC$  و  $q_2 = -24nC$  در کنار هم قرار دارند. این دو کره را به هم تماس می‌دهیم و مجدداً به جای اولیه بازمی‌گردانیم. نیروی الکتریکی بین این دو کره چند برابر حالت قبل می‌شود؟

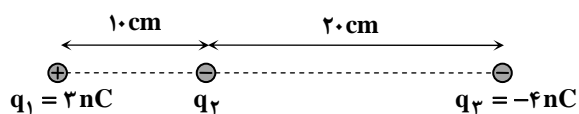
(۴) ۳

(۳) ۴/۳

(۲) ۳/۴

(۱) ۱/۳

۴- مطابق شکل، سه ذره باردار بر روی یک خط ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار منفی  $q_2$ ، برابر  $7/2 \mu N$  باشد،  $q_3$  کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱)  $-1nC$

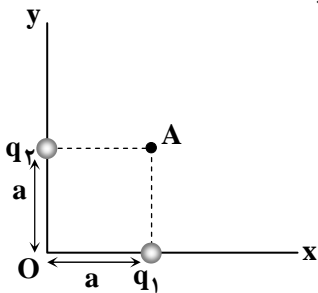
(۲)  $-2nC$

(۳)  $-3nC$

(۴)  $-4nC$

۵- شکل روبه‌رو، دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه  $xy$  نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی در نقطه  $A$  برابر

$$\vec{E} = (-5 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{i} + (5 \times 10^3 \frac{N}{C})\vec{j}$$



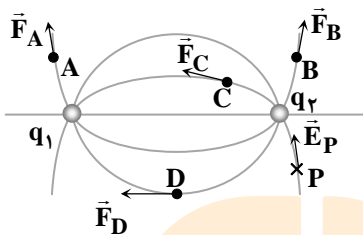
(۱)  $(5 \times 10^3)\vec{i} + (5 \times 10^3)\vec{j}$

(۲)  $(-5 \times 10^3)\vec{i} - (5 \times 10^3)\vec{j}$

(۳)  $(5 \times 10^3)\vec{i} - (5 \times 10^3)\vec{j}$

(۴)  $(-5 \times 10^3)\vec{i} + (5 \times 10^3)\vec{j}$

۶- مطابق شکل، خطوط میدان الکتریکی دو بار نقطه‌ای رسم شده است. با توجه به جهت بردار  $\vec{E}$  در نقطه  $P$ ، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $\vec{F}_A$  نیروی وارد بر بار منفی است.

(۲)  $\vec{F}_B$  نیروی وارد بر بار مثبت است.

(۳)  $\vec{F}_C$  نیروی وارد بر بار منفی است.

(۴)  $\vec{F}_D$  نیروی وارد بر بار مثبت است.

۷- بردار میدان الکتریکی واقع در نقطه  $A$  در دستگاه  $SI$ ، به صورت  $\vec{E} = (-\frac{1}{2}\vec{i} + \frac{2}{3}\vec{j}) \times 10^3$  است. بزرگی نیروی وارد بر بار  $q_0 = +3nC$  که

در نقطه  $A$  قرار دارد، کدام است؟

(۴)  $3/2 \mu N$

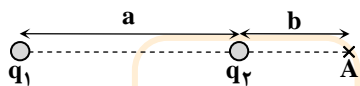
(۳)  $2/5 \mu N$

(۲)  $1/4 \mu N$

(۱)  $0/6 \mu N$

۸- مطابق شکل، دو ذره با بارهای  $q_1$  و  $q_2$  روی یک خط راست در کنار هم قرار دارند و میدان الکتریکی بر این ذره در نقطه  $A$ ، برابر صفر است. اگر

$\frac{a}{b} = 2$  باشد، نسبت  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟



(۲)  $\frac{1}{9}$       ۹ (۱)

(۴)  $-\frac{1}{9}$       -۹ (۳)

۹- درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری به جرم  $1/6mg$  با تندی  $2 \times 10^3 \frac{m}{s}$  از نقطه  $A$  برخلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده و در

اثر نیروی الکتریکی در نقطه  $B$  متوقف می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در جابه‌جایی افقی از  $A$  تا  $B$  کدام است؟ (از اثر وزن و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.)

(۴)  $-3/2 J$

(۳)  $-3/2 mJ$

(۲)  $3/2 mJ$

(۱)  $3/2 J$

۱۰- کدام یک از یکاهای زیر، معادل یکای «ولت» است؟

(۴)  $\frac{\text{وات}}{\text{کولن}}$

(۳)  $\frac{\text{وات}}{\text{نیوتون}}$

(۲)  $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$

(۱)  $\frac{\text{ژول}}{\text{نیوتون}}$

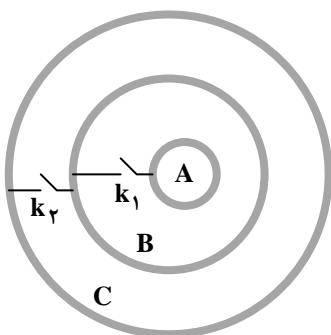
۱۱- سه کره فلزی توخالی  $A$ ،  $B$  و  $C$  دارای بارهای  $q_A = +3nC$ ،  $q_B = +6nC$  و  $q_C = -3nC$  هستند. مطابق شکل، کره  $A$  درون کره  $B$  و کره  $B$  درون کره  $C$  و بدون تماس با هم قرار دارند. اگر کلیدهای  $k_1$  و  $k_2$  را وصل نماییم تا اتصال بین کره‌ها از طریق سیم‌های رسانا برقرار شود، بار آن‌ها به ترتیب  $q'_A$ ،  $q'_B$  و  $q'_C$  خواهد شد. کدام گزینه درست است؟

