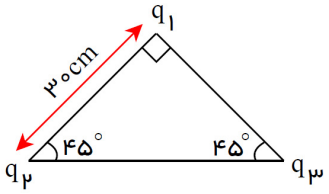
۱) خازنی به ظرفیت $۱۲\mu F$ را به ولتاژ ۴۰۰ ولت وصل می‌کنیم چند ژول انرژی در خازن ذخیره می‌شود؟

۱) ۰٫۰۴۸ ۲) ۱٫۹۲ ۳) ۰٫۰۲۴ ۴) ۰٫۹۶

۲) سه بارنقطه‌ای $q_۱ = q_۲ = q_۳ = ۱۰\mu C$ در سه راس مثلث شکل زیر قرار دارند ،نیروی واردبر $q_۱$ چندنیوتن است؟ $\left(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲}\right)$




۱) $۱۰۰\sqrt{۲}$ ۲) $۱۰\sqrt{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۰}$

۳) دو بار نقطه‌ای و مثبت $q$ و $۹q$ به فاصله $d$ از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار $q$ میدان الکتریکی حاصل از این دو بار صفر است؟

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

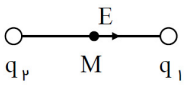
۴) میدان الکتریکی چه نوع کمیتی است و یکای آن در $SI$ کدام می‌باشد؟

۱) نرده‌ای، نیوتن بر کولن ۲) برداری، نیوتن بر آمپر ۳) برداری، نیوتن بر کولن ۴) نرده‌ای، نیوتن بر آمپر

۵) میدان الکتریکی در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری از بار $q$ برابر $۱۸N/C$ است. چند سانتی متر دیگر از بار فوق دور شویم تا میدان الکتریکی برابر $۸N/C$ شود؟

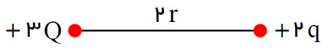
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۶) میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در نقطه‌ی $M$ روی خط واصل بارها، مطابق شکل مقابل است. نوع بار الکتریکی آنها به ترتیب کدام‌اند؟



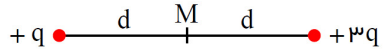

۱) منفی - منفی ۲) منفی - مثبت
۳) مثبت - مثبت ۴) بسته به شرایط، هر کدام از گزینه های دیگر می تواند درست باشد.

۷) در شکل مقابل اگر $F = k\frac{Qq}{r^۲}$ باشد نیروی وارد به بار $۲q$ چند $F$ است؟




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

۸) در شکل مقابل میدان خالص در نقطه‌ی $M$ برابر $۱۰۰۰N/C$ است. اگر فاصلهٔ بار $q$ تا نقطهٔ $M$ نصف شود، میدان در نقطهٔ $M$ چقدر می گردد؟

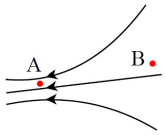



۱) $۲۰۰۰N/C$ ۲) $۵۰۰N/C$
۳) $۱۰۰۰N/C$ ۴) صفر

۹) شدت میدان الکتریکی در فاصله $۲۰cm$ از بار نقطه‌ای $q_۱$ برابر $E$ و در فاصله $۳۰cm$ از بار نقطه‌ای $q_۲$ برابر $\frac{۳}{۲}E$ است، $\frac{q_۱}{q_۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۸}{۲۷}$ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۲۷}{۸}$

۱۰ در شکل داده شده کدام گزینه درست است؟




۱) $V_B > V_A$
۲) $E_A > E_B$
۳) $V_A > V_B$
۴) گزینه‌های ۱ و ۲ درست است.

۱۱ نیروی بین دو بار الکتریکی $q_1$ و $q_2$ که به فاصله‌ی $r$ از یک‌دیگر قرار دارند، $F$ است. اگر اندازه‌ی یکی از بارها و هم‌چنین فاصله‌ی بین دو بار نیز، نصف شود، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

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

۱۲ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای، در فاصله ۲۰ سانتی‌متری آن $۳٫۶ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ است. چند سانتی‌متر دیگر از این بار نقطه‌ای دور شویم، تا بزرگی میدان الکتریکی به $۱٫۶ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ برسد؟

۱) ۴۰
۲) ۳۰
۳) ۲۰
۴) ۱۰

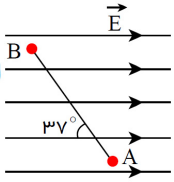
۱۳ چند الکترون باید از یک سکه‌ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+۱\mu C$ شود؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) $۱٫۶ \times ۱۰^۶$
۲) $۱٫۶ \times ۱۰^{۱۲}$
۳) $۶٫۲۵ \times ۱۰^۶$
۴) $۶٫۲۵ \times ۱۰^{۱۲}$

۱۴ اگر بار ..... هم جهت با خطوط میدان حرکت کند انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... و کار نیروی خارجی .....

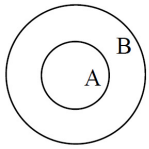
۱) منفی ـ کاهش ـ لازم است
۲) مثبت ـ افزایش ـ لازم نیست
۳) مثبت ـ کاهش ـ لازم است
۴) منفی ـ افزایش ـ لازم است

۱۵ در شکل مقابل برای انتقال بار $+۲۰\mu C$ از $A$ تا $B$ مقدار $۴۰۰\mu J$ انرژی لازم است. شدت میدان الکتریکی مطابق کدام گزینه است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰٫۶ \ , \ \cos ۳۷^\circ = ۰٫۸ \ , \ AB = ۵cm)$




۱) $۵۰۰N/C$
۲) $۲۰۰N/C$
۳) $۵۰N/C$
۴) $۸۰۰N/C$

۱۶ بار $+۲۰\mu C$ از روی دایره $A$ که پتانسیل آن $۵V$ است به روی دایره $B$ می رود و انرژی جنبشی آن $۴۰\mu J$ کاهش می یابد. پتانسیل دایره ی $B$ کدام گزینه است؟




۱) $۳V$
۲) $۸V$
۳) $۶V$
۴) $۷V$

۱۷ چگالی سطحی کره‌ی $A$ دو برابر چگالی سطحی کره‌ی $B$ و شعاع کره‌ی $A$ نصف شعاع کره‌ی $B$ است نسبت بار کره ی $A$ به کره ی $B$ $(\frac{q_A}{q_B})$ کدام است؟

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

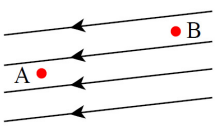
۱۸ انرژی پتانسیل بار $+q$ در یک میدان الکتریکی در نقطه‌ی $A$ بیشتر از نقطه‌ی $B$ است. کدام گزینه درست است؟

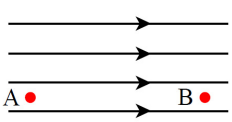
۱) $E_A < E_B$
۲) $V_A < V_B$
۳) $V_A > V_B$
۴) $E_B < E_A$

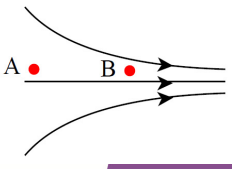
۱۹ با دور کردن دو بار الکتریکی انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها را افزایش می دهیم کدام گزینه درست است؟

۱) آن ها هم نامند
۲) آن ها غیرهم نامند
۳) می توانند هم نام و یا ناهمنام باشند
۴) باید جهت میدانی که بارها در آن واقعند معلوم باشد

۲۰ بار $-q$ در میدان الکتریکی از $A$ به $B$ می رود و میدان روی آن $-۱۰۰\mu J$ کار انجام داده است. کدام شکل درست است؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) گزینه‌های ۲ و ۳ درست است.

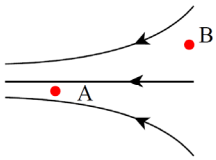
**۲۱** بار $+q$ در میدان الکتریکی از نقطه ی $A$ در راستای میدان به نقطه $B$ می رود. انرژی پتانسیل بار $+q$ و پتانسیل نقطه ی $A$ به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟

۱) انرژی بار $+q$ ثابت و پتانسیل $A$ افزایش است.
۲) انرژی بار $+q$ تغییر کرده و پتانسیل نقطه ی $A$ افزایش است.
۳) انرژی بار $+q$ تغییر کرده و پتانسیل $A$ ثابت است.
۴) باید جهت خطوط میدان مشخص باشد.

**۲۲** از کره‌ای رسانا و خنثی به قطر $2cm$، تعداد $15 \times 10^{19}$ الکترون می‌گیریم. بعد از ایجاد تعادل، چگالی سطحی بار الکتریکی کره چند کولن بر متر مربع است؟ ($\pi = 3$ , $e = 1/6 \times 10^{-19} \mu C$)

۱) $2 \times 10^{4}$ ۲) $2 \times 10^{-2}$ ۳) $8 \times 10^{4}$ ۴) $8 \times 10^{-2}$

**۲۳** در شکل زیر، بار الکتریکی مثبت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه رابطه‌ی پتانسیل الکتریکی نقاط، اندازه‌ی میدان الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط A و B را به درستی نشان می‌دهد؟




۱) $V_A > V_B$ , $E_A > E_B$ , $U_A > U_B$
۲) $V_A > V_B$ , $E_A = E_B$ , $U_A > U_B$
۳) $V_A < V_B$ , $E_A = E_B$ , $U_A < U_B$
۴) $V_A < V_B$ , $E_A > E_B$ , $U_A < U_B$

**۲۴** در یک میدان الکتریکی، بار $q = -2\mu C$ از نقطه $A$ تا $B$ جابجا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقطه‌های $A$ و $B$ به ترتیب $0/4mJ$ و $0/6mJ$ باشد و پتانسیل نقطه $A$ برابر $20V$ باشد، پتانسیل نقطه $B$ چند ولت است؟

۱) ۸۰ ۲) $-80$ ۳) $-120$ ۴) ۱۲۰

**۲۵** دریک فضا، میدان الکتریکی ثابت و یکنواخت برقرار است. ذره‌ای با بار الکتریکی منفی را در نقطه‌ای از این فضا از حال سکون رها می‌کنیم. تا زمانی که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابجا می‌شود. به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (ازوزن ذره صرف‌نظر شود.)

۱) کمتر- افزایش ۲) کمتر-کاهش ۳) بیشتر- افزایش ۴) بیشتر- کاهش

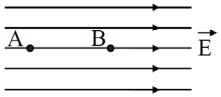
**۲۶** در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 3 \times 10^{3} \frac{N}{C}$ که در جهت محور $x$ می‌باشد، پروتونی از مکان $x = -5cm$ از حال سکون رها می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون وقتی به مکان $x = 2cm$ می‌رسد چند ژول است؟ (بار پروتون $1/6 \times 10^{-19}$ کولن می‌باشد.)

۱) $1/44 \times 10^{-17}$ ۲) $-3/36 \times 10^{-17}$ ۳) $-1/44 \times 10^{-17}$ ۴) $3/36 \times 10^{-17}$

**۲۷** اگر یک بار الکتریکی $-2$ میکروکولنی را با سرعت ثابت، ۵۰ سانتی‌متر در جهت خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^{3} \frac{N}{C}$ جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۱ میلی‌ژول کاهش می‌یابد. ۲) ۱ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. ۳) ۰/۱ میلی‌ژول کاهش می‌یابد. ۴) ۰/۱ میلی‌ژول افزایش می‌یابد.

**۲۸** در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ برابر با $2000 \frac{N}{C}$ و فاصله $\overline{AB}$ برابر با $40cm$ است. $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟

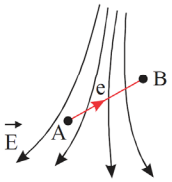



۱) $-800$ ۲) ۸۰۰ ۳) $-20$ ۴) $+20$

**۲۹** وقتی یک مکعب فلزی توپر که با عایق از محیط اطراف جدا شده، باردار شود، کدامیک از موارد زیر در مورد آن درست است؟

۱) اندازه‌ی پتانسیل الکتریکی در گوشه‌ها بیشتر از سایر نقاط است.
۲) پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط داخل آن صفر است.
۳) بار الکتریکی در تمام نقاط داخل آن صفر است.
۴) چگالی سطحی بار در نقاط مختلف سطح آن برابر است.

**۳۰** در شکل مقابل یک الکترون را از نقطه‌ی $A$ تا نقطه‌ی $B$ داخل میدان الکتریکی $\vec{E}$ جابه‌جا می‌کنیم. اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون $(\Delta U = U_B - U_A)$ ..... و کار میدان الکتریکی $(W_E)$ ..... است.




۱) منفی - مثبت ۲) مثبت - منفی
۳) منفی - منفی ۴) مثبت - مثبت

**۳۱** بار الکتریکی $q=+۲\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ی ۱ تا نقطه‌ی ۲ جابه‌جا می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی این دو نقطه به ترتیب $V_۱=-۴۰V$ و $V_۲=+۱۰V$ باشد، کار انجام شده روی بار از طرف میدان چند ژول است و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چگونه تغییر کرده است؟

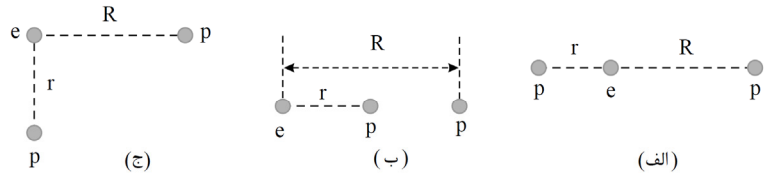
۱) $۱۰^{-۴}-$ و کاهش ۲) $۱۰^{-۴}-$ و افزایش ۳) $۱۰^{-۴}$ و کاهش ۴) $۱۰^{-۴}$ و افزایش

**۳۲** دو پروتون در چه فاصله‌ای از هم قرار گیرند تا نیروی دافعه‌ی الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند، با وزن پروتون برابر باشد؟

$(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N\cdot m^{۲}}{C^{۲}}\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ \text{جرم پروتون}=۱/۶\times۱۰^{-۲۷}kg)$

۱) $۶cm$ ۲) $۸cm$ ۳) $۱۰cm$ ۴) $۱۲cm$

**۳۳** دو پروتون و یک الکترون در سه وضعیت الف، ب و ج کنار هم قرار دارند. برآیند نیروی وارد بر الکترون در کدام گزینه درست مقایسه شده است؟




۱) $F_{\text{الف}}>F_{\text{ب}}>F_{\text{ج}}$ ۲) $F_{\text{ب}}>F_{\text{الف}}>F_{\text{ج}}$ ۳) $F_{\text{ج}}>F_{\text{ب}}>F_{\text{الف}}$ ۴) $F_{\text{ب}}>F_{\text{ج}}>F_{\text{الف}}$

**۳۴** یک میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ کتان مالش می‌دهیم. در اثر این عمل، میلهٔ پلاستیکی $۸nC$ بار منفی پیدا می‌کند. بار الکتریکی پارچهٔ کتان و تعداد الکترون‌های منتقل شده در میلهٔ پلاستیکی کدام است؟

۱) $+۸nC$ و $۵\times۱۰^{۵}$ ۲) $-۸nC$ و $۸\times۱۰^{۵}$ ۳) $+۸nC$ و $۵\times۱۰^{۱۰}$ ۴) $-۸nC$ و $۸\times۱۰^{۹}$

**۳۵** کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) اگر جسمی خنثی الکترون از دست بدهد، بار الکتریکی خالص آن مثبت می‌شود.

۲) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است.

۳) طبق اصل کوانتیده بودن بار، بار الکتریکی مشاهده شده در جسم همواره مضرب درستی از بار بنیادی است.

۴) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، امکان تولید بار خالص وجود دارد.