(۱)  $q'_A = 0$  و  $q'_B = +9nC$  و  $q'_C = -3nC$

(۲)  $q'_A = +3nC$  و  $q'_B = 0$  و  $q'_C = +3nC$

(۳)  $q'_A = 0$  و  $q'_B = +6nC$  و  $q'_C = +6nC$

(۴)  $q'_A = +2nC$  و  $q'_B = +2nC$  و  $q'_C = +2nC$



۱۲- دو صفحه فلزی به فاصله ۱mm از هم قرار دارند و بین آنها با کاغذ پر شده است. اگر فاصله بین دو صفحه را به ۲mm رسانده و بین صفحات را به جای کاغذ، از میکا پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟ (  $\epsilon_{\text{میکا}} = 7$  و  $\epsilon_{\text{کاغذ}} = 3/5$  )

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

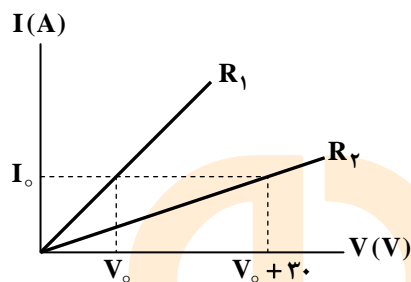
۱۳- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ ۳۰۰V در یک خازن با ظرفیت ۸۰۰µF ذخیره می‌کند. اگر تقریباً همه انرژی خازن در مدت ۲ms آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۹kW (۲) ۱۸kW (۳) ۲۷kW (۴) ۳۶kW

۱۴- یک مقاومت ۴۰۰ اهمی را به یک باتری ۸۰ ولتی متصل کرده‌ایم. در مدت ۹s، چند میلی‌آمپر-ساعت (mAh) بار الکتریکی از این مقاومت عبور می‌کند؟

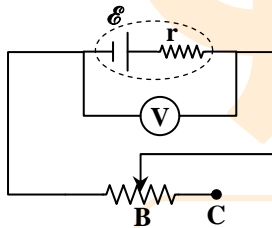
- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۲

۱۵- در نمودار روبه‌رو، جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها نشان داده شده است. اگر  $R_2 = 3R_1$  باشد، مقدار  $V_0$  چند ولت است؟



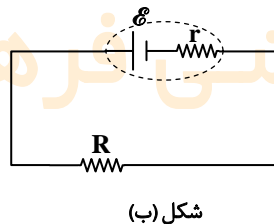
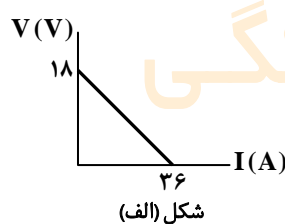
- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۰

۱۶- در مدار روبه‌رو، اگر لغزنده رئوس را از نقطه B به نقطه C ببریم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



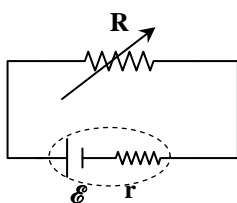
- (۱) افزایش می‌یابد.  
(۲) کاهش می‌یابد.  
(۳) تغییری نمی‌کند.  
(۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۱۷- نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان الکتریکی برای یک باتری مطابق شکل (الف) است. اگر این باتری، مطابق شکل (ب) به مقاومت الکتریکی R وصل شود، جریان عبوری از آن ۴A خواهد بود. مقاومت R چند اهم است؟



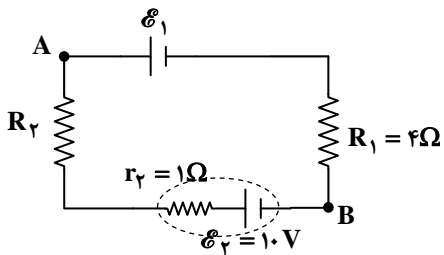
- (۱) ۲  
(۲) ۳/۵  
(۳) ۴  
(۴) ۴/۵

۱۸- در مدار روبه‌رو، اگر توان خروجی باتری در دو حالت  $R_1 = 9\Omega$  و  $R_2 = 4\Omega$  مقدار یکسانی باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



- (۱) ۳  
(۲) ۴/۵  
(۳) ۶  
(۴) ۹

۱۹- در مدار نشان داده شده،  $V_A - V_B = 14V$  است. اگر توان ورودی منبع شماره ۲،  $11W$  باشد و بدانیم  $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$  است،  $\mathcal{E}_1$  چقدر خواهد بود؟

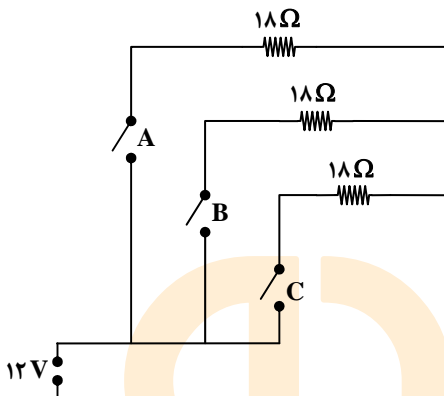


- (۱)  $11V$
- (۲)  $12V$
- (۳)  $15V$
- (۴)  $18V$

۲۰- اگر یک لامپ  $200V$  و  $100W$  به مدت نیم ساعت روشن باشد، چند کیلوکولن بار از آن عبور می کند؟

- (۱)  $0.9$
- (۲)  $1/8$
- (۳)  $2/7$
- (۴)  $3/6$

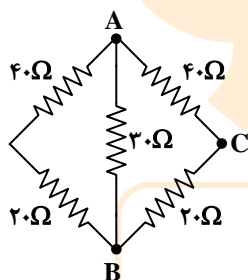
۲۱- مداري مطابق شکل، با سه کلید A، B و C و مقاومت های مشابه ۱۸ اهمی طراحی شده است. بیشترین و کمترین توان مصرفی ممکن در این



مدار به ترتیب کدام است؟

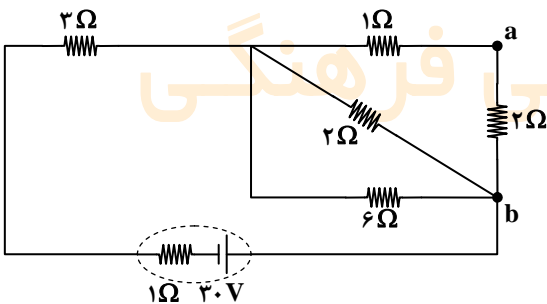
- (۱)  $9W, 12W$
- (۲)  $9W, 24W$
- (۳)  $8W, 12W$
- (۴)  $8W, 24W$

۲۲- در شکل روبه رو، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه A و C است؟



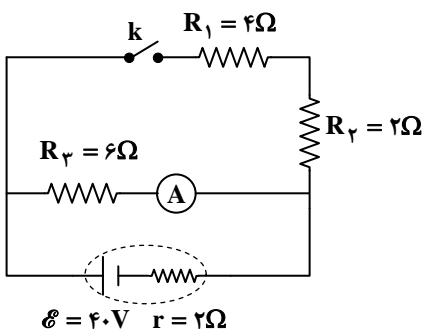
- (۱)  $1/2$
- (۲)  $3/4$
- (۳)  $5/6$
- (۴)  $7/8$

۲۳- در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو نقطه a و b چند ولت است؟



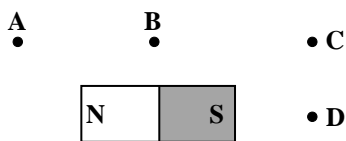
- (۱)  $1/5$
- (۲)  $2/5$
- (۳)  $3$
- (۴)  $4$

۲۴- در شکل زیر با بسته شدن کلید k مقدار آمپرسنج آرمانی نشان می دهد، چند آمپر تغییر خواهد کرد؟



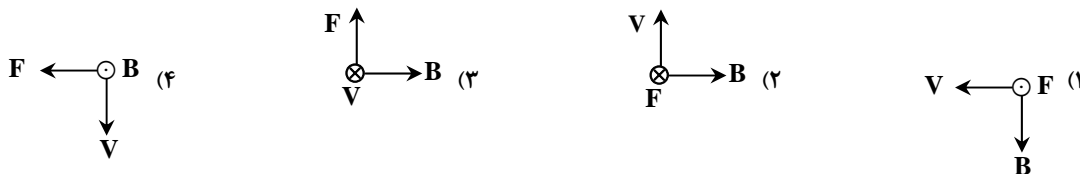
- (۱)  $1$
- (۲)  $2$
- (۳)  $3$
- (۴)  $4$

۲۵- در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی در کدام نقطه می‌تواند به سمت پایین ( $\downarrow$ ) باشد؟

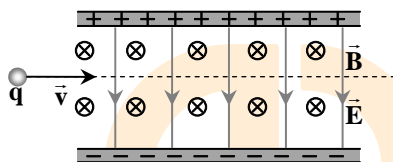


- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۲۶- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. در کدام گزینه، جهت بردارهای رسم‌شده می‌تواند درست باشد؟



۲۷- مطابق شکل، ذره‌ای با بار  $+q$  وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی  $\vec{E}$  (رو به پایین) و مغناطیسی  $\vec{B}$  (درون‌سو) وجود دارد و بدون انحراف، از آن عبور می‌کند. اگر به‌جای این ذره، ذره‌ای با بار  $-q$  و با همان سرعت از همان نقطه وارد این فضا شود، این ذره چه مسیری را طی می‌کند؟ (از اثر نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)



- (۱) همان مسیر ذره مثبت را طی می‌کند.  
(۲) به سمت بالا منحرف می‌شود.  
(۳) به سمت پایین منحرف می‌شود.  
(۴) به سمت بیرون صفحه منحرف می‌شود.

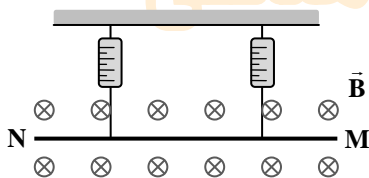
۲۸- یک ذره باردار به جرم  $0.08 \text{ g}$  و بار  $+2.0 \text{ nC}$  با تندی  $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به صورت افقی وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. اگر خطوط میدان مغناطیسی، عمود بر راستای حرکت ذره بوده و ذره به‌طور مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، اندازه میدان مغناطیسی چقدر است؟

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

- (۱)  $40 \text{ G}$  (۲)  $80 \text{ G}$  (۳)  $400 \text{ G}$  (۴)  $800 \text{ G}$

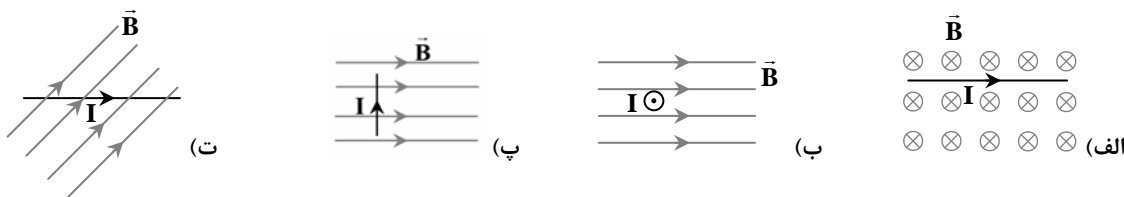
۲۹- شکل روبه‌رو، سیمی به طول  $80 \text{ cm}$  و جرم  $800 \text{ g}$  را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به‌بزرگی  $0.8 \text{ T}$  نشان می‌دهد که به‌کمک دو نیروسنج از سقف آویزان شده است. جریان چند آمپر و در کدام جهت از سیم عبور نماید تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟

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



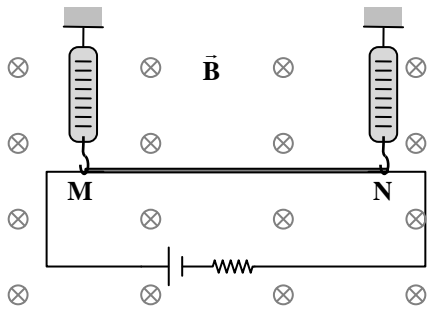
- (۱)  $12/5$  از M به N  
(۲)  $12/5$  از N به M  
(۳) ۸ از M به N  
(۴) ۸ از N به M