**۳۶** بر اثر مالش دو جسم نارسانای خنثی به یکدیگر، بار یکی از آن‌ها $+۳۲nC$ و بار دیگری $-۳۲nC$ می‌شود. چه تعداد الکترون در این فرایند بین دو جسم جابه‌جا شده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۴\times۱۰^{۱۱}$ ۲) $۴\times۱۰^{۱۴}$ ۳) $۲\times۱۰^{۱۱}$ ۴) $۲\times۱۰^{۱۴}$

**۳۷** دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهم‌نام $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ $۳۰cm$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر اندازهٔ بار $q_۲$ پنج برابر اندازهٔ بار $q_۱$ باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار $q_۲$ به بار $q_۱$ وارد می‌کند؟

۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۵}$

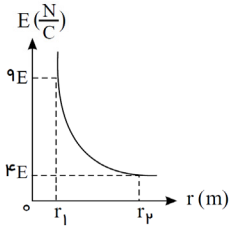
**۳۸** دو بار نقطه‌ای $q$ و $۴q$ در فاصلهٔ $r$ از یکدیگر قرار دارند. اگر حاصل $\frac{q}{r}$ در $SI$ برابر با $۱۰^{-۶}$ باشد، در این صورت اندازهٔ نیروی الکتریکی که این دو بار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N\cdot m^{۲}}{C^{۲}})$

۱) $۳۶\times۱۰^{۳}$ ۲) $۱۴۴\times۱۰^{۳}$ ۳) $۳۶\times۱۰^{-۳}$ ۴) $۱۴۴\times۱۰^{-۳}$

**۳۹** بردار میدان الکتریکی در یک نقطه از فضا بصورت $\vec{E}=(۳\vec{i}+۴\vec{j})\times۱۰^{۵}$ (در $SI$) است. اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $q=۲\mu C$ در این نقطه چند نیوتون است؟

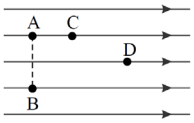
۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱ ۴) ۰/۷

**۴۰** نمودار اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار برحسب فاصله از آن مطابق شکل روبه‌رو است. $r_1$ چند برابر $r_2$ است؟




۱) $\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

**۴۱** در شکل مقابل، خطوط میدان الکتریکی یکنواختی نمایش داده شده است. کدام‌یک از موارد زیر در مورد مقایسهٔ پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف درست است؟




۱) $V_A = V_C > V_D > V_B$ ۲) $V_B > V_D > V_A = V_C$
۳) $V_D > V_C > V_A = V_B$ ۴) $V_A = V_B > V_C > V_D$

**۴۲** کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) میدان الکتریکی، خاصیتی است که در فضای اطراف بارهای الکتریکی به‌وجود می‌آید.
۲) میدان الکتریکی در هر نقطه، به بار موجود در آن نقطه وابسته است.
۳) هرچه تعداد بارهای الکتریکی بیش‌تر باشد، بزرگی میدان الکتریکی در یک نقطهٔ معین، الزاماً افزایش می‌یابد.
۴) در حضور چند بار الکتریکی نقطه‌ای، امکان ندارد در نقطه‌ای از فضا میدان الکتریکی صفر شود.

**۴۳** در یک میدان الکتریکی یکنواخت، نیروی الکتریکی به بزرگی $۲N$ بر بار $q = ۲\mu C$ وارد می‌شود. در این صورت بزرگی میدان الکتریکی در مکان بار $q$ چند واحد $SI$ است؟

۱) $۱۰^{۳}$ ۲) $۲\times۱۰^{۳}$ ۳) $۲\times۱۰^{۶}$ ۴) $۱۰^{۶}$

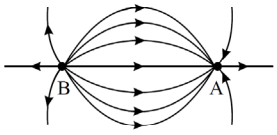
**۴۴** کدام‌یک از گزینه‌های زیر، دربارهٔ ویژگی‌های خط‌های یک میدان الکتریکی یکنواخت صحیح است؟

۱) می‌توانند به‌هم نزدیک شوند.
۲) می‌توانند از هم دور شوند.
۳) به‌صورت خط‌های موازی، اما در فاصله‌های متفاوت از هم هستند.
۴) به‌صورت خط‌های موازی و در فاصله‌های یکسان از هم هستند.

**۴۵** یکای میدان الکتریکی در $SI$ مطابق کدام گزینه است؟

۱) $\frac{N}{kg}$ ۲) فقط $\frac{N}{C}$ ۳) $\frac{V}{m}$ ، $\frac{N}{C}$ ۴) $\frac{V}{m}$ ، $\frac{N}{kg}$

**۴۶** در شکل مقابل، علامت بار الکتریکی موجود در نقاط $A$ و $B$ به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

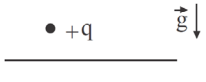



۱) مثبت - مثبت ۲) مثبت - منفی
۳) منفی - مثبت ۴) منفی - منفی

**۴۷** بار الکتریکی $۶\mu C$ را روی کره‌ای رسانا به شعاع $۵cm$ قرار می‌دهیم. چگالی سطحی بار الکتریکی چند $\frac{\mu C}{cm^{۲}}$ است؟ $(\pi \simeq ۳)$

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

**۴۸** مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت و جرم $m$ بین دو صفحهٔ رسانای افقی باردار در یک میدان الکتریکی یکنواخت، معلق و به حال سکون قرار دارد. جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه به کدام طرف است؟

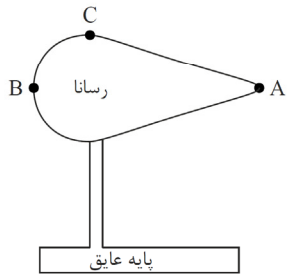



۱) پایین ۲) چپ ۳) راست ۴) بالا

**۴۹** یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی‌که باتری هم‌چنان به خازن متصل است، دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن‌را خارج می‌کنیم. در این حالت و به‌ترتیب از راست به چپ، بار الکتریکی و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد. ۲) کاهش می‌یابد. - افزایش می‌یابد. ۳) افزایش می‌یابد. - افزایش می‌یابد. ۴) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

**۵۰** در شکل زیر، مقداری بار الکتریکی به جسم رسانا منتقل می‌کنیم. بعد از ایجاد تعادل، تراکم بارهای الکتریکی در کدام نقطه از سطح جسم رسانای باردار بیشتر است؟




۱) $A$
۲) $B$
۳) $C$
۴) در هر سه نقطه یکسان است.

**۵۱** یک جسم بدون بار بر اثر مالش، دارای $۰/۸\mu C$ بار الکتریکی مثبت شده است. در نتیجه در این جسم تعداد ..... الکترون ..... یافته است. $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) $۵ \times ۱۰^{۱۲}$، کاهش
۲) $۵ \times ۱۰^{۱۲}$، افزایش
۳) $۵ \times ۱۰^{۱۴}$، کاهش
۴) $۵ \times ۱۰^{۱۴}$، افزایش

**۵۲** کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌ها است.
۲) در یک اتم خنثی، جمع جبری بارها می‌تواند صفر نباشد.
۳) در اثر مالش دو جسم خنثی بر هم، جسمی که الکترون می‌گیرد دارای بار منفی می‌شود.
۴) در سری الکتریسیتهٔ مالشی، مواد پایین‌تر الکترون‌خواهی بیشتری دارند.

**۵۳** نسبت بار الکتریکی هستهٔ یون فرضی کربن $(^{۱۲}_{۶}C^{-})$ به بار الکتریکی هستهٔ اتم کربن خنثی $(^{۱۲}_{۶}C)$ کدام است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) صفر
۲) ۱
۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$
۴) $-۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$

**۵۴** دو ذره با بارهای الکتریکی $q_۱ = ۵\mu C$ و $q_۲ = ۲\mu C$ در فاصلهٔ ۳ متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. اندازهٔ نیرویی که این دو ذرهٔ باردار بر هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹} N \cdot m^{۲}/C^{۲})$

۱) ۱۰۰
۲) ۱۰
۳) ۱
۴) ۰/۰۱

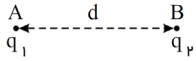
**۵۵** فضای خالی بین صفحات یک خازن شارژ شده و جدا از مولد را با یک دی‌الکتریک با ضریب $\kappa$ به طور کامل پُر می‌کنیم. اگر انرژی ذخیره شده در خازن ۶۰ درصد تغییر کند، $\kappa$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۳/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

**۵۶** فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن مسطحی را که به اختلاف پتانسیل ثابت $۲۰V$ متصل است، دو برابر می‌کنیم. اگر با این عمل $۳\mu C$ از بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن کاسته شود، ظرفیت اولیهٔ خازن چند میکروفاراد بوده است؟

۱) ۰/۶
۲) ۰/۱
۳) ۰/۴
۴) ۰/۳

**۵۷** مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در نقاط $A$ و $B$ قرار گرفته‌اند. اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار $q_۱$ در نقطهٔ $B$، برابر با $E_۱$ و اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار $q_۲$ در نقطهٔ $A$ برابر با $E_۲$ و همچنین اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد از طرف بار $q_۱$ به $q_۲$ برابر با $F_{۱۲}$ و اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد از طرف بار $q_۲$ به $q_۱$ برابر با $F_{۲۱}$ می‌باشد. اگر اندازهٔ بار $q_۲$ را نصف کنیم ولی علامت بار $q_۲$ تغییر نکند، کدام گزینه صحیح است؟




۱) $E_۱$ و $E_۲$ نصف می‌شوند اما $F_{۱۲}$ و $F_{۲۱}$ تغییری نمی‌کنند.
۲) $E_۲$ و $F_{۲۱}$ نصف می‌شوند اما $E_۱$ و $F_{۱۲}$ تغییری نمی‌کنند.
۳) $E_۱$ تغییری نمی‌کند اما $E_۲$ و $F_{۱۲}$ و $F_{۲۱}$ نصف می‌شوند.
۴) $E_۲$ تغییری نمی‌کند اما $E_۱$ و $F_{۱۲}$ و $F_{۲۱}$ نصف می‌شوند.

**۵۸** اگر بتوانیم در هر ثانیه یک میلیون الکترون از جسمی بگیریم، تقریباً چند سال طول می‌کشد تا بار جسم $+۱C$ شود؟ (یک سال را تقریباً $۳ \times ۱۰^{۷}$ ثانیه در نظر بگیرید و $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$)

۱) $۲ \times ۱۰^{۳}$
۲) $۲ \times ۱۰^{۴}$
۳) $۲ \times ۱۰^{۵}$
۴) $۲ \times ۱۰^{۶}$

۵۹ در جابه‌جایی یک ذرهٔ باردار در میدان الکتریکی، نسبت تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره .....

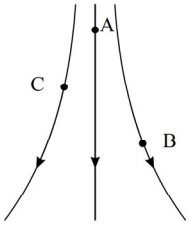
۱) فقط در میدان الکتریکی یکنواخت به نوع و اندازهٔ بار الکتریکی ذره بستگی دارد.

۲) در میدان الکتریکی یکنواخت و غیریکنواخت به نوع و اندازهٔ بار الکتریکی ذره بستگی دارد.

۳) فقط در میدان الکتریکی یکنواخت مستقل از نوع و اندازهٔ بار الکتریکی ذره است.

۴) در میدان الکتریکی یکنواخت و غیریکنواخت مستقل از نوع و اندازهٔ بار الکتریکی ذره است.

۶۰ شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی را در بخشی از فضا نشان می‌دهد. اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $q$ در نقاط $A$، $B$ و $C$ چه رابطه‌ای با هم دارند؟




۱) $F_B > F_C > F_A$

۲) $F_B < F_C < F_A$

۳) $F_B = F_C = F_A$

۴) $F_C > F_B > F_A$

۶۱ یک بادکنک کروی دارای $20\mu C$ بار الکتریکی است که به‌صورت یکنواخت روی سطح آن توزیع شده است. اگر سطح این بادکنک $10cm^2$ باشد، اندازهٔ چگالی سطحی بار الکتریکی روی آن برحسب $\frac{\mu C}{m^2}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $2\times10^4$ ۳) $\frac{1}{2}\times10^4$ ۴) $\frac{1}{2}$

۶۲ در آرایشی از بارها خطوط میدان الکتریکی از بارهای ..... شروع و به بارهای ..... ختم می‌شوند و در نقطه از میدان الکتریکی، بردار میدان الکتریکی باید ..... بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه باشد.

۱) مثبت - منفی - عمود ۲) منفی - مثبت - مماس ۳) مثبت - منفی - مماس ۴) منفی - مثبت - عمود

۶۳ بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 20\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 10v$ رها می‌شود. زمانی که این بار به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = 20v$ می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی این بار چگونه تغییر می‌کند؟( از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

۱) $600\mu J$ افزایش می‌یابد. ۲) $600\mu J$ کاهش می‌یابد. ۳) $200\mu J$ افزایش می‌یابد. ۴) $200\mu J$ کاهش می‌یابد

۶۴ کره‌ای رسانا دارای بار الکتریکی منفی است. اگر $10^{13}$ الکترون به این کره بدهیم، چگالی سطحی بار الکتریکی آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند. بار اولیهٔ این کره چند میکروکولن بوده است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $-8$ ۲) $-0/8$ ۳) $-16$ ۴) $-1/6$

۶۵ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازنی را از $30V$ به $10V$ کاهش می‌دهیم با انجام این کار $40\mu C$ بار الکتریکی از بار خازن کاسته می‌شود. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

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

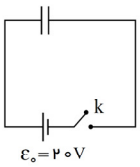
۶۶ اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری یک خودرو برابر با $12V$ است. اگر بار الکتریکی $+1/5C$ از پایانهٔ مثبت تا پایانهٔ منفی باتری جابه‌جا شود، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟

۱) $-18$ ۲) ۱۲ ۳) $-12$ ۴) ۱۸

۶۷ الکتروسکوپی با بار منفی در اختیار داریم. اگر میله‌ای رسانا را به کلاهک آن نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. نوع بار میله چیست؟

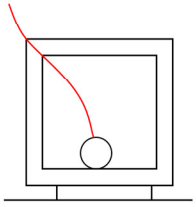
۱) منفی یا خنثی ۲) فقط مثبت ۳) مثبت یا خنثی ۴) فقط منفی

**۶۸** مطابق شکل زیر، با وصل کلید $k$ خازنی تخت با دی‌الکتریک هوا به منبع وصل می‌شود. اگر مساحت هر کدام از صفحات خازن $۲۰cm^۲$ و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ موازی $۹mm$ باشد، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند نانوژول خواهد بود؟ ($\varepsilon_۰ = ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{C^۲}{N \cdot m^۲}$)




۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۸
۴) ۰٫۴

**۶۹** ظرف رسانایی با درپوش فلزی و بار الکتریکی $-۷\mu C$ را در نظر بگیرید که روی پایهٔ عایقی قرار دارد. اگر مطابق شکل زیر کره‌ای با بار $+۵\mu C$ را از داخل به ظرف تماس دهیم، کدام گزینه به ترتیب نوع بار الکتریکی کره و ظرف را درست نشان می‌دهد؟



۱) منفی - خنثی
۲) خنثی - مثبت
۳) مثبت - منفی
۴) خنثی - منفی

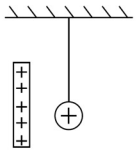
**۷۰** اگر اندازهٔ بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۹

**۷۱** در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = ۲\mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = ۱۰٫۸N\vec{i} - ۱۴٫۴N\vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

۱) $۳۶ \times ۱۰^۶$
۲) $۱۸ \times ۱۰^۶$
۳) $۹ \times ۱۰^۶$
۴) $۴٫۵ \times ۱۰^۶$

**۷۲** یک گلوله‌ی سبک دارای بار الکتریکی مثبت را به نخی سبک، بدون بار و عایق بسته و از سقف می‌آویزیم. هرگاه یک میله‌ی باردار مثبت را بدون تماس به گلوله نزدیک کنیم، گلوله دفع می‌شود. در طی دفع گلوله، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه‌ی میله و گلوله ..... .