۳۰- در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، درون‌سو است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۱- مطابق شکل، سیم MN به جرم m به کمک دو نیروسنج فنری از سقف آویزان است و مجموعه درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی  $0.5T$  قرار دارد. اگر از سیم جریان  $2A$  عبور کند، نیروسنج‌ها عدد صفر و اگر جریان  $1A$  عبور کند، هریک از نیروسنج‌ها عدد  $0.5N$  را نشان می‌دهد. طول سیم MN چند متر است؟



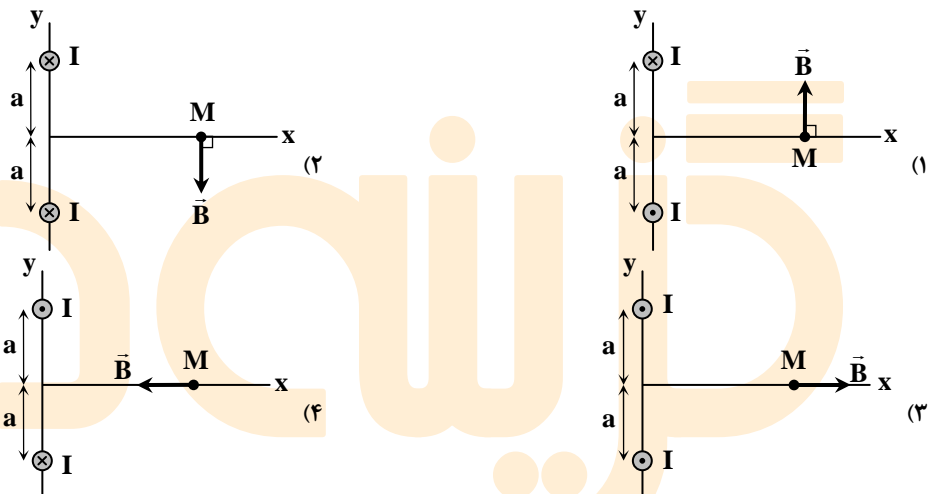
۱ (۱)

۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۴ (۴)

۳۲- هر کدام از شکل‌های زیر، دو سیم راست نازک حامل جریان عمود بر صفحه کاغذ را نشان می‌دهد. در کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی در نقطه M به درستی رسم شده است؟



۳۳- در هر سانتی‌متر از یک سیم‌لوله آرمانی، ۴۰ حلقه وجود دارد. به ازای  $1A$  افزایش جریان، میدان مغناطیسی در داخل این سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) به اندازه  $\Delta B$  اضافه می‌شود.  $\Delta B$  چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

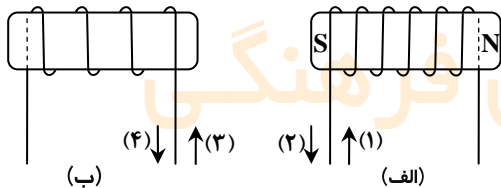
۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۳۴- دو سیم‌لوله آرمانی «الف» و «ب» یکدیگر را دفع می‌کنند و نوع قطب‌ها در سیم‌لوله «الف» مشخص شده است. کدام گزینه جهت جریان را در سیم‌لوله‌ها به درستی نشان می‌دهد؟



۴ و ۱ (۱)

۴ و ۲ (۲)

۳ و ۱ (۳)

۳ و ۲ (۴)

۳۵- اگر یک آهن‌ربای بسیار قوی را به یک ماده پارامغناطیسی نزدیک کنیم، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها ..... و اگر به یک ماده دیامغناطیسی نزدیک کنیم، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها ..... خواهد بود.

دافعه - دافعه (۴)

دافعه - جاذبه (۳)

جاذبه - دافعه (۲)

جاذبه - جاذبه (۱)

۳۶- با  $60$  سانتی‌متر سیم مسی یک حلقه دایره‌ای شکل ساخته و آن را درون میدان مغناطیسی  $0.4T$  قرار داده‌ایم به طوری که سطح حلقه بر خطوط میدان عمود است. شار مغناطیسی چند وبر از این حلقه می‌گذرد؟ ( $\pi = 3$ )

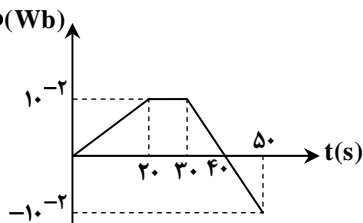
$0.24$  (۴)

$0.16$  (۳)

$0.12$  (۲)

$0.8$  (۱)

۳۷- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد بر حسب زمان مطابق شکل مقابل است. اندازه نیروی محرکه القایی در لحظات



$t_1 = 10s$  و  $t_2 = 40s$  به ترتیب از راست به چپ چند ولت است؟

۱)  $5 \times 10^{-4} V$ ، صفر (۲)  $2/5 \times 10^{-4} V$ ، صفر

۳)  $5 \times 10^{-4} V$ ،  $10^{-2} V$  (۴)  $2/5 \times 10^{-4} V$ ،  $10^{-2} V$

۳۸- در پیچهای شامل ۲۰۰ دور و دارای مقاومت الکتریکی  $10 \Omega$ ، شار مغناطیسی در یک مدت معین به اندازه  $10^{-4} \text{ Wb}$  تغییر می‌کند. بار الکتریکی خالص عبوری از هر مقطع سیم در این مدت چند میلی‌کولن است؟

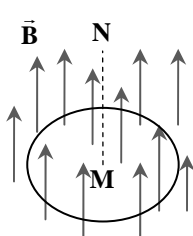
۴ (۴)

۳ (۳)

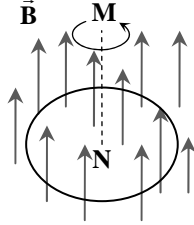
۲ (۲)

۱ (۱)

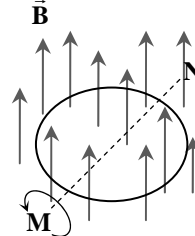
۳۹- یک حلقهٔ رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  قرار دارد. در کدام گزینه پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی در حلقه صورت می‌گیرد؟