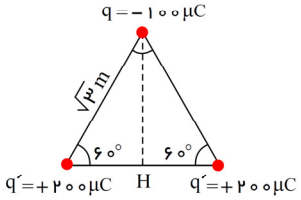


۱) ثابت می‌ماند چون بار الکتریکی مجموعه ثابت است.
۲) افزایش می‌یابد چون فاصله‌ی گلوله و میله افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد چون به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌شود.
۴) بسته به شرایط می‌تواند افزایش یا کاهش یابد و یا ثابت بماند.

**۷۳** دو ذره با بارهای الکتریکی $q_۱ = ۸\mu C$ و $q_۲$ در فاصله‌ی ۶ سانتی متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر اندازه‌ی نیرویی که این دو ذره الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند، ۴۰ نیوتون باشد، اندازه $q_۲$ برابر چند میکروکولن است؟ ($K = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{Nm^۲}{C^۲}$)

۱) ۴
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) ۶

**۷۴** مطابق شکل سه بار نقطه‌ای در رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دارند میدان برایند در نقطه $H$ در $SI$ کدام است؟

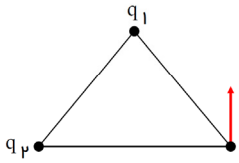



۱) $۱۰^۵$
۲) $۴ \times ۱۰^۵$
۳) $۹ \times ۱۰^۵$
۴) $۲ \times ۱۰^۵$

**۷۵** ذره‌ای به جرم $۲g$ و بار $+۱۰۰\mu C$ در میدان قائم به شدت $E$ با شتاب تندشونده $۱۰m/s^۲$ بالا می‌رود. $E$ چقدر است؟

۱) $۴ \times ۱۰^۴ N/C$
۲) $۴ \times ۱۰^۲ N/C$
۳) $۲ \times ۱۰^{-۲} N/C$
۴) $۲ \times ۱۰^۲ N/C$

**۷۶** اگر میدان الکتریکی ناشی از دو بار واقع بر دو رأس یک مثلث متساوی الاضلاع مطابق شکل باشد، در مورد بارها کدام یک درست است؟

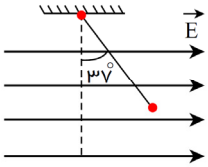



۱) $q_2<0$ و $q_1>0$ و $|q_1|>|q_2|$
۲) $q_2<0$ و $q_1>0$ و $|q_1|<|q_2|$
۳) $q_2>0$ و $q_1<0$ و $|q_1|>|q_2|$
۴) $q_2>0$ و $q_1<0$ و $|q_1|<|q_2|$

**۷۷** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1=4\mu C$ و $q_2=16\mu C$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هم قرار دارند و برآیند نیروهای الکتریکی که بر بار نقطه ای $q_3=2\mu C$ وارد می‌کنند برابر صفر است. اگر $q_3$ را $10cm$ به سمت بار $q_2$ جابه‌جا کنیم، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی که بارهای الکتریکی $q_1$ و $q_2$ به آن وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟ $(k=9\times10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2})$

۱) ۱۸ ۲) ۲۷ ۳) ۳٫۶ ۴) ۵٫۴

**۷۸** مطابق شکل زیر، گلوله‌ی فلزی کوچکی به جرم ۸۰ گرم و بار الکتریکی $q$ که به نخی عایق متصل است، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ با بزرگی $2\times10^5\frac{N}{C}$ به حالت تعادل قرار دارد. بار $q$ چند میکروکولن است؟ $(\sin37^\circ=0/6\ ,\ g=10\frac{N}{kg})$

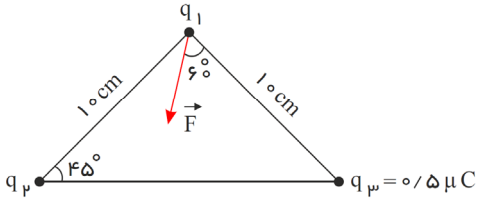



۱) $\frac{1}{3}$ ۲) ۳ ۳) $-\frac{1}{3}$ ۴) $-3$

**۷۹** سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A=1\mu C$ و $q_B=4\mu C$ و $q_C=2\mu C$ به ترتیب در نقاط $A\left|\begin{matrix}0\\0\end{matrix}\right.$ ، $B\left|\begin{matrix}6cm\\0\end{matrix}\right.$ و $C\left|\begin{matrix}0\\3cm\end{matrix}\right.$ از صفحه ی مختصات واقع‌اند. بردار برایند نیروهای وارد بر بار $q_A$ از طرف دو بار دیگر در $SI$ کدام است؟ $(k=9\times10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2})$

۱) $10\vec{i}+20\vec{j}$ ۲) $20\vec{i}+10\vec{j}$ ۳) $(-10)\vec{i}+(-20)\vec{j}$ ۴) $-10\sqrt{5}\vec{i}-10\sqrt{5}\vec{j}$

**۸۰** در شکل زیر، اگر بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ از طرف دو بار نقطه‌ای $q_2$ و $q_3$ برابر با $9N$ و مطابق شکل باشد، بار $q_1$ چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^9\frac{N\cdot m^2}{C^2})$




۱) $-10$ ۲) ۱۰
۳) $-1$ ۴) ۱

**۸۱** در انتقال بار ۲۰- میکروکولن از A تا B، کار میدان الکتریکی ۰٫۸ میلی ژول شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه ی A برابر ۱۰۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه ی B چند ولت است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۶۰

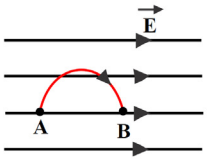
**۸۲** یک خازن را پس از شارژ شدن از باتری جدا کرده‌ایم. اگر فاصله‌ی میان صفحات آن را ۲ برابر کرده، فضای بین دو صفحه را که قبلاً خالی بوده با عایقی به ثابت دی الکتریک $\kappa=2$ پر کنیم:

۱) انرژی ذخیره شده ۲ برابر می‌شود.
۲) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.
۳) اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه ۲ برابر می‌شود.
۴) اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه نصف می‌شود.

**۸۳** یک کره‌ی فلزی به شعاع $50\ cm$ روی پایه‌ی عایقی قرار دارد و چگالی سطحی بار الکتریکی آن $3200\frac{\mu C}{m^2}$ است. اگر این کره را با سیم فلزی به کره‌ی فلزی مشابه بدون بار که آن هم روی پایه‌ی عایق قرار دارد وصل کنیم، چند الکترون از طریق سیم منتقل می‌شود؟ $(\pi\simeq3\ ,\ e=1/6\times10^{-19}C)$

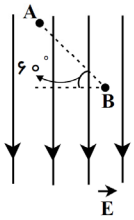
۱) $5\times10^{14}$ ۲) $2\times10^{14}$ ۳) $3\times10^{15}$ ۴) $6\times10^{15}$

**۸۴** مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = ۲\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت به بزرگی $۱۰۰۰ \frac{N}{C}$ برروی نیم‌دایره‌ای به محیط $۶\pi$ متر با سرعت ثابت از نقطه‌ی $A$ تا نقطه‌ی $B$ جابه‌جا می‌کنیم، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی چند ژول و چگونه است؟




۱) $۱۲\pi \times ۱۰^{-۳}$، کاهش می‌یابد.
۲) $۱۲\pi \times ۱۰^{-۳}$، افزایش می‌یابد.
۳) $۲۴ \times ۱۰^{-۳}$، کاهش می‌یابد.
۴) $۲۴ \times ۱۰^{-۳}$، افزایش می‌یابد.

**۸۵** در شکل مقابل، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -۲\ \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۱۰۰۰ \frac{N}{C}$ از نقطه‌ی $A$ تا نقطه‌ی $B$ جابجا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میکروژول تغییر می‌کند؟ $(\overline{AB} = ۲cm)$




۱) $+۲۰$
۲) $-۲۰$
۳) $+۲۰\sqrt{۳}$
۴) $-۲۰\sqrt{۳}$

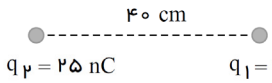
**۸۶** پتانسیل الکتریکی نقاط $A$ و $B$ به ترتیب از راست به چپ برابر با $۴٫۵ \times ۱۰^{۳}V$ و $۲٫۷ \times ۱۰^{۳}V$ می‌باشد. با انتقال بار $q' = ۲٫۵\mu C$ از نقطه‌ی $B$ به $A$ چند میلی‌ژول کار توسط میدان انجام می‌گیرد؟

۱) ۴٫۵
۲) ۲٫۵
۳) $-۴٫۵$
۴) $-۲٫۵$

**۸۷** خازن تختی با دی‌الکتریک هوا را پس از پر شدن از مولد جدا می‌کنیم و سپس فاصله‌ی بین دو صفحه را نصف و فاصله‌ی بین دو صفحه را با دی الکتریکی به ثابت ۲ به طور کامل پُر می‌کنیم. اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحات چه تغییری می‌کند؟

۱) ۴ برابر می‌شود
۲) $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود
۳) $\frac{۱}{۲}$ برابر می‌شود
۴) تغییری نمی‌کند

**۸۸** مطابق شکل، دو بار نقطه‌ای $q_۱ = ۹nC$ و $q_۲ = ۲۵nC$ در فاصلهٔ $۴۰cm$ از یکدیگر قرار دارند. اگر این دو بار در محل خود ثابت باشند، بار $q_۳$ را در فاصلهٔ چند سانتی‌متری از بار $q_۱$ قرار دهیم تا در جای خود بی‌حرکت بماند؟




۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۵

**۸۹** نیروی الکتریکی وارد بر ذره‌ای با بار الکتریکی $۲٫۵ \times ۱۰^{-۸}C$ در $SI$ برابر $\vec{F} = ۸ \times ۱۰^{-۳}\vec{i} - ۶ \times ۱۰^{-۳}\vec{j}$ است. اندازهٔ میدان الکتریکی در محل این بار چند نیوتن بر کولن $(\frac{N}{C})$ است؟

۱) $۴ \times ۱۰^{۵}$
۲) $۴ \times ۱۰^{۶}$
۳) $۲ \times ۱۰^{۵}$
۴) $۲ \times ۱۰^{۶}$

**۹۰** جسم بارداری به جرم $۲g$ و بار الکتریکی $q = +۰٫۴\mu C$ روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم در اثر نیروی الکتریکی با شتاب $۲۰ \frac{m}{s^۲}$ به سمت شرق شروع به حرکت می‌کند. کدام‌یک از موارد زیر در مورد اندازه و جهت میدان الکتریکی درست است؟

۱) $۲ \times ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$ و به سمت شرق
۲) $۱۰^{۵} \frac{N}{C}$ و به سمت شرق
۳) $۲ \times ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$ و به سمت غرب
۴) $۱۰^{۵} \frac{N}{C}$ و به سمت غرب

**۹۱** در اثر مالش، بارالکتریکی جسمی نارسانا $+۲\mu C$ می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ این جسم درست است؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹}C)$

۱) این جسم $۱۲٫۵ \times ۱۰^{۱۲}$ پروتون دارد.
۲) این جسم در اثر مالش $۲ \times ۱۰^{۶}$ پروتون دریافت کرده است.
۳) تعداد پروتون‌های این جسم $۱۲٫۵ \times ۱۰^{۱۲}$ تا بیش‌تر از تعداد الکترون‌های آن است.
۴) این جسم در اثر مالش $۲ \times ۱۰^{۶}$ الکترون از دست داده است.

**۹۲** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۴\mu C$ و $q_۲ = ۳۶\mu C$ در فاصلهٔ $۱۲cm$ از یک‌دیگر ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_۳$ را در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از بار $q_۱$ قرار دهیم تا در حالت تعادل قرار گیرد؟

۱) ۹
۲) ۶
۳) ۳
۴) ۴

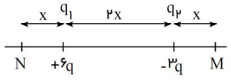
**۹۳** دو جسم $A$ و $B$ دارای بارهای الکتریکی $q_A = -۱۲\mu C$ و $q_B = +۴\mu C$ می‌باشند. جابه‌جایی الکترون‌ها بین این دو جسم چگونه باشد تا بار آن‌ها یکسان شود؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) جسم $B$ به جسم $A$، $۵ \times ۱۰^{۱۰}$ الکترون بدهد.
۲) جسم $B$ به جسم $A$، $۵ \times ۱۰^{۱۳}$ الکترون بدهد.
۳) جسم $A$ به جسم $B$، $۵ \times ۱۰^{۱۳}$ الکترون بدهد.
۴) جسم $A$ به جسم $B$، $۵ \times ۱۰^{۱۰}$ الکترون بدهد.

**۹۴** اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۳ متری یک بار الکتریکی نقطه‌ای، $۲۵۰ \frac{N}{C}$ کم‌تر از اندازهٔ میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۲ متری از همان بار الکتریکی است. بزرگی میدان الکتریکی در فاصلهٔ ۳ متری از بار مورد نظر، چند نیوتون بر کولن است؟

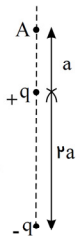
۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۴۵۰

**۹۵** در شکل زیر، اگر اندازهٔ برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = +۶q$ و $q_۲ = -۳q$ در نقطهٔ $N$ برابر با $E$ باشد، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطهٔ $M$ برابر چند $E$ خواهد بود؟ $(q > ۰)$



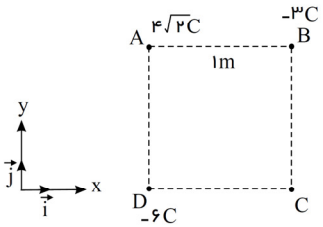

۱) ۲ ۲) $\frac{۹}{۱۹}$ ۳) $\frac{۷}{۱۷}$ ۴) ۱

**۹۶** در شکل زیر، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دوقطبی الکتریکی در نقطهٔ $A$ در $SI$ کدام است؟ (دوقطبی الکتریکی، دو ذرهٔ باردار با اندازهٔ بار یکسان و علامت بار مخالف هم هستند.)



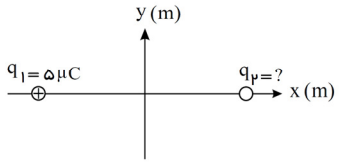

۱) $\frac{۲q}{۹\pi\varepsilon_۰ a^۲}$ ۲) $\frac{۸q}{۹\pi\varepsilon_۰ a^۲}$
۳) $\frac{q}{۲\pi\varepsilon_۰ a^۲}$ ۴) $\frac{۲q}{\pi\varepsilon_۰ a^۲}$

**۹۷** مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی به ضلع ۱ متر ثابت شده‌اند. بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این سه بار در رأس $C$ و در $SI$ مطابق کدام گزینه است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲})$



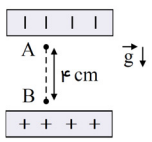

۱) $\vec{E} = -۱۸ \times ۱۰^۹ \vec{i} + ۹ \times ۱۰^۹ \vec{j}$
۲) $\vec{E} = -۳۶ \times ۱۰^۹ \vec{i} + ۹ \times ۱۰^۹ \vec{j}$
۳) $\vec{E} = ۳۶ \times ۱۰^۹ \vec{i} - ۱۸ \times ۱۰^۹ \vec{j}$
۴) $\vec{E} = -۳۶ \times ۱۰^۹ \vec{i} + ۱۸ \times ۱۰^۹ \vec{j}$

**۹۸** باتوجه به شکل مقابل، بارهای $q_۱ = ۵\mu C$ و $q_۲$ هریک به فاصلهٔ $۵m$ از مبدأ مختصات قرار دارند. بار $q_۲$ چند میکروکولن باشد تا میدان خالص در مبدأ مختصات برابر $\vec{E} = (۲ \times ۱۰^{+۳} \frac{N}{C})\vec{i}$ باشد؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲})$



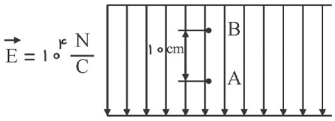

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $-\frac{۵}{۹}$
۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $-\frac{۴}{۵}$

**۹۹** یک ذرهٔ باردار به جرم $۰٫۲g$ و بار الکتریکی $۵۰\mu C$ مطابق شکل در داخل میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۱۰۰ \frac{N}{C}$ بین ۲ صفحهٔ رسانا و موازی در نقطهٔ $B$ رها می‌شود. تندی این ذره در نقطهٔ $A$ چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$




۱) $۴\sqrt{۳}$ ۲) $۴\sqrt{۰٫۳}$
۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $۲\sqrt{۰٫۳}$

**۱۰۰** مطابق شکل، جسم کروی باردار ۱۰ گرمی در یک میدان الکتریکی یکنواخت، در نقطهٔ $A$ درحال تعادل قرار گرفته است. اگر این جسم را از نقطهٔ $A$ تا نقطهٔ $B$ جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش چگونه تغییر می‌کند؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$




۱) $0/01J$ افزایش می‌یابد.
۲) $0/01J$ کاهش می‌یابد.
۳) $0/1J$ کاهش می‌یابد.
۴) $0/1J$ افزایش می‌یابد.