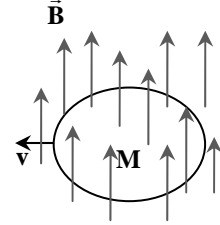
(۴) حرکت حلقه در راستای MN عمود بر صفحه



(۳) چرخش حول محور MN



(۲) چرخش حول محور MN



(۱) حرکت در صفحه عمود بر میدان

۴۰- کدام یک از موارد زیر در مورد پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی نادرست است؟

- (۱) القای نیروی محرکهٔ الکتریکی در یک مدار بسته را القای الکترومغناطیسی می‌نامیم.
- (۲) اگر مساحت پیچهای انعطاف‌پذیر درون میدان مغناطیسی یکنواخت تغییر کند، پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.
- (۳) این پدیده تنها وقتی اتفاق می‌افتد که اندازهٔ میدان الکتریکی درون یک مدار بسته تغییر کند.
- (۴) این پدیده اساس کار مولدهای تولید جریان الکتریکی است.

پریشادو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

# پاسخ تشریحی

## فیزیک ۲ [رشته علوم تجربی]

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

در این جدول مواد پایین تر الکترون خواهی بیشتری دارند؛ یعنی در تماس دو ماده، الکترون از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین تر قرار دارد منتقل می‌شود. به همین دلیل در تماس شیشه با موی انسان، الکترون از موی انسان به شیشه می‌رود؛ پس شیشه دارای بار منفی و موی انسان دارای بار مثبت می‌شود، اما در تماس شیشه با موی گربه، الکترون از شیشه به موی گربه می‌رود؛ پس بار شیشه مثبت و بار موی گربه منفی می‌شود.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

با توجه به شکل،  $\vec{F}_{13}$  در راستای محور x و  $\vec{F}_{23}$  در راستای محور y است؛ پس:

$$\vec{F} = 0.006\vec{i} + 0.006\vec{j} = F_{13}\vec{i} + F_{23}\vec{j}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow 0.006 = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 1 \times 10^{-12}}{r_{13}^2} \Rightarrow r_{13} = 3\text{m} \text{ و به طور مشابه } r_{23} = 3\text{m}$$

$$r_{12} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}\text{m} \Rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 6 \times 10^{-12}}{18} = 0.18\text{N}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{k \frac{|q'_1||q'_2|}{r^2}}{k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \\ q'_1 = q'_2 &= \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{8 + (-24)}{2} = -8\text{nC} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{8 \times 8}{8 \times 24} = \frac{1}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۴- پاسخ: گزینه ۲

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$F_{T_2} = F_{12} + F_{23}$$

$$\Rightarrow 7/2 \times 10^{-6} = 9 \times 10^9 \times \left( \frac{3 \times 10^{-9} \times |q_2|}{100 \times 10^{-4}} + \frac{4 \times 10^{-9} \times |q_2|}{400 \times 10^{-4}} \right)$$

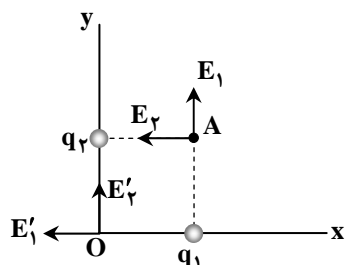
$$\Rightarrow 0.8 \times 10^{-6} = 3 \times 10^2 |q_2| + 10^2 |q_2| = 4 \times 10^2 |q_2|$$

$$\Rightarrow |q_2| = 0.2 \times 10^{-8} \text{C} \Rightarrow q_2 = -2\text{nC}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۵- پاسخ: گزینه ۴

مؤلفه  $i$  در  $\vec{E}$ ، میدان حاصل از  $q_2$  در نقطه A است ( $E_2$ ). از جهت آن می‌فهمیم  $q_2$  منفی است و چون فاصله بار  $q_2$  تا نقطه A برابر فاصله بار  $q_2$  تا نقطه O است، پس اندازه میدان  $q_2$  در نقطه O برابر همان مقدار است، یعنی  $E'_2 = E_2$ .  
مؤلفه  $j$  در  $\vec{E}$ ، میدان حاصل از  $q_1$  در نقطه A است ( $E_1$ ). از جهت آن می‌فهمیم  $q_1$  مثبت است و چون فاصله بار  $q_1$  از نقطه A برابر فاصله بار  $q_1$  تا نقطه O است، پس اندازه میدان  $q_1$  در نقطه O برابر همان مقدار است، یعنی  $E'_1 = E_1$ .  
در نتیجه خواهیم داشت:



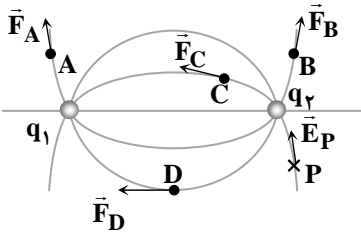
$$\vec{E}_O = \left(-5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right)\vec{i} + \left(5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right)\vec{j}$$



۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

بردار  $\vec{E}_P$  نشان می‌دهد که بار  $q_2 < 0$  و  $q_1 > 0$  است، زیرا جهت بردار  $\vec{E}$  جهت خطوط میدان است و این خطوط از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. از سوی دیگر با توجه به رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$ ، اگر  $q > 0$  باشد،  $\vec{E}$  و  $\vec{F}$  هم‌جهت و در غیر این صورت خلاف جهت هستند. با این فرض، فقط بردار  $\vec{F}_C$  درست رسم شده است که نشان‌دهنده نیروی وارد بر بار منفی است.



۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\vec{E} = \left(-\frac{1}{3}\vec{i} + \frac{2}{3}\vec{j}\right) \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\vec{F} = q_0 \vec{E} = 10^3 \times 3 \times 10^{-9} \times \left(-\frac{1}{3}\vec{i} + \frac{2}{3}\vec{j}\right) \Rightarrow \vec{F} = \left(-\frac{3}{3}\vec{i} + \frac{2}{3}\vec{j}\right) \times 10^{-6} \Rightarrow |\vec{F}| = 10^{-6} \sqrt{\frac{9}{9} + \frac{4}{9}} = 10^{-6} \sqrt{\frac{13}{9}} = \frac{2}{5} \mu N$$

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

با توجه به اینکه میدان الکتریکی برآیند در نقطه A صفر است، جهت میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A، به صورت یکی از شکل‌های «الف» یا «ب» خواهد بود؛ بنابراین در هر دو حالت،  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام هستند، پس  $\frac{q_1}{q_2} < 0$  است.



$$\left. \begin{aligned} E &= k \frac{|q|}{r^2} \\ E_1 &= E_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow k \frac{|q_1|}{(a+b)^2} = k \frac{|q_2|}{b^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \left(\frac{a+b}{b}\right)^2 = \left(\frac{2b+b}{b}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -9$$

۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\left. \begin{aligned} W_E &= -\Delta U \\ W_E &= \Delta K \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta U = -\Delta K = -\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = -\frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-6} (0 - 4 \times 10^6) = 3/2 J$$

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$$

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

می‌دانیم طبق آزمایش فاراده، بار الکتریکی اضافی داده‌شده به یک رسانا، در سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد. وقتی سه کره به هم وصل می‌شوند، سطح خارجی مشترک هر سه کره، سطح خارجی کره C است؛ در نتیجه، کل بار در آنجا جمع می‌شود و بار کره‌های A و B صفر خواهد شد.

$$q'_A = q'_B = 0$$

$$q'_C = (+3nC) + (+6nC) + (-3nC) = +6nC$$

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{7}{3/5} \times \frac{1}{2} = 1$$

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times (800 \times 10^{-6}) \times 300^2 = 36 J$$

$$\bar{P} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{36}{2 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^2 W = 18 kW$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 400 = \frac{10}{I} \Rightarrow I = 0.025 \text{ A}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 0.025 = \frac{\Delta q}{9} \Rightarrow \Delta q = 0.225 \text{ C}$$

$$\Delta q = 0.225 \text{ C} = 0.225 \text{ As} = 0.225 \text{ As} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 0.0000625 \text{ Ah} = 0.0625 \text{ mAh}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = \frac{V_0}{I_0} \\ R_2 = \frac{V_0 + 30}{I_0} \end{cases} \xrightarrow{R_2 = 2R_1} \frac{V_0 + 30}{I_0} = \frac{2V_0}{I_0} \Rightarrow V_0 + 30 = 2V_0 \Rightarrow V_0 = 30 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

با حرکت لغزنده رئوستا از نقطه B به نقطه C، طول بیشتری از رئوستا در مدار قرار می‌گیرد و در نتیجه، جریان مدار (عبوری از باتری) با توجه به رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ ، کاهش می‌یابد. از طرفی ولت‌سنج، ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد که با توجه به رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$ ، افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \begin{cases} 18 = \mathcal{E} - r \times 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 18 \text{ V} \\ 0 = 18 - r \times 36 \Rightarrow r = 0.5 \Omega \end{cases}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 4 = \frac{18}{R+0.5} \Rightarrow R = 4 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}, \quad P_{\text{مصرفی مقاومت}} = P_{\text{خروجی باتری}} = R \left( \frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow R_1 \left( \frac{\mathcal{E}}{R_1+r} \right)^2 = R_2 \left( \frac{\mathcal{E}}{R_2+r} \right)^2 \Rightarrow 9 \times \frac{\mathcal{E}^2}{(9+r)^2} = 4 \times \frac{\mathcal{E}^2}{(4+r)^2} \Rightarrow \frac{3}{9+r} = \frac{2}{4+r} \Rightarrow 12 + 3r = 18 + 2r$$

$$\Rightarrow r = 6 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

توان خروجی هر قطعه از مدار از رابطه  $P = I\Delta V$  به دست می‌آید. برای باتری ۲، داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = I\Delta V = I(V_B - V_C)$$

$$V_B + \mathcal{E}_2 + r_2 I = V_C \Rightarrow V_B - V_C = -\mathcal{E}_2 - r_2 I$$

$$P_{\text{خروجی}} = I(-\mathcal{E}_2 - r_2 I) = -\mathcal{E}_2 I - r_2 I^2$$

با توجه به اینکه در صورت سؤال توان ورودی منبع شماره ۲، ۱۱W بیان شده است، پس:

$$P_{\text{ورودی}} = 11 \Rightarrow \mathcal{E}_2 I + r_2 I^2 = 11 \Rightarrow 10I + 1I^2$$

$$\Rightarrow I^2 + 10I - 11 = 0 \Rightarrow (I-1)(I+11) = 0 \Rightarrow \begin{cases} I = 1 \text{ A} \\ I = -11 \text{ A} \end{cases}$$

با توجه به اینکه  $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$  است، جواب  $I = -11 \text{ A}$  قابل قبول نیست و داریم:

$$V_A - \mathcal{E}_1 + 4 \times 1 = V_B \Rightarrow \begin{cases} V_A - V_B = \mathcal{E}_1 - 4 \\ V_A - V_B = 14 \end{cases} \Rightarrow \mathcal{E}_1 - 4 = 14 \Rightarrow \mathcal{E}_1 = 18 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

$$P = \frac{\Delta U}{\Delta t} = \frac{q\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow q = \frac{P \cdot \Delta t}{\Delta V} = \frac{(100 \text{ W})(0.5 \times 3600 \text{ s})}{200} = 900 \text{ C} = 0.9 \text{ kC}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  و ثابت بودن  $V$ ، بیشترین توان، مربوط به کمترین مقاومت معادل و کمترین توان، مربوط به بیشترین مقاومت معادل است.

کمترین مقاومت معادل، مربوط به حالتی است که همه مقاومت‌ها با هم موازی باشند که در این مدار با بسته شدن هر سه کلید اتفاق می‌افتد:

$$\frac{1}{R_{\min}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_{\min} = \frac{18}{3} = 6 \Omega$$

$$P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} = \frac{12^2}{6} = 24 \text{ W}$$

در این مدار، با وصل هر کلید، مقاومت مربوط به آن به صورت موازی در مدار قرار می‌گیرد و در نتیجه مقدار مقاومت معادل را کمتر می‌کند؛ بنابراین در این مدار بیشترین مقاومت معادل هنگامی است که فقط یکی از مقاومت‌ها در مدار قرار گیرد.