**۱۰۱** ذرهٔ $\alpha(^4_2He^{++})$ به جرم $6/8 \times 10^{-18}$ میلی‌گرم با بار الکتریکی $3/2 \times 10^{-19}C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت و قائم، به حال تعادل قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن و جهت آن کدام است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) $2/125 \times 10^{-4}$ و بالا
۲) $2/125 \times 10^{-4}$ و پایین
۳) $2/125 \times 10^{2}$ و بالا
۴) $2/125 \times 10^{2}$ و پایین

**۱۰۲** در یک میکروفونِ خازنی که از طریق تغییر ظرفیت خازن، سیگنال الکتریکی ایجاد می‌کند، کمترین ظرفیت خازن $0/6pF$ و بیشترین ظرفیت خازن $0/72pF$ است. اگر مساحت هر یک از صفحات این خازن تخت $0/8cm^2$ و دی‌الکتریک بین آن‌ها هوا باشد، اختلاف فاصلهٔ بین صفحات خازن در این دو وضعیت کدام است؟ $(\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) $0/2mm$
۲) $1mm$
۳) $1/2mm$
۴) $1/4mm$

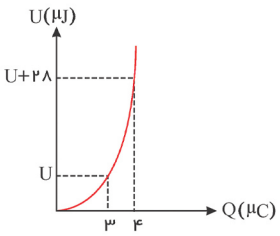
**۱۰۳** فاصلهٔ بین صفحات تختی برابر $d$ است. فاصلهٔ بین صفحات را به اندازهٔ $x$ اضافه کرده و آن را با دی‌الکتریکی با ثابت دی‌الکتریک $k = 5$ پر می‌کنیم. اگر ظرفیت خازن جدید ۳ برابر ظرفیت خازن اولیه شود، نسبت $\frac{x}{d}$ کدام است؟

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

**۱۰۴** خازن بارداری دارای انرژی $U_1$ است. اگر ۲۰ درصد بار خازن را تخلیه کنیم، انرژی خازن $90\mu J$ کاهش می‌یابد. انرژی $U_1$ چند میکروژول است؟

۱) ۱۰۰
۲) ۱۵۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۵۰

**۱۰۵** نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن، برحسب بار آن مطابق شکل روبه‌رو است. $U$ چند میکروژول است؟




۱) ۲۴
۲) ۳۶
۳) ۵۸
۴) ۶۴

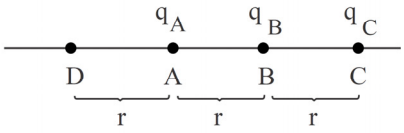
**۱۰۶** خازنی با ظرفیت $C_1$ را که میان صفحات آن هواست، به یک باتری با اختلاف پتانسیل $V_1$ وصل می‌کنیم. در این حالت $50\mu J$ انرژی در آن ذخیره می‌شود. اگر نوعی دی‌الکتریک با $\kappa = 5$ بین صفحات این خازن قرار می‌دهیم و آن را به باتری دیگری با اختلاف پتانسیل $2V_1$ وصل کنیم، انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول $(\mu J)$ تغییر می‌کند؟

۱) ۵۰۰
۲) ۸۰۰
۳) ۹۵۰
۴) ۱۰۵۰

**۱۰۷** مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی، $1m^2$ و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ آن از هم، $0/5mm$ است. با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۵، فضای بین دو صفحه را به‌طور کامل پُر کرده و خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $200V$ وصل می‌کنیم. چند میلی‌ژول انرژی الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود؟ $(\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) $0/9$
۲) ۱۸
۳) ۹
۴) $1/8$

**۱۰۸** مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌علامت و هم‌اندازهٔ $q_C = q_B = q_A = q$ در نقطه‌های $A$، $B$ و $C$ ثابت شده‌اند و اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_A$ از طرف دو بار دیگر برابر با $F$ است. اگر بار $q_B$ را به نقطهٔ $D$ منتقل کنیم، اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_A$ از طرف دو بار دیگر برابر با $F'$ می‌شود. حاصل $\frac{F'}{F}$ کدام است؟




۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $\frac{۳}{۴}$
۳) ۱
۴) $\frac{۳}{۲}$

**۱۰۹** ذره‌ای به جرم $۱۴۴g$ دارای بار الکتریکی $-۳٫۲\mu C$ است. این ذره درون میدان الکتریکی یکنواختی که در راستای قائم است، با تندی ثابت $۵\frac{m}{s}$ به سمت پایین در حال حرکت است. اندازهٔ این میدان الکتریکی چند $\frac{kV}{m}$ و جهت آن کدام است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از اصطکاک صرف‌نظر کنید)

۱) ۴۵۰، بالا
۲) ۴۵۰، پایین
۳) ۳۰۰، بالا
۴) ۳۰۰، پایین

**۱۱۰** خازنی را که بین صفحه‌های آن دی‌الکتریک با ثابت ۵ قرار دارد، توسط یک باتری شارژ کرده‌ایم و سپس باتری را از آن جدا می‌کنیم. در این حالت اگر دی‌الکتریک بین صفحات این خازن را برداریم، .....

۱) میدان الکتریکی میان صفحات خازن ۵ برابر می‌شود.
۲) اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن ۲٫۵ برابر می‌شود.
۳) بار الکتریکی روی صفحات خازن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.
۴) ظرفیت خازن $\frac{۱}{۱۰}$ برابر می‌شود.

**۱۱۱** هنگامی که بار خازنی را $۱۰۰nC$ زیاد می‌کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن ۵ برابر می‌شود. بار اولیهٔ خازن چند نانوکولن $(nC)$ است؟

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۵
۴) ۴۰

**۱۱۲** خازنی با دی‌الکتریک هوا از دو صفحهٔ رسانای موازی هر یک به مساحت $۴۰cm^۲$ و به فاصلهٔ $۱mm$ از هم تشکیل شده است و اختلاف پتانسیل دو سر آن ۶۰۰ ولت است. ظرفیت خازن بر حسب فاراد و بار خازن بر حسب کولن به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹ \times ۱۰^{-۱۲}\frac{C^۲}{N \cdot m^۲})$

۱) $۳٫۶ \times ۱۰^{-۱۱}$ ، $۲٫۱۶ \times ۱۰^{-۸}$
۲) $۲٫۱۶ \times ۱۰^{-۸}$ ، $۳٫۶ \times ۱۰^{-۱۱}$
۳) $۳٫۶ \times ۱۰^{-۱۰}$ ، $۲٫۱۶ \times ۱۰^{-۹}$
۴) $۲٫۱۶ \times ۱۰^{-۹}$ ، $۳٫۶ \times ۱۰^{-۱۰}$

**۱۱۳** مساحت صفحات خازن تختی را که دی‌الکتریک آن هواست، نصف و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ آن را ۳ برابر می‌کنیم، اگر فضای بین دو صفحه را با دی‌الکتریک به ثابت ۴٫۵ پُر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

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

**۱۱۴** فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تختی $۲cm$ است. آن‌را به اختلاف پتانسیل $۵۰V$ متصل کرده و پس از شارژ شدن، جدا می‌کنیم. اگر فضای بین صفحات آن‌رابه‌طور کامل با دی‌الکتریک قطبی با ثابت $\kappa = ۴$ پُر کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۲) ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند.

**۱۱۵** فاصلهٔ صفحات خازن تختی را نصف و ولتاژ متصل به آن را ۴ برابر می‌کنیم. بار روی صفحات خازن و انرژی ذخیره شده در آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

۱) ۳۲،۲
۲) ۸،۲
۳) ۳۲،۸
۴) ۸،۸

**۱۱۶** کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) میدان الکتریکی در نقطه‌ای بر روی امتداد خط واصل دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهم‌نام با اندازه‌های متفاوت، نزدیک به بار با اندازهٔ کوچک‌تر صفر می‌شود.

۲) با حرکت یک بار الکتریکی در راستای عمود بر خطوط یک میدان الکتریکی یکنواخت، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی با مقدار جابه‌جایی بار الکتریکی رابطهٔ مستقیم خواهد داشت.

۳) اگر بار الکتریکی‌ای در خلاف جهتی که یک میدان الکتریکی به آن نیرو وارد می‌کند، حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن بار افزایش می‌یابد.

۴) با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط میدان کاهش خواهد یافت.

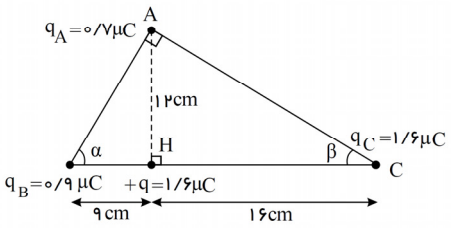
**۱۱۷** کدام گزینه می‌تواند بار الکتریکی یک جسم برحسب کولن باشد؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $۱۰^{-۲۰}$

**۱۱۸** دو گلولهٔ کوچک فلزی مشابه $A$ و $B$ به‌ترتیب دارای بارهای الکتریکی $q_A = ۶\mu C$ و $q_B = -۲\mu C$ در فاصلهٔ ۶ سانتی‌متری از هم قرار دارند. اگر گلوله‌ها را به‌هم تماس داده و سپس در فاصلهٔ ۲ سانتی‌متری از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹} N \cdot m^۲/C^۲)$

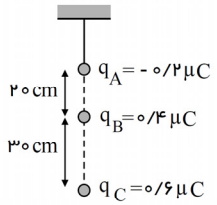
۱) ۶۰ نیوتون کاهش می‌یابد. ۲) ۶۰ نیوتون افزایش می‌یابد. ۳) ۹۰ نیوتون افزایش می‌یابد. ۴) ۹۰ نیوتون کاهش می‌یابد.

**۱۱۹** در شکل زیر اندازهٔ نیروی برایند وارد بر بار $q$ واقع در نقطهٔ $H$ از طرف بارهای $q_A$، $q_B$ و $q_C$ چند نیوتون است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹} N \cdot m^۲/C^۲)$




۱) ۰٫۸
۲) $۰٫۸\sqrt{۳}$
۳) $۰٫۷\sqrt{۲}$
۴) $۰٫۷\sqrt{۵}$

**۱۲۰** در شکل روبه‌رو گلولهٔ $B$ بین دو گلولهٔ $A$ و $C$ در حال تعادل است. جرم گلولهٔ $B$ چند گرم است؟ $(g = ۱۰ N/kg$ و $k = ۹ \times ۱۰^{۹} N \cdot m^۲/C^۲)$




۱) ۰٫۰۶ ۲) ۰٫۴۲
۳) ۶۰ ۴) ۴٫۲

**۱۲۱** دو خازن تخت $C_۱$ و $C_۲$ در اختیار داریم. طوری که مساحت صفحات خازن $C_۱$، ۲ برابر مساحت صفحات خازن $C_۲$، و فاصلهٔ بین صفحات خازن $C_۱$، ۳ برابر فاصلهٔ بین صفحات خازن $C_۲$ است. اگر خازن $C_۱$ را به اختلاف پتانسیل $V$ و خازن $C_۲$ را به اختلاف پتانسیل $۲V$ متصل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن $C_۱$ چند برابر انرژی ذخیره شده در خازن $C_۲$ است؟ (فاصلهٔ بین صفحات دو خازن خلأ است.)

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) ۶ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

**۱۲۲** یک الکتروسکوپ دارای مقداری بار الکتریکی است. یک میلهٔ پلاستیکی را که دارای بار منفی است به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. کدام گزینه در مورد انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ صحیح است؟

۱) از هم دور می‌شوند. ۲) ابتدا به هم می‌چسبند و سپس از هم دور می‌شوند.
۳) به هم نزدیک می‌شوند. ۴) بسته به شرایط هر سه حالت می‌تواند رخ دهد.

**۱۲۳** کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) میدان الکتریکی، خاصیتی است که در فضای اطراف بارهای الکتریکی به‌وجود می‌آید.

۲) میدان الکتریکی در هر نقطه، به بار آزمون موجود در آن نقطه وابسته است.

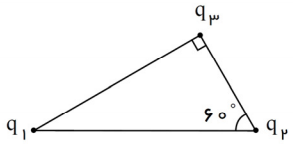
۳) هرچه تعداد بارهای الکتریکی بیش‌تر باشد، بزرگی میدان الکتریکی در یک نقطهٔ معین، الزاماً افزایش می‌یابد.

۴) در هر نقطه از فضا، فقط یکی از میدان‌های الکتریکی، مغناطیسی یا گرانشی می‌تواند وجود داشته باشد.

**۱۲۴** دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهم‌نام $q_1$ و $q_2$ در فاصلهٔ $r$ از یکدیگر قرار گرفته‌اند و به یکدیگر نیروی $F$ وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از بار $q_1$ را برداشته و به بار $q_2$ اضافه کنیم و فاصلهٔ بارها را از یکدیگر ۲ برابر کنیم، اندازهٔ نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر $F$ خواهد شد؟

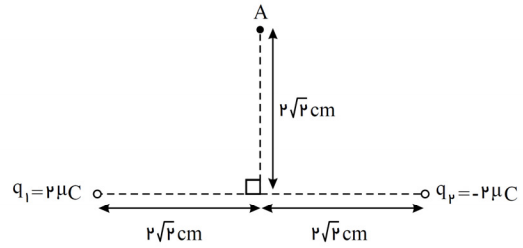
۱) ۰٫۱۶ ۲) ۰٫۶۴ ۳) ۰٫۹۶ ۴) ۰٫۲۴

**۱۲۵** در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. اگر بار الکتریکی $q_1$ نیرویی به بزرگی ۲ نیوتون را به بار الکتریکی $q_3$ وارد کند، اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی $q_3$ برابر با چند نیوتون است؟ ($q_1 = q_3 = 2q_2$ و $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)



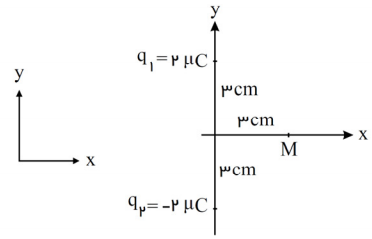

۱) $\sqrt{13}$ ۲) ۵
۳) ۲٫۵ ۴) ۳

**۱۲۶** در نقطهٔ $A$ از شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی برایند ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2$ چند واحد $SI$ است؟ ($k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2$)



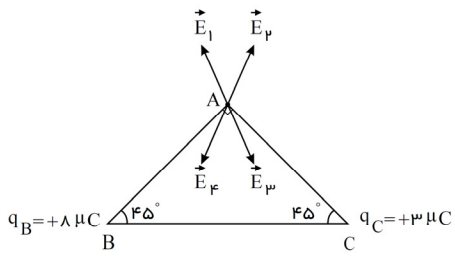

۱) $8 \times 10^7$
۲) $2 \times 10^7$
۳) $\frac{9}{8} \times 10^7$
۴) $\frac{9\sqrt{2}}{8} \times 10^7$

**۱۲۷** در شکل زیر برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ در نقطهٔ $M$ برابر با چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2$)