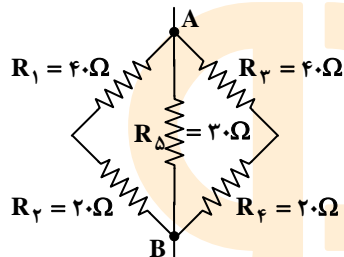
$$R_{\max} = 18 \Omega$$

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} = \frac{12^2}{18} = 8 \text{ W}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه A و B داریم:

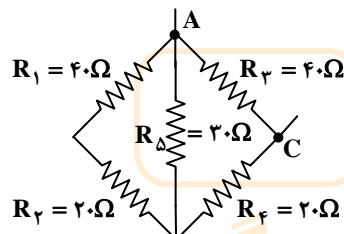


$$R_{1,2} = R_1 + R_z = 40 + 20 = 60 \Omega$$

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 40 + 20 = 60 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_{3,4}} + \frac{1}{R_\delta} = \frac{1}{60} + \frac{1}{60} + \frac{1}{30} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 15 \Omega$$

برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه A و C داریم:



$$R_{1,2} = R_1 + R_z = 40 + 20 = 60 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,5}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_\delta} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} \Rightarrow R_{1,2,5} = 20 \Omega$$

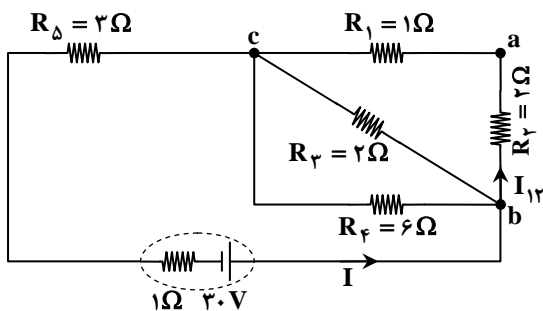
$$R_{1,2,4,5} = R_{1,2,5} + R_4 = 20 + 20 = 40 \Omega$$

$$\frac{1}{R'_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_{1,2,4,5}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{40} + \frac{1}{40} \Rightarrow R'_{\text{eq}} = 20 \Omega$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\text{eq}}}{R'_{\text{eq}}} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۳- پاسخ: گزینه ۴



$$R_{1,2} = 1 + 2 = 3 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = 1 \Rightarrow R_{1,2,3,4} = 1 \Omega \Rightarrow R_{\text{eq}} = 1 + 3 = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4 \text{ A}$$

$$V_b - V_c = R_{1,2,3,4} I = 1 \times 4 = 4 \text{ V}$$

$$V_b - V_c = R_{1,2} I_{1,2} \Rightarrow 4 = 3 I_{1,2} \Rightarrow I_{1,2} = \frac{4}{3} \text{ A}$$

$$V_b - V_a = R_\eta I_{1,2} = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

هنگامی که کلید k باز است، داریم:

$$I = I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R_3 + r} = \frac{40}{6 + 2} = 5 \text{ A}$$

هنگامی که کلید k بسته است، داریم:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 4 + 2 = 6 \Omega$$

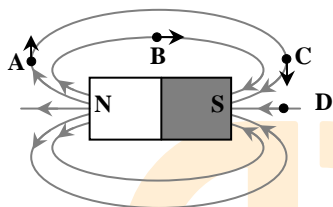
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_{eq} = 3 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{40}{3 + 2} = 8 \text{ A}$$

$$\left. \begin{aligned} V_3 = V_{1,2} &\Rightarrow R_3 I_3 = R_{1,2} I_{1,2} \Rightarrow 6 I_3 = 6 I_{1,2} \\ I_3 + I_{1,2} &= 8 \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_3 = 4 \text{ A} \Rightarrow \text{تغییر عدد آمپرسنج} = |4 - 5| = 1 \text{ A}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۵- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به خطوط میدان در اطراف آهن‌ریا، میدان در نقطه‌ای مانند C به سمت پایین خواهد بود و در هیچ‌یک از نقاط A، B و D نمی‌تواند به سمت پایین باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به علامت منفی بار و قانون دست راست، تنها گزینه ۳ درست است.

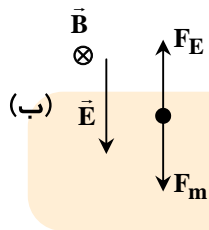
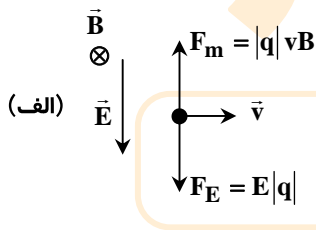
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

نیروهای وارد بر ذره مثبت، مطابق شکل «الف» است و با توجه به اینکه ذره بدون انحراف عبور کرده، الکتریکی  $F = F_{\text{مغناطیسی}}$  است.

نیروهای وارد بر ذره منفی مطابق شکل «ب» است.

با توجه به اینکه اندازه سرعت و اندازه بار ثابت است، اندازه نیروها نیز ثابت خواهد بود و از طرفی چون اندازه نیروها تغییر نکرده است، پس برآیند نیروهای وارد بر ذره همچنان صفر است و ذره بدون انحراف همان مسیر ذره بار مثبت را طی می‌کند. خوب است بدانید اندازه بار اهمیتی در این مسئله ندارد و هر باری با این سرعت وارد شود، بدون انحراف عبور می‌کند. (چرا؟)



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که ذره به صورت افقی و به طور مستقیم به حرکت خود ادامه داده، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر بوده است.

$$F_{\text{مغناطیسی}} = W \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg \Rightarrow 20 \times 10^{-9} \times 10^6 \times B \times 1 = 0.08 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow B = 0.04 \text{ T} = 400 \text{ G}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

باید نیروی حاصل از میدان مغناطیسی با نیروی وزن برابر باشد تا نیروی صفر را نشان دهند.

$$F = mg \Rightarrow I \ell B \sin 90^\circ = mg \Rightarrow I \times 0.08 \times 0.08 \times 1 = 0.08 \times 10 \Rightarrow I = 12.5 \text{ A}$$

به کمک قاعده دست راست می‌توان نتیجه گرفت که جهت جریان باید از N به M باشد تا نیروی مغناطیسی به طرف بالا باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

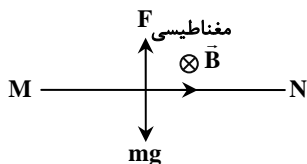
طبق قاعده دست راست، تنها در شکل «پ» جهت نیروی مغناطیسی درون سو است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به پایانه‌های باتری، جریان از M به N بوده و با استفاده از قاعده دست راست نیروی مغناطیسی به سمت بالا به دست می‌آید.