۱) $2 \times 10^7 \vec{i}$
۲) $-2 \times 10^7 \vec{j}$
۳) $\sqrt{2} \times 10^7 \vec{i}$
۴) $-\sqrt{2} \times 10^7 \vec{j}$

**۱۲۸** مطابق شکل زیر، ۲ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_B$ و $q_C$ در ۲ رأس مثلثی قرار دارند. بردار میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ $A$ کدام است؟

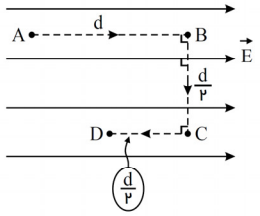



۱) $\vec{E}_1$
۲) $\vec{E}_2$
۳) $\vec{E}_3$
۴) $\vec{E}_4$

**۱۲۹** در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $+۲ \times ۱۰^{-۱۷}$ کولن از نقطهٔ $A$ با پتانسیل الکتریکی ۲۰۰ ولت به نقطهٔ $B$ می‌رود. اگر کار انجام شده روی بار توسط میدان $+۱۰^{-۱۶}$ ژول باشد پتانسیل الکتریکی نقطهٔ $B$ چند ولت است؟

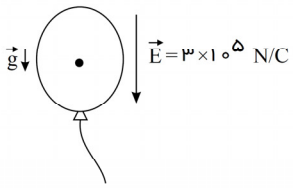
۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۵ ۳) ۱۹۵ ۴) ۳۰۰

**۱۳۰** مطابق شکل زیر، بار الکتریکی مثبت $q$ مسیر $ABCD$ را در میدان الکتریکی یکنواخت طی می‌کند. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در مسیر $AB$، $BC$ و $CD$ به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟



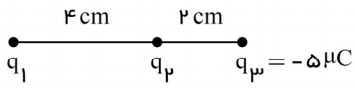

۱) $-Eq\frac{d}{۲}$ ، $Eq\frac{d}{۲}$ ، $qEd$ ۲) $-Eq\frac{d}{۲}$ ، صفر ، $qEd$
۳) $Eq\frac{d}{۲}$ ، صفر ، $-qEd$ ۴) $-Eq\frac{d}{۲}$ ، صفر ، $-qEd$

**۱۳۱** روی سطح بادکنکی کروی به جرم $۵g$، بار الکتریکی $-۰/۱\mu C$ را به طور یکنواخت ایجاد می‌کنیم و بادکنک را در میدان الکتریکی یکنواخت $۳ \times ۱۰^{۵} N/C$ که جهت آن رو به پایین است قرار می‌دهیم. برایند نیروهای وزن و الکتریکی وارد بر بادکنک چند نیوتون و به کدام سمت است؟ ($g = ۱۰ N/kg$)




۱) ۰/۰۲، بالا ۲) ۰/۰۲، پایین
۳) ۰/۰۸، بالا ۴) ۰/۰۸، پایین

**۱۳۲** در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در حال تعادل قرار دارند. اگر بار $q_۳$ را حذف کنیم، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند نیوتون خواهد شد؟ ($k = ۹ \times ۱۰^{۹} N \cdot m^۲/C^۲$)




۱) ۱۰ ۲) ۲۵
۳) ۲۵۰ ۴) ۱۰۰

**۱۳۳** یک الکترون با بار الکترویکی $-۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ کولن در یک میدان الکتریکی از نقطهٔ $A$ با پتانسیل الکتریکی $۵V$ رها شده و به نقطهٔ $B$ می رود. اگر انرژی جنبشی الکترون در نقطهٔ $B$، $۹/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ ژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ $B$ چند ولت است؟

۱) $-۱۱$ ۲) ۱۱ ۳) $-۸$ ۴) ۸

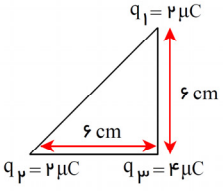
**۱۳۴** اگر به اندازهٔ $۲\mu C$ به بار الکتریکی ذخیره شده در خازن تختی اضافه کنیم. انرژی ذخیره شده در آن ۲۱ درصد افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

**۱۳۵** در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = ۲ \times ۱۰^{۳} N/C$ ، پروتونی از نقطه‌ای رها می‌شود. بعد از $۱۰cm$ جابه‌جایی، تندی پروتون برابر با چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ , $m_p = ۱/۶ \times ۱۰^{-۲۷} kg$ و از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.)

۱) $۲ \times ۱۰^{۵}$ ۲) $\sqrt{۲} \times ۱۰^{۵}$ ۳) $\frac{۸}{۳} \times ۱۰^{۷}$ ۴) $\frac{۳}{۸} \times ۱۰^{۷}$

**۱۳۶** سه بار الکتریکی نقطه‌ای به شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ چند نیوتن است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^{۹} SI$)




۱) ۲۰ ۲) $۲۰\sqrt{۲}$
۳) ۴۰ ۴) $۴۰\sqrt{۲}$

**۱۳۷** دو کره‌ی فلزی یکسان که روی دو پایه‌ی عایق و در فاصله‌ی $r$ از یکدیگر قرار دارند، دارای بارهای الکتریکی $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 10\mu C$ می‌باشند. اگر دو کره را با هم تماس دهیم و در فاصله‌ی $\frac{r}{2}$ از یکدیگر قرار دهیم، اندازه‌ی نیروی بین دو کره چند برابر حالت اول می شود؟

۱) $\frac{9}{160}$ ۲) $\frac{10}{9}$ ۳) $\frac{9}{10}$ ۴) $\frac{160}{9}$

**۱۳۸** دو گلوله‌ی کوچک فلزی کاملا مشابه که دارای بارهای $-5q$ و $+2q$ هستند، از فاصله‌ی $r$ به هم نیروی $F$ وارد می‌کنند. دو گلوله را به هم تماس داده و در فاصله‌ی $\frac{r}{2}$ از یکدیگر قرار می‌دهیم. در این حالت دو کره به هم نیروی $F'$ وارد می‌کنند. نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) $\frac{10}{9}$ ۴) $\frac{9}{10}$

**۱۳۹** اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۲۵ درصد کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{9}{16}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**۱۴۰** خازنی را به دوسر یک مولد متصل می‌کنیم. پس از پر شدن خازن، آن‌را از مولد جدا کرده و فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی خازن را دو برابر می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرخازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن، چند برابر می‌شود؟

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

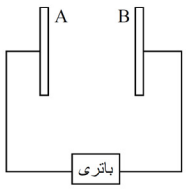
**۱۴۱** دو بار نقطه‌ای یکسان یکدیگر را با نیروی ۰٫۱ میلی‌نیوتن می‌رانند. دو بار را به اندازهٔ $5cm$ از هم دور می‌کنیم. نیروی رانشی بین آن‌ها ۲۵ میکرونیوتن می‌شود. فاصلهٔ دو بار در ابتدا چند سانتی‌متر بوده است؟

۱) ۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۳ ۴) ۱٫۵

**۱۴۲** در یک میدان الکتریکی، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +2\mu C$ از نقطهٔ $A$ تا نقطهٔ $B$ جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط $A$ و $B$ به ترتیب برابر با $U_A = -4 \times 10^{-5} J$ و $U_B = 5 \times 10^{-5} J$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی این دو نقطه $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

۱) ۴۵− ۲) ۴۵ ۳) ۵ ۴) ۵−

**۱۴۳** شکل مقابل، دو صفحه‌ی رسانای متصل به باتری را نشان می‌دهد. $V_A - V_B$ چقدر باشد تا الکترونی با انرژی جنبشی $8 \times 10^{-19} J$ از مجاورت صفحهٔ $B$ به‌طرف صفحهٔ $A$ پرتاب می‌شود در مجاورت صفحهٔ $A$ متوقف شده و برگردد؟ $(e = 1{,}6 \times 10^{-19} C)$




۱) ۱۰− ۲) ۵− ۳) ۵ ۴) ۱۰

**۱۴۴** خازن تختی را که فاصلهٔ بین صفحات آن $2{,}5mm$ است، با ولتاژ $20V$ شارژ کرده‌ایم. سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم و فاصلهٔ بین صفحات آن را به $3mm$ می‌رسانیم. اگر در این حالت آن را به ولت‌سنج وصل کنیم، ولت‌سنج چه عددی را نشان می‌دهد؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۶ ۳) ۲۸ ۴) ۳۰

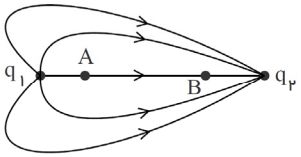
**۱۴۵** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2nC$ و $q_2 = -8nC$ در فاصلهٔ ۲۴ سانتی‌متری هم قرار دارند و در این حالت در نقطهٔ $M$ میدان الکتریکی برایند صفر است. اگر بار $q_1$ را به نقطهٔ $M$ انتقال دهیم، میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ $M'$ صفر می‌شود. فاصلهٔ نقطهٔ $M'$ از بار $q_2$ چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۹۶

**۱۴۶** چگالی سطحی بار یک صفحهٔ فلزی بسیار بزرگ $-8 \times 10^{-6} \frac{C}{m^2}$ است. در هر سانتی‌متر مربعِ این صفحه، چند الکترون بیشتر از وقتی است که صفحه خنثی بوده است؟ $(e = 1{,}6 \times 10^{-19} C)$

۱) $2 \times 10^{9}$ ۲) $2 \times 10^{10}$ ۳) $5 \times 10^{9}$ ۴) $5 \times 10^{10}$

**۱۴۷** شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو ذرهٔ باردار $q_1$ و $q_2$ نشان می‌دهد. چند تعداد از موارد زیر صحیح است؟




الف) بار $q_1$ مثبت و بار $q_2$ منفی است.

ب) اندازهٔ بار الکتریکی $q_1$ بیشتر از اندازهٔ بار الکتریکی $q_2$ است.

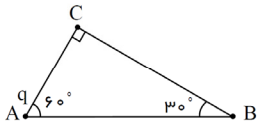
ج) اندازهٔ میدان الکتریکی در دو نقطهٔ $A$ و $B$ با هم برابر اما پتانسیل الکتریکی نقطهٔ $A$ بیشتر از نقطهٔ $B$ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۱۴۸** اگر یک یاختهٔ عصبی (نورون) را به عنوان یک خازن تخت با ظرفیت $3pF$ در نظر بگیریم، طوری که غشای سلول به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار با علامت مخالف که در دو طرف غشا هستند به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن عمل کنند. در این صورت تعداد کل یون‌های لازم یک بار یونیده بر روی این یاخته به ازای اختلاف پتانسیل $80mV$ کدام است؟ $(e = 1{,}6 \times 10^{-19} C)$

۱) $3 \times 10^6$ ۲) $1{,}5 \times 10^6$ ۳) $3 \times 10^5$ ۴) $1{,}5 \times 10^5$

**۱۴۹** در شکل زیر، اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای $q$ که در نقطهٔ $A$ قرار دارد، در نقطهٔ $C$ برابر با $6000 N/C$ است. اگر بار $q$ به نقطهٔ $B$ برود، بزرگی تغییر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطهٔ $C$ چند $N/C$ است؟

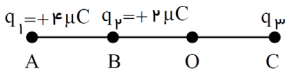



۱) ۱۲۰۰۰ ۲) ۱۲۵۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰

**۱۵۰** یک دفیبریلاتور با ظرفیت خازن $C$ و یک باتری $4kV$ در اختیار داریم به‌طوری که بازهٔ انتقال انرژی از طریق کفشک‌ها به بدن بیمار در آن ۵۰٪ است. این دستگاه را برای بیمار اول به کار گرفته‌ایم و عمل احیا انجام شده است.اگر بیمار دوم برای احیا به $40J$ انرژی بیشتر نیاز داشته باشد، با فرض ثابت بودن سایر عوامل، ظرفیت خازن دستگاه را چند میکروفاراد باید تغییر دهیم؟

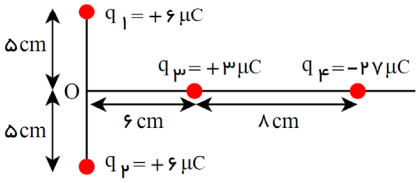
۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵

**۱۵۱** در شکل زیر، میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$، $q_2$ و $q_3$ در نقطهٔ $O$ برابر با $\vec{E}$ است. اگر بار $q_2$ حذف شود، میدان برایند در نقطهٔ $O$ برابر با $-\frac{1}{3}\vec{E}$ خواهد شد. بار $q_3$ چند میکروکلون است؟ $(\overline{AB} = \overline{BO} = \overline{OC})$



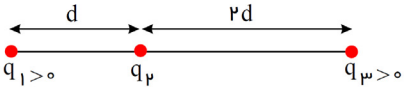

۱) ۱ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $-۳$

**۱۵۲** بارهای الکتریکی $q_1, q_2, q_3, q_4$ مطابق شکل روبه رو قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی $q_4$ را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابجا کنیم، تا میدان حاصل از بارها در نقطه‌ی $O$ برابر صفر شود؟




۱) ۴ سانتی متر به راست ۲) ۴ سانتی متر به چپ
۳) ۱۰ سانتی متر به راست ۴) ۱۰ سانتی متر به چپ

**۱۵۳** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_1$ هم اندازه‌ی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_2$ باشد، $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟

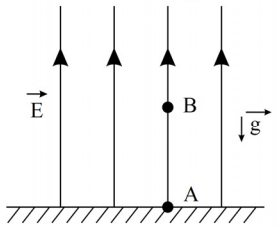



$q_2 = -q_1$

۱) $\frac{۸}{۱۳}$ ۲) $\frac{۱۳}{۸}$
۳) $\frac{۱۳}{۷۲}$ ۴) $\frac{۷۲}{۱۳}$

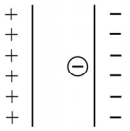

AlaaTV.com @alaa_sanatisharif

**۱۵۴** مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $۱۰g$ در میدان الکتریکی یکنواخت قائمی به سمت بالا و به بزرگی $۵۰۰۰\frac{N}{C}$ به طور یکنواخت از نقطه $A$ به پتانسیل الکتریکی $V_A = ۳۰۰V$ به نقطه $B$ به پتانسیل $V_B = ۱۰۰V$ می‌رود. به ترتیب از راست به چپ، ارتفاع $B$ از سطح زمین چند متر است و اندازه بار گلوله چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$




۱) ۲۰، ۰/۰۱
۲) ۲۰، ۰/۰۴
۳) ۴۰، ۰/۰۴
۴) ۴۰، ۰/۰۱

**۱۵۵** مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحه‌ی فلزی با بارهای هم اندازه و ناهم‌نام که به طور موازی در مقابل هم قرار گرفته‌اند، الکترونی از مجاورت صفحه‌ی منفی رها شده و با انرژی جنبشی $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۷} J$ به صفحه‌ی مثبت می‌رسد. اگر پتانسیل الکتریکی صفحه‌ی منفی برابر با $۵۰V$ باشد، پتانسیل الکتریکی صفحه‌ی مثبت برابر با چند ولت است؟ ( $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ و از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود.)

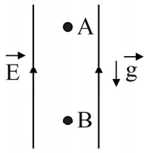


۱) ۱۰۰
۲) ۱۵۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۵۰

**۱۵۶** جرم مشخصی از یک فلز را یک‌بار به شکل کره‌ی توپُر و بار دیگر به شکل مکعبی توپُر در می‌آوریم و به آن‌ها بار یکسانی می‌دهیم. نسبت چگالی سطحی بار کره به چگالی بار مکعب چه‌قدر است؟ (توزیع بار در روی مکعب را یکنواخت در نظر بگیرید و $\pi = ۳$)

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

**۱۵۷** مطابق شکل مقابل، بار الکتریکی نقطه ای $q > ۰$ به جرم $۲۰mg$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم از نقطه ی A رها می‌کنیم و بار سرعت $۳\frac{m}{s}$ از نقطه ی B عبور می‌کند. اگر طی این جابه جایی، کار نیروی وزن $\frac{۱}{۵}$ کار نیروی الکتریکی باشد، کار نیروی الکتریکی چند میکروژول است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

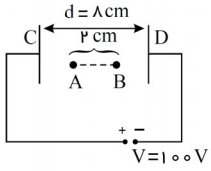



۱) ۷۵
۲) ۱۱۲/۵
۳) ۴۵
۴) ۶۰

**۱۵۸** دو کره‌ی رسانای $A$ و $B$ به ترتیب به شعاع‌های $r_A$ و $r_B = ۳r_A$ و چگالی سطحی $\sigma_A$ و $\sigma_B = ۳\sigma_A$ دارای بارهای الکتریکی مثبت‌اند. تقریباً چند درصد از بار کره‌ی بزرگ‌تر به کره‌ی کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر با نسبت شعاع آن‌ها شود؟

۱) ۲۲
۲) ۳۵
۳) ۷۶
۴) ۸۳

**۱۵۹** در شکل مقابل گلوله‌ای با بار الکتریکی $q = ۱\mu C$ و جرم ۲ میلی‌گرم از نقطهٔ $A$ رها می‌شود. تندی این گلوله هنگامی که به نقطهٔ $B$ می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر گلوله و نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

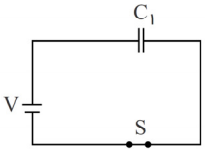



۱) ۲۵
۲) $۲۵ \times ۱۰^{۳}$
۳) ۵
۴) $۵ \times ۱۰^{۳}$

**۱۶۰** در خازنی تخت که دی‌الکتریک آن هواست، مساحت هر کدام از صفحات آن برابر با $۴۰cm^۲$ و فاصلهٔ آن‌ها از یک‌دیگر $۴cm$ است، بار الکتریکی $Q$ را ذخیره کرده‌ایم. اگر یک ذرهٔ باردار به جرم $۲۰mg$ و بار الکتریکی $q = +۱۰\mu C$ را از مجاورت صفحهٔ مثبت این خازن رها سازیم، این ذره با تندی $۵۰\frac{km}{s}$ به صفحهٔ مقابل می‌رسد. مقدار بار ذخیره شده در خازن $(Q)$ چند میلی‌کولن است؟ (از نیروی وزن و هر گونه اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و $\varepsilon_۰ = ۸/۸ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{F}{m}$)

۱) ۱/۲
۲) ۰/۲۲
۳) ۲/۲
۴) ۲۲

**۱۶۱** مطابق شکل، خازنی با ظرفیت $C_1$ به مولدی متصل و انرژی خازن $U_1$ است. در حالی که کلید $S$ بسته است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم، در این صورت انرژی خازن $U_2$ می‌شود. اگر کلید $S$ را باز کنیم و فاصلهٔ بین صفحات خازن را به حالت اولیه برگردانیم، انرژی خازن $U_3$ خواهد شد. نسبت $\frac{U_2}{U_1}$ و $\frac{U_3}{U_1}$ از راست به چپ کدام است؟

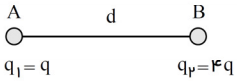



۱) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$
۲) ۱ و ۱
۳) ۲ و $\frac{1}{4}$
۴) ۱ و $\frac{1}{2}$

**۱۶۲** خازن تختی را که فاصلهٔ ۱٫۸ میلی‌متری بین صفحات آن از هوا است، به ولتاژ $100V$ وصل کرده‌ایم. چگالی بار سطحی صفحات خازن چند میکروکولن بر مترمربع $(\frac{\mu C}{m^2})$ است؟ $(\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۱) ۰٫۵
۲) ۱
۳) ۱٫۵
۴) ۲

**۱۶۳** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1$ و $q_2$ در فاصلهٔ d از یکدیگر قرار دارند. اگر بار $Q > 0$ روی خط واصل دوبار از نقطهٔ $A$ تا نقطهٔ $B$ جابه‌جا شود، تغییرات پتانسیل الکتریکی آن چگونه است؟ $(q > 0)$




۱) تا فاصلهٔ $\frac{d}{3}$ از بار کوچک‌تر کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد.
۲) تا فاصلهٔ $\frac{d}{3}$ از بار کوچک‌تر افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد.
۳) تا فاصلهٔ $\frac{d}{2}$ از بار کوچک‌تر کاهش و بعد از آن افزایش می‌یابد.
۴) تا فاصلهٔ $\frac{d}{2}$ از بار کوچک‌تر افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد.

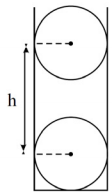
**۱۶۴** دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 1{,}2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصلهٔ $r$ از هم قرار دارند. چند درصد از بار $q_2$ را به $q_1$ بدهیم تا اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار در همان فاصله بیشینه شود؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۶۰

**۱۶۵** ظرفیت خازنی $2\mu F$ و بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن $Q$ است. اگر $1\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در آن به اندازهٔ $4\mu J$ افزایش می‌یابد. بار $Q$ چند میکروکولن است؟

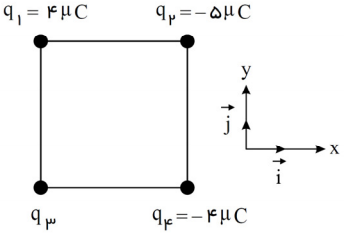
۱) ۵
۲) ۸
۳) ۶٫۵
۴) ۷٫۵

**۱۶۶** کف لولهٔ شیشه‌ای شکل زیر حداکثر می‌تواند نیرویی به بزرگی $4N$ را تحمل کند. اگر دو گلولهٔ کوچک یکسان با بارهای $+3\mu C$ را به آرامی درون لوله قرار دهیم و بعد از ایجاد تعادل، کف لوله نشکند، کمترین فاصلهٔ بین مراکز دو گلوله چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2)$ و از تمام اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود.)



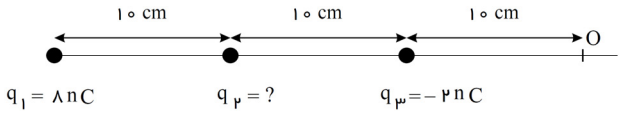

۱) $3\sqrt{5}$
۲) $9\sqrt{5}$
۳) $4{,}5\sqrt{10}$
۴) $9\sqrt{2}$

**۱۶۷** چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $20cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_2$ در $SI$ به‌صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، $q_3$ چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2)$




۱) $-8\sqrt{2}$
۲) $-4$
۳) $4$
۴) $8\sqrt{2}$

**۱۶۸** سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند . میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقط؟ $O$ برابر $۱۰۰N/C$ است. بار $q_۲$ چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ ( $k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N \cdot m^۲}{C^۲}$ )




۱) $+۴$
۲) $+۲$
۳) $-۲$
۴) $-۴$

**۱** کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

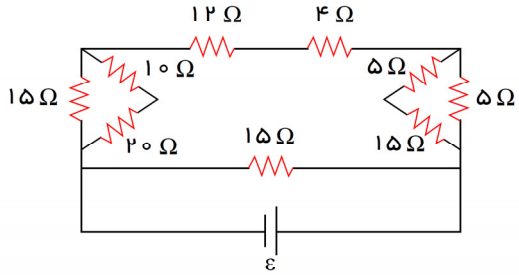
(۱) از ترمیستور به‌عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.

(۲) در نوعی از مقاومت‌های نوری که از جنس نیم‌رسانای خالص هستند، با کاهش شدت نور تابیده شده، بر تعداد حامل‌های بار الکتریکی افزوده شده و از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود.

(۳) در دیودها، مقاومت الکتریکی در برابر عبور جریان از یک سوی خاص، بسیار زیاد است.

(۴) $LED$، نوعی دیود است که با مصرف توان الکتریکی ناچیزی، نور قابل ملاحظه‌ای تولید می‌کند.

**۲** در مدار روبه‌رو، اگر جریانی که از مقاومت ۴ اهمی می گذرد، برابر ۲ آمپر باشد، جریانی که از مولد می‌گذرد، چند آمپر است؟



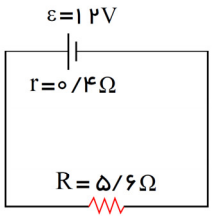

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

**۳** توان تولیدی در کل مدار شکل مقابل چند وات است؟



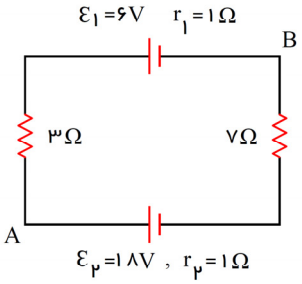

(۱) ۱۱٫۲

(۲) ۲۴

(۳) ۱۲

(۴) ۲۲٫۴

**۴** در شکل داده شده $(V_A - V_B)$ برابر چند ولت است؟



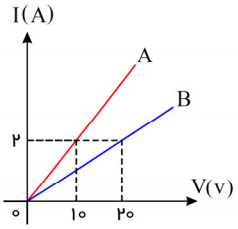

(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۴

**۵** نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت $B, A$ بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $B, A$ مطابق شکل است. مقاومت $B$ چند برابر مقاومت $A$ است؟



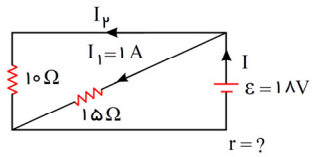

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) $\frac{۱}{۲}$

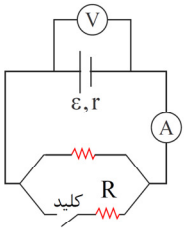
(۴) $\frac{۱}{۵}$

**۶** در شکل مقابل مقاومت داخلی مولد چند اهم است؟




۱) ۱٫۲
۲) ۱
۳) ۰٫۶
۴) ۰٫۵

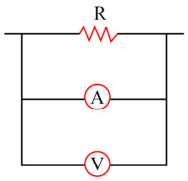
**۷** در شکل داده شده اگر کلید $K$ را باز کنیم، در مقادیری که آمپرسنج و ولت سنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری حاصل می‌شود؟

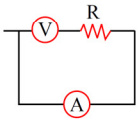


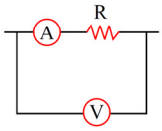

۱) افزایش می یابد، ثابت می ماند.
۲) افزایش می یابد، کاهش می یابد.
۳) کاهش می یابد، افزایش می یابد.
۴) ثابت می ماند، کاهش می یابد.

**۸** می‌خواهیم اختلاف پتانسیل و شدت جریان مقاومت $R$ را در یک مدار الکتریکی اندازه بگیریم در کدام شکل وسایل اندازه گیری، درست بسته شده‌اند؟

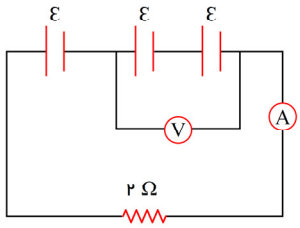
۱)


۲) 


۳) 

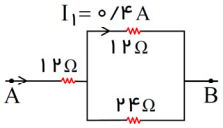

۴) 


**۹** در مدار شکل زیر نیروی محرکه هر یک از مولدها ۲ ولت و مقاومت داخلی آن‌ها ناچیز است. در این صورت ولت سنج چند ولت و آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد (مقاومت داخلی آمپرسنج ناچیز است)



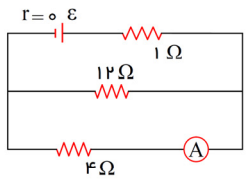

۱) صفر و صفر
۲) ۱, ۲
۳) صفر , ۱
۴) ۱, ۴

**۱۰** در شکل زیر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $A$ و $B$ چند ولت است؟




۱) ۱۲
۲) ۷٫۲
۳) ۴٫۸
۴) ۶

**۱۱** در شکل مقابل آمپرسنج، $3A$ را نشان می دهد. در این صورت نیروی محرکه مولد $\varepsilon$ چند ولت است؟

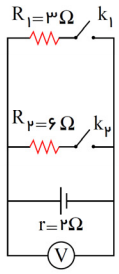



۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۲۰
۴) ۲۴

**۱۲** اگر طول سیم مسی $A$ دو برابر و قطر آن $\frac{1}{2}$ برابر سیم مسی $B$ باشد مقاومت الکتریکی سیم $A$ چند برابر مقاومت الکتریکی سیم $B$ خواهد بود؟

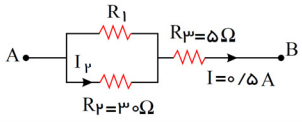
۱) ۴
۲) ۸
۳) ۲
۴) $\frac{1}{2}$

(۱۳) در مدار داده شده ابتدا کلید $k_1$ بسته و $k_2$ باز است و ولت سنج $V$ را نشان می دهد. اگر کلید $k_2$ هم بسته شود ولت‌سنج $V'$ را نشان می‌دهد کدام گزینه درست است؟




(۱) $\frac{۵}{۶}=\frac{V}{V'}$ (۲) $\frac{۲}{۳}=\frac{V}{V'}$ (۳) $\frac{V}{V'}=\frac{۶}{۵}$ (۴) $\frac{V}{V'}=\frac{۱}{۲}$

(۱۴) اگر در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین $B$ و $A$ برابر ۸٫۵ ولت باشد، جریانی که از مقاومت ۳۰ اهم می گذرد چند آمپر است؟

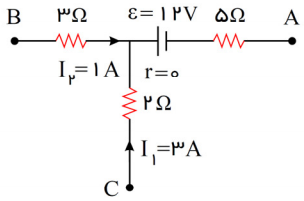



(۱) ۰٫۲ (۲) ۰٫۳ (۳) ۰٫۴ (۴) ۰٫۵

(۱۵) مقاومت یک سیم مسی در دمای $۲۰^\circ C$ برابر $۴۰\Omega$ است. از سیم جریان الکتریکی عبور می کند و در اثر افزایش دما، مقاومت الکتریکی آن به $۴۶٫۸\Omega$ می رسد. دمای سیم در این حالت، چند درجه‌ی سلسیوس شده است؟ $(\alpha_{\text{مس}} = ۰٫۰۰۶۸\ \frac{۱}{K})$

(۱) ۲۲٫۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۷٫۵ (۴) ۴۵

(۱۶) شکل روبه رو قسمتی از یک مدار الکتریکی است. $V_B - V_A$ برابر با چند ولت است؟




(۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۲۳ (۴) ۳۵

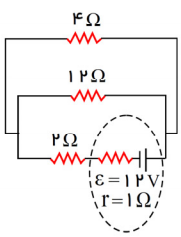
(۱۷) مقاومت ویژه سیم $A$، ۳ برابر مقاومت ویژه سیم $B$ است. اگر طول و مقاومت الکتریکی این دو سیم باهم برابر باشند. قطر مقطع سیم $A$ چند برابر قطر مقطع سیم $B$ است؟

(۱) $\sqrt{۳}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ (۴) ۹

(۱۸) شدت جریان الکتریکی متوسط گذرنده از یک رسانا برابر $۱۲A$ است. در مدت ۱ دقیقه از مقطع این رسانا چند الکترون عبور می‌کند؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

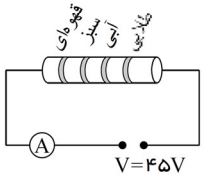
(۱) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۰}$ (۲) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۱}$ (۳) $۱٫۵ \times ۱۰^{۲۰}$ (۴) $۱٫۵ \times ۱۰^{۲۱}$

(۱۹) در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت ۴ اهمی، چند وات است؟




(۱) ۱۶ (۲) ۹ (۳) ۱ (۴) ۳۶

**۲۰** در مقاومت‌های کربنی، اگر رنگ‌های قهوه‌ای، سبز و آبی به ترتیب بیانگر اعداد ۱، ۵ و ۶ باشند، آمپرسنج ایده‌آل در مدار شکل زیر چند میلی آمپر را نشان می‌دهد؟ (از خطای اندازه‌گیری صرف‌نظر شود.)




۱) ۰٫۰۰۳
۲) ۰٫۰۲
۳) ۰٫۰۰۲
۴) ۰٫۰۳

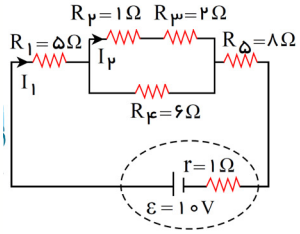
**۲۱** کدام‌یک از جملات زیر صحیح نمی‌باشد؟

۱) مقاومت ویژه‌ی ژرمانیم با کاهش دما افزایش می‌یابد.
۲) پتانسیومتر از نوع مقاومت‌های ترکیبی می‌باشد که جریان را در مدار کنترل و تنظیم می‌کند.
۳) هر آمپر- ساعت معادل ۳۶۰۰ کولن بار الکتریکی است.
۴) مقاومت ویژه‌ی هر رسانای اُهمی تنها به جنس و دمای آن بستگی دارد.

**۲۲** سیمی به مقاومت $3\Omega$ را به اختلاف $12V$ وصل می‌کنیم. در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع این سیم عبور می‌کند؟ $(e = 1{,}6 \times 10^{-19} C)$

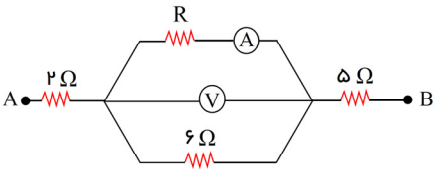
۱) $16 \times 10^{19}$
۲) $16 \times 10^{20}$
۳) $15 \times 10^{19}$
۴) $15 \times 10^{20}$

**۲۳** باتوجه به مدار شکل زیر، حاصل $\frac{I_1}{I_2}$ برابر کدام گزینه است؟



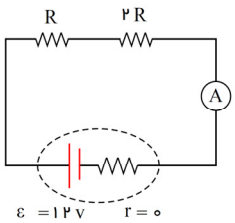

۱) $\frac{5}{2}$
۲) $\frac{5}{3}$
۳) $\frac{5}{9}$
۴) $\frac{3}{2}$

**۲۴** در شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب اعداد $2A$ و $6V$ را نشان می‌دهند. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی $A$ و $B$ چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲ اهمی است؟




۱) ۳٫۵
۲) ۴٫۵
۳) ۵
۴) ۷

**۲۵** در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل $3A$ را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت $R$ چند وات است؟




۱) ۰٫۷۵
۲) ۴
۳) ۱۲
۴) ۳۶

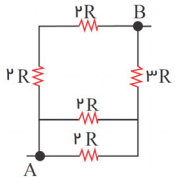
**۲۶** اگر یک ولت‌سنج ایده‌آل و یک آمپرسنج ایده‌آل را به صورت متوالی به هم متصل کرده و در یک مدار تک حلقه قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ، چه اعدادی را نشان می‌دهند؟ ($\varepsilon$: نیروی محرکه‌ی مولد، $r$ مقاومت درونی مولد و $R$ مقاومت مدار است).

۱) صفر، $\frac{\varepsilon}{R+r}$
۲) $\frac{\varepsilon}{R+r}$، $\varepsilon$
۳) صفر، صفر
۴) $\varepsilon$، صفر

**۲۷** قاعده‌ی انشعاب در تمامی ..... مدار برقرار است و از ..... نتیجه می‌شود.

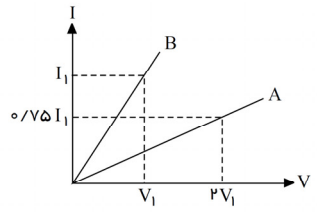
۱) گره‌های - پایستگی انرژی
۲) حلقه‌های - پایستگی بار
۳) گره‌های - پایستگی بار
۴) حلقه‌های - پایستگی انرژی

**۲۸** در شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی $A$ و $B$ چند $R$ است؟




۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۱۵}{۸}$ ۳) ۲ ۴) ۸

**۲۹** شکل مقابل، نمودار جریان برحسب ولتاژ را برای دو مقاومت $A$ و $B$ نشان می‌دهد. مقاومت $R_A$ چند برابر مقاومت $R_B$ است؟




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

**۳۰** اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر سیمی به مقاومت $۵\Omega$ برابر با $۱۰V$ است. اگر در دمای ثابت، اختلاف پتانسیل دو سر سیم را ۵ ولت افزایش دهیم، جریان عبوری از سیم و مقاومت سیم رسانا به‌ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

۱) ۲ و ۱ ۲) ۰/۵ و ۲ ۳) ۱ و ۱/۵ ۴) ۱/۵ و ۱

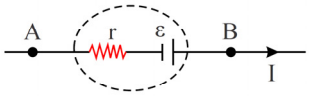
**۳۱** در دمای $۲۰۰^\circ C$، مقاومت الکتریکی ویژهٔ عنصری به‌اندازهٔ ۰/۹ برابر مقاومت ویژهٔ آن در دمای صفر درجهٔ سلسیوس است. ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ این عنصر چند $\frac{۱}{K}$ می‌باشد؟

۱) $-۱/۸\times ۱۰^{-۳}$ ۲) $-۵\times ۱۰^{-۴}$ ۳) $۱/۸\times ۱۰^{-۳}$ ۴) $۵\times ۱۰^{-۴}$

**۳۲** مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی و نیم‌رساناها با افزایش دما به‌ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

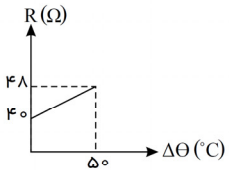
۱) کاهش–کاهش ۲) کاهش–افزایش ۳) افزایش–کاهش ۴) افزایش–افزایش

**۳۳** کدام رابطه در مورد باتری شکل مقابل درست است؟




۱) $V_B - V_A = \varepsilon - rI$ ۲) $V_B - V_A = \varepsilon + rI$
۳) $V_A - V_B = \varepsilon - rI$ ۴) $V_A - V_B = \varepsilon + rI$

**۳۴** نمودار مقاومت یک رسانا برحسب تغییر دمای آن، مطابق شکل زیر است. ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ این رسانا چند واحد $SI$ است؟




۱) $۴\times ۱۰^{-۳}$
۲) $۸\times ۱۰^{-۳}$
۳) $۴\times ۱۰^{-۲}$
۴) $۸\times ۱۰^{-۲}$

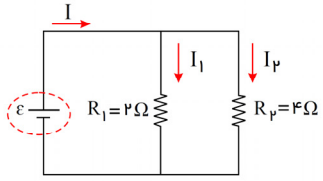
**۳۵** مقاومت الکتریکی سیمی به طول ۲ متر و سطح مقطع ۴ میلی‌مترمربع از جنس نیکروم با مقاومت ویژهٔ $۱۰^{-۶}\Omega\cdot m$ چند اهم است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۵ ۴) ۲۰

**۳۶** دو سر یک سیم به طول ۲۰۰ متر و سطح مقطع $۲mm^۲$ را به اختلاف پتانسیل ۵۰ ولت بسته‌ایم. در هر دقیقه چند کیلوژول انرژی‌الکتریکی در این سیم مصرف می‌شود؟ (مقاومت ویژهٔ این سیم $۱۰^{-۷}\Omega\cdot m$ است.)

۱) ۱۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱/۵ ۴) ۱۵۰۰

**۳۷** در مدار شکل مقابل، جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ چند برابر جریان عبوری از مقاومت $R_۱$ است؟




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

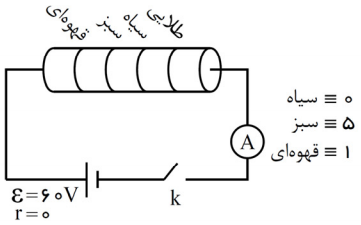


AlaaTV.com @alaa_sanatisharif

**۳۸** در یک مدار وسیلهٔ الکتریکی، یک باتری با ولتاژ ۶ ولت تعبیه شده است. اگر در مدت زمان یک دقیقه، $۱۸۰C$ بار در این مدار جابه‌جا شود، مقاومت مدار چند اهم است؟

۱) $\frac{۱}{۳۰}$ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳۰

**۳۹** در مدار شکل مقابل، با بستن کلید $k$، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (از مقاومت سیم‌های رابط صرف‌نظر کنید.)




۱) $\frac{۶۰}{۵۱}$
۲) $\frac{۲}{۵}$
۳) ۴
۴) صفر

**۴۰** جریان الکتریکی عبوری از یک سیم برابر با ۲ آمپر است. در مدت ۴ ثانیه از هر مقطع این سیم چند الکترون به صورت خالص شارش می‌شود؟ $(e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) $۵ \times ۱۰^{۱۸}$ ۲) $۵ \times ۱۰^{۱۹}$ ۳) $۱۰^{۲۰}$ ۴) $۱۰^{۱۹}$

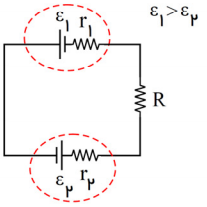
**۴۱** ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ الکتریکی سیمی از جنس مس برابر با $۴٫۳ \times ۱۰^{-۳} (K^{-۱})$ است. مقاومت الکتریکی این سیم در دمای $۱۰۰^{\circ}C$ چند برابر مقاومت الکتریکی آن در دمای $۲۷۳K$ است؟ (دمای پایین‌تر را به‌عنوان دمای مرجع در نظر بگیرید.)

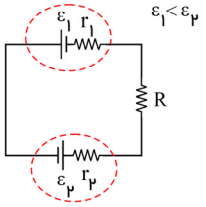
۱) ۰٫۴۳ ۲) ۱٫۴۳ ۳) $\frac{۱۰۰}{۱۴۳}$ ۴) $\frac{۱۰۰}{۴۳}$

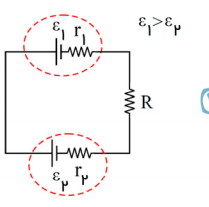
**۴۲** کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد مقاومت ویژهٔ اجسام نادرست است؟

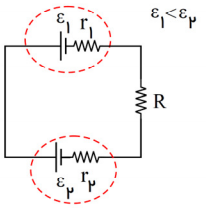
۱) مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود.
۲) مقاومت ویژهٔ ژرمانیم و سیلیسیم با افزایش دما کاهش می‌یابد.
۳) با افزایش دما در نیم‌رساناها، تعداد برخوردهای کاتوره‌ای حامل‌های بار با شبکهٔ اتمی کاهش می‌یابد.
۴) مقاومت ویژهٔ یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

**۴۳** در کدام مدار جریان به قطب مثبت باتری (۲) وارد می‌شود و از قطب منفی آن خارج می‌شود؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


**۴۴** در یک پدیدهٔ باد خورشیدی، $۴ \times ۱۰^{۷}$ کولن بار الکتریکی در بازهٔ زمانی ۰٫۰۱ ثانیه و تحت اختلاف پتانسیل $۱۰^{۹}$ ولت آزاد می‌گردد. جریان الکتریکی متوسط و انرژی الکتریکی آزاد شده به‌ترتیب از راست به چپ چند مگاآمپر و چند گیگاژول است؟

۱) $۴ \times ۱۰^{۹}$، $۴ \times ۱۰^{۱۶}$ ۲) $۴ \times ۱۰^{۳}$، $۴ \times ۱۰^{۷}$ ۳) $۴ \times ۱۰^{۹}$، $۴ \times ۱۰^{۷}$ ۴) $۴ \times ۱۰^{۳}$، $۴ \times ۱۰^{۱۶}$

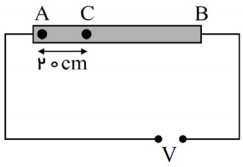
**۴۵** مقاومت الکتریکی سیمی در دمای $۵۰^{\circ}$ برابر با $۱۰۰\Omega$ است. مقاومت این سیم در دمای $۲۰۰^{\circ}$ چند اهم می‌شود؟(ضریب دمای مقاومت سیم برابر با $۴ \times ۱۰^{-۴} K^{-۱}$ است.)

۱) ۶ ۲) ۱۲۴ ۳) ۱۰۶ ۴) ۲۴

**۴۶** دو مقاومت رسانای الکتریکی با ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ $\alpha$ و $۲\alpha$ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس به‌ترتیب دارای مقاومت‌های $R_{۰}$ و $۲R_{۰}$ و در دمای $\theta^{\circ}C$ به‌ترتیب دارای مقاومت‌های $۳R_{۰}$ و $R'$ هستند. مقاومت الکتریکی $R'$ چند برابر مقاومت الکتریکی $R_{۰}$ است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۵

**۴۷** در مدار شکل زیر، اگر طول سیم رسانای $AB$ برابر با یک متر و طول قسمت $AC$ برابر با $۲۰cm$ باشد، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ $A$ و $C$ چند برابر $V$ است؟ ( سیم‌های رابط را بدون مقاومت الکتریکی در نظر بگیرید.)




۱) ۰٫۴ ۲) ۰٫۶۴
۳) ۰٫۸ ۴) ۰٫۲

**۴۸** روی لامپی اعداد ($۴۰W$ و $۸۰V$) نوشته شده است. اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل ۶۰ ولت وصل نماییم، توان مصرفی آن چند وات می شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ را ثابت فرض کنید.)

۱) ۲۲٫۵ ۲) ۳۰ ۳) ۱۷٫۵ ۴) ۴۰

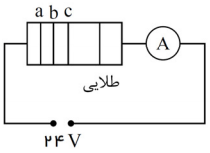
**۴۹** دمای یک سیم رسانا را از $\theta_۱$ به $\theta_۲$ می‌رسانیم و در اثر این تغییر دما، مقاومت الکتریکی آن ۱٫۵ برابر می‌شود. به ترتیب از راست به چپ $\theta_۱$ و $\theta_۲$ بر حسب درجهٔ سلسیوس کدام می توانند باشند؟ $(\alpha_{\text{سیم}} = ۴ \times ۱۰^{-۳} K^{-۱})$

۱) ۲۵ و ۱۵۰ ۲) ۴۰ و ۶۰ ۳) ۲۵ و ۱۲۵ ۴) ۴۰ و ۱۴۰

**۵۰** یک لامپ با مشخصات اسمی ($۲۲۰V$، $۲۰۰W$) را به ولتاژ $۵۵V$ وصل می‌کنیم. در این صورت توان مصرفی لامپ چند وات می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت می‌ماند.)

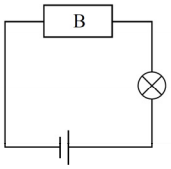
۱) ۱۰۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۲٫۵

**۵۱** مطابق شکل زیر، یک مقاومت ترکیبی (کربنی) به اختلاف پتانسیل ۲۴V وصل شده است. اگر آمپرسنج ایده‌آل عدد $۰٫۱A$ را نشان دهد، رنگ های $a$، $b$ و $c$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (سیاه $\equiv ۰$ ،قهوه‌ای $\equiv ۱$،قرمز $\equiv ۲$،نارنجی $\equiv ۳$و زرد $\equiv ۴$)



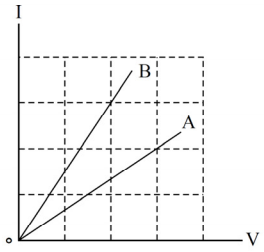

۱) قهوه‌ای - قرمز - سیاه ۲) قرمز - زرد - قهوه‌ای
۳) سیاه - قرمز - قهوه‌ای ۴) قرمز - زرد - قرمز

**۵۲** در مدار شکل زیر، لامپ روزها روشن و شب‌ها خاموش می‌شود. وسیلهٔ B چه نوع وسیله‌ای می‌تواند باشد؟ (وسیلهٔ $B$ در فضای بیرون از ساختمان قرار دارد.)



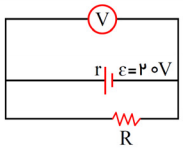

۱) ترمیستور ۲) $LED$
۳) $LDR$ ۴) پتانسیومتر

**۵۳** شکل زیر، رابطهٔ بین جریان عبوری از مقاومت‌های $A$ و $B$ و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت $B$ چند برابر مقاومت $A$ است؟



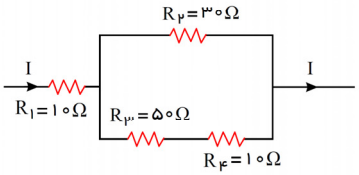

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

**۵۴** در مدار روبه رو ، ولت سنج ۱۸ ولت را نشان می دهد. توان مصرفی مقاومت $R$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $r$ (مقاومت درونی مولد) است؟ (جریان عبوری از ولت سنج ناچیز است.)




۱) ۰٫۹ ۲) $\frac{۱۰}{۹}$
۳) ۹ ۴) ۴٫۵

۵۵ در شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، توان مصرفی کدام مقاومت بیشتر است؟

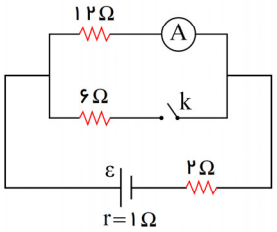



۱) $R_1$
۲) $R_2$
۳) $R_3$
۴) $R_4$

۵۶ دو قطب یک باتری به مقاومت درونی $r$ را به دو سر سیمی به مقاومت $\frac{r}{2}$ می‌بندیم. اختلاف پتانسیل باتری در این حالت چند برابر نیروی محرکه ی آن است؟

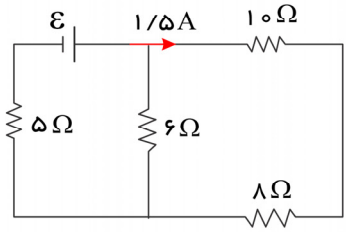
۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۵۷ در مدار شکل مقابل، در حالتی که کلید باز است، آمپرسنج یک آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را ببندیم، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



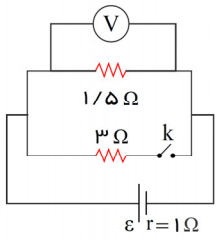

۱) $\frac{15}{7}$
۲) $\frac{7}{12}$
۳) $\frac{10}{7}$
۴) $\frac{7}{15}$

۵۸ در مدار شکل مقابل توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟




۱) ۲۰
۲) ۶۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۵۹ در مدار روبه رو، اگر کلید را وصل کنیم، مقداری که ولت سنج ایده آل نشان می دهد چند برابر مقداری است که ولت سنج در حالت قطع بودن کلید نشان می دهد؟

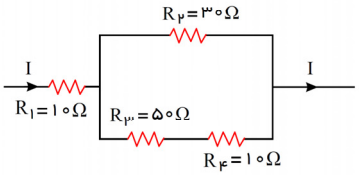



۱) $\frac{6}{7}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۶۰ از سیمی به طول ۲٫۵ متر و سطح مقطع یک میلی‌متر مربع شدت جریان ۴ آمپر می‌گذرد. اگر در این سیم در هر ثانیه ۵ ژول انرژی الکتریکی مصرف شود، مقاومت ویژه‌ی این سیم چند $\Omega \cdot m$ است؟

۱) $1,25 \times 10^{-4}$ ۲) $1,25 \times 10^{-7}$ ۳) $2,50 \times 10^{-7}$ ۴) $2,50 \times 10^{-4}$

۵۵ در شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، توان مصرفی کدام مقاومت بیشتر است؟

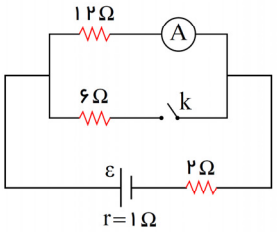



۱) $R_1$
۲) $R_2$
۳) $R_3$
۴) $R_4$

۵۶ دو قطب یک باتری به مقاومت درونی $r$ را به دو سر سیمی به مقاومت $\frac{r}{2}$ می‌بندیم. اختلاف پتانسیل باتری در این حالت چند برابر نیروی محرکه ی آن است؟

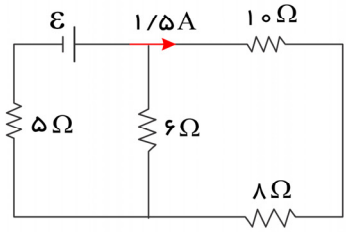
۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۵۷ در مدار شکل مقابل، در حالتی که کلید باز است، آمپرسنج یک آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را ببندیم، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



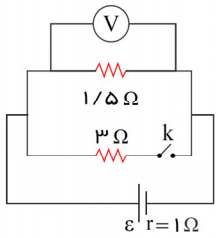

۱) $\frac{15}{7}$
۲) $\frac{7}{12}$
۳) $\frac{10}{7}$
۴) $\frac{7}{15}$

۵۸ در مدار شکل مقابل توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟




۱) ۲۰
۲) ۶۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۵۹ در مدار روبه رو، اگر کلید را وصل کنیم، مقداری که ولت سنج ایده آل نشان می دهد چند برابر مقداری است که ولت سنج در حالت قطع بودن کلید نشان می دهد؟




۱) $\frac{6}{7}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۶۰ از سیمی به طول ۲٫۵ متر و سطح مقطع یک میلی‌متر مربع شدت جریان ۴ آمپر می‌گذرد. اگر در این سیم در هر ثانیه ۵ ژول انرژی الکتریکی مصرف شود، مقاومت ویژه‌ی این سیم چند $\Omega \cdot m$ است؟

۱) $1,25 \times 10^{-4}$ ۲) $1,25 \times 10^{-7}$ ۳) $2,50 \times 10^{-7}$ ۴) $2,50 \times 10^{-4}$

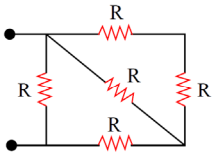
**۶۹** مقاومت رسانایی در دمای $\theta_1$ برابر $R$ می‌باشد. اگر دمای سیم را به $130^\circ C$ برسانیم، مقاومت آن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. $\theta_1$ چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه‌ی این رسانا $2/5 \times 10^{-2} \frac{1}{^\circ C}$ )

۱) ۹۲ ۲) ۱۲۲ ۳) ۱۳۸ ۴) ۸۲

**۷۰** چند حلقه از سیم رسانایی به قطر $2mm$ را باید دور استوانه‌ای به شعاع $5cm$ بپیچیم تا مقاومت کل سیم ۲۰ اهم شود؟ (مقاومت ویژه‌ی رسانا $10^{-6}\Omega \cdot m$ است.)

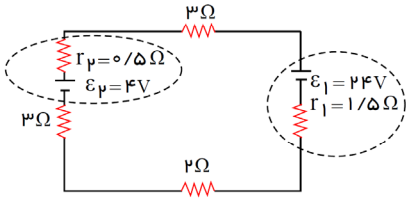
۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

**۷۱** در شکل زیر، اگر حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های یکسان برابر با $120W$ باشد، حداکثر توانی را که می‌توان در این مدار مصرف کرد تا هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، چند وات است؟



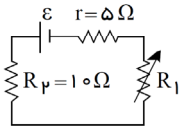

۱) ۷۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۹۲ ۴) ۳۲۰

**۷۲** در مدار شکل زیر، نسبت توان خروجی مولد اول به توان ورودی مولد دوم، کدام است؟




۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴/۲ ۴) ۷

**۷۳** در مدار شکل مقابل، اگر مقدار $R_1$ از $5\Omega$ به $15\Omega$ تغییر کند، توان مصرفی در $R_1$ چند برابر می‌شود؟

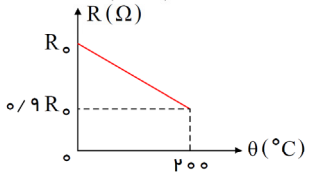



۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{16}{9}$ ۴) $\frac{4}{9}$

**۷۴** حداقل چند مقاومت ۱۰ اهمی را به هم وصل کنیم تا وقتی اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه ۳۰ ولت باشد، توان مصرفی در مجموعه ۶۰ وات شود؟

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۷۵** در شکل زیر، نمودار مقاومت الکتریکی یک جسم بر حسب دمای آن رسم شده است. ضریب دمایی مقاومت این جسم چند $\left(K^{-1}\right)$ است؟

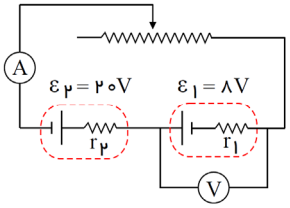



۱) $45 \times 10^{-5}$
۲) $5 \times 10^{-4}$
۳) $-5 \times 10^{-4}$
۴) $-45 \times 10^{-5}$

**۷۶** اگر از یک مولد جریان‌های $5A$ و $10A$ بگذرد، توان خروجی آن $10W$ می‌شود. به ازای چه جریانی بر حسب آمپر، توان خروجی این مولد بیشینه خواهد بود؟

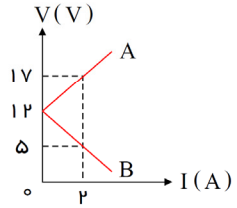
۱) ۷ ۲) ۷/۵ ۳) ۸ ۴) ۸/۵

**۷۷** در مدار شکل زیر، با حرکت لغزنده‌ی رئوستا به سمت راست، به ترتیب از راست به چپ، چه تغییری در اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به وجود می‌آید؟



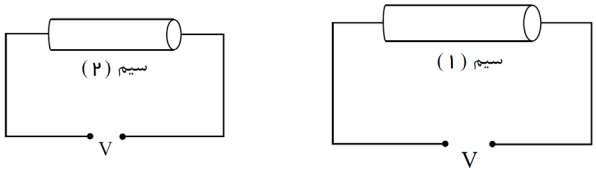

۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

**۷۸** در شکل مقابل، نمودار اندازه‌ی اختلاف پتانسیل دو سر مولدهای $A$ و $B$ برحسب شدت جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها در دمای ثابت رسم شده است. مقاومت درونی مولد $A$ چند برابر مقاومت درونی مولد $B$ است؟



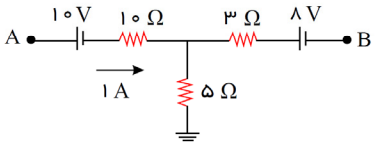

۱) ۱
۲) $\frac{۷}{۵}$
۳) $\frac{۵}{۷}$
۴) $\frac{۳}{۵}$

**۷۹** درمدارهای زیر، سیم‌های (۱) و (۲) دارای جنس یکسان هستند و هردو به اختلاف پتانسیل یکسانی متصل شده‌اند. اگر طول و شعاع مقطع سیم (۱) دوبرابر طول و شعاع مقطع سیم (۲) باشد، در هر دقیقه تعداد الکترون‌های عبوری از مقطع سیم (۱) چند برابر تعداد الکترون‌های عبوری از مقطع سیم (۲) است؟



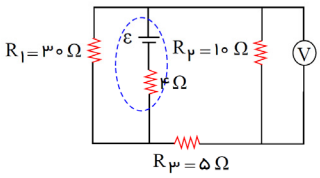

۱) ۴
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) ۲
۴) $\frac{۱}{۲}$

**۸۰** شکل مقابل بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل نقطهٔ $B$ برابر ۱۳ ولت باشد، پتانسیل نقطهٔ $A$ چند ولت است؟



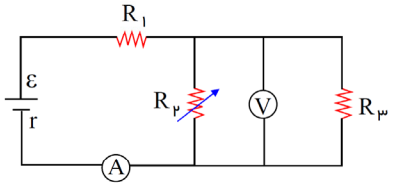

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۱۵
۴) ۳۵

**۸۱** در شکل مقابل اگر ولت‌سنج ایده‌آل مقدار ۵ ولت را نشان دهد، نیروی محرکه‌ی باتری ($\varepsilon$) چند ولت است؟



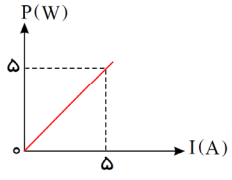

۱) ۵٫۵
۲) ۱۰٫۵
۳) ۱۸
۴) ۲۰

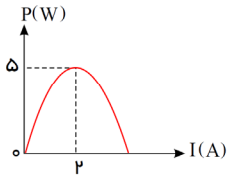
**۸۲** در مدار زیر، با افزایش مقاومت $R_۲$، شدت جریانی که آمپرسنج $A$ نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیلی که ولت‌سنج $V$ نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کنند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

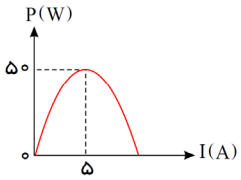


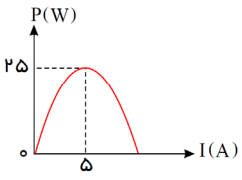

۱) کاهش – کاهش
۲) کاهش – افزایش
۳) افزایش – افزایش
۴) افزایش – کاهش

**۸۳** مولدی با نیروی محرکه‌ی $\varepsilon = ۱۰V$ و مقاومت درونی $r = ۱\Omega$ را در یک مدار قرار می‌دهیم. اگر این مولد تنها مولد مدار باشد، نمودار توان خروجی مولد برحسب جریان گرفته شده از آن، مطابق کدام گزینه است؟

۱)



۲)


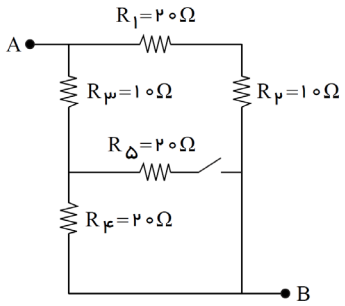

۳)



۴)


**۸۴** دو سر یک جسم رسانا به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است. اگر دمای جسم را ۵۰ درجه ی سلسیوس افزایش دهیم، جریان عبوری ازآن چند برابر می‌شود؟ (ضریب دمایی مقاومت رسانا برابر $\frac{۱}{۲۵۰}K^{-۱}$ است.)

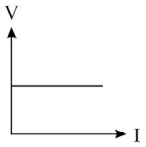
۱) $\frac{۵}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۵}$ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) ۵

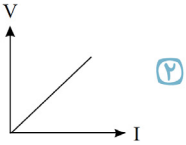
**۸۵** در شکل مقابل، اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین $A$ و $B$ چند برابر می‌شود؟

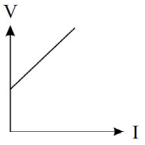


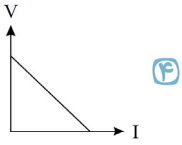

۱) $\frac{۵}{۶}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

**۸۶** در یک مدار تک حلقه، نمودار اندازه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد برحسب جریان عبوری از آن، مطابق کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند باشد؟

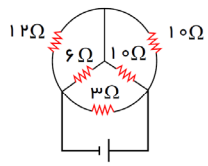
۱) 

۲) 

۳) 

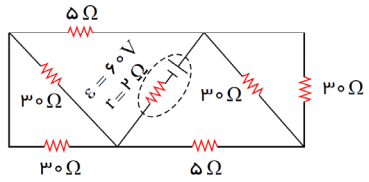
۴) 


**۸۷** در مدار شکل مقابل مقاومت معادل چند اهم است؟



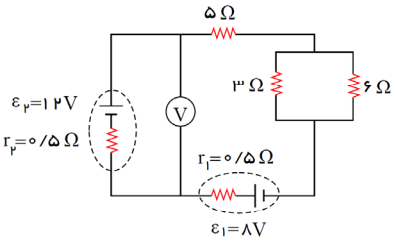

۱) ۴٫۵
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۲٫۲۵

**۸۸** در شکل مقابل، توان مفید (خروجی) مولد چند وات است؟




۱) ۲۵۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۳۵۰

**۸۹** در شکل مقابل، ولت‌سنج ایده‌آل عدد چند ولت را نشان