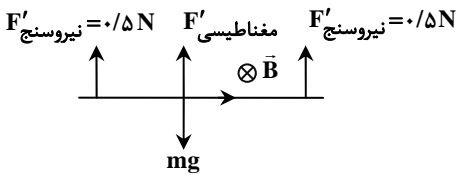
حالت اول:



$$\begin{aligned} F_{\text{مغناطیسی}} &= mg \Rightarrow I \ell B \sin \theta = mg \\ \Rightarrow 2 \times \ell \times 0.05 \times 1 &= mg \Rightarrow 1 \times \ell = mg \quad (1) \end{aligned}$$

حالت دوم:

با کاهش جریان، نیروی مغناطیسی نیز کاهش می‌یابد، بنابراین با توجه به تعادل میله، نیرویی که نیروسنج‌ها به میله وارد می‌کنند، به سمت بالا خواهد بود.



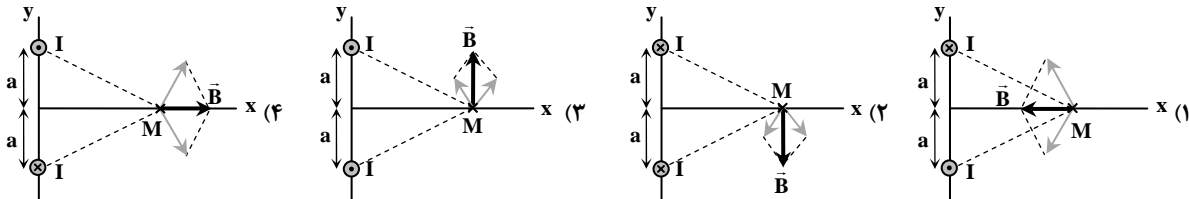
$$F'_{\text{مغناطیسی}} + 0.5 + 0.5 = mg$$

$$\Rightarrow 1 \times l \times 0.5 \times 1 + 0.5 + 0.5 = mg \Rightarrow 0.5l + 1 = mg \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} 0.5l + 1 = 1 \times l \Rightarrow l = 2m$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

با توجه به قانون دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم را به دست می‌آوریم.



۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

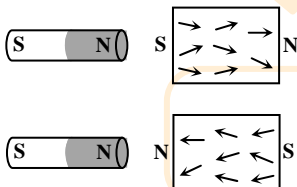
$$\Delta B = \frac{\mu_0 N}{l} \Delta I = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times 40}{10^{-2}} \times 1 = 5 \times 10^{-3} \text{ T} = 50 \text{ G}$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

با قاعده دست راست در سیم‌لوله «الف» باید جهت جریان به صورت ۲ (↓) باشد تا سمت چپ قطب S باشد و در سیم‌لوله «ب» باید جهت جریان به صورت ۳ (↑) باشد تا سمت راست آن قطب S باشد و سیم‌لوله‌ها یکدیگر را دفع نمایند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

وقتی آهن‌ربا به یک ماده پارامغناطیسی نزدیک می‌شود با مرتب شدن جهت دو قطبی‌های ماده، در آن ماده خاصیت مغناطیسی ضعیفی ایجاد می‌شود که هم‌جهت با جهت میدان آهن‌رباست؛ در نتیجه بین ماده و آهن‌ربا نیروی جاذبه ایجاد می‌شود.



وقتی آهن‌ربا به یک ماده دیامغناطیسی نزدیک می‌شود، حضور میدان خارجی سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی می‌شود؛ در نتیجه بین ماده و آهن‌ربا نیروی دافعه ایجاد خواهد شد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$2\pi R = \text{محیط دایره}$$

$$60 = 2 \times \pi \times R \Rightarrow R = \frac{60}{\pi} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$A = \pi R^2 = 3 \times 0.1^2 = 0.3 \text{ m}^2$$

$$\Phi = BA \cos \theta = 0.4 \times 0.3 \times \cos 0^\circ = 0.12 \text{ Wb}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

تغییرات شار در بازه‌های صفر تا ۲۰s و ۳۰s تا ۵۰s خطی است. در نتیجه مقدار لحظه‌ای آهنگ تغییر شار با مقدار متوسط آن برابر است، لذا نیروی محرکه القایی هریک از لحظات این بازه‌ها با نیروی محرکه القایی متوسط در آن بازه برابر است:

$$\mathcal{E}_{t=10s} = \frac{10^{-2} - 0}{20 - 0} = 0.5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \text{ V}$$

$$|\mathcal{E}_{t=40s}| = \left| \frac{0 - 10^{-2}}{40 - 20} \right| = 10^{-3} \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

$$|\bar{\mathcal{E}}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = 200 \times \frac{10^{-4}}{\Delta t} = \frac{0.02}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} = \frac{0.02}{10 \times \Delta t} = \frac{0.002}{\Delta t}$$

$$q = \bar{I} \Delta t \Rightarrow q = 0.002 C = 2 mC$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ اندازه میدان مغناطیسی، مساحت حلقه و زاویه بین میدان و سطح حلقه ثابت است، پس پدیده القای الکترومغناطیسی اتفاق نمی‌افتد ولی در گزینه ۲ با چرخش حول محور MN، زاویه بین سطح با میدان تغییر می‌کند؛ لذا پدیده القای الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

# تَریشه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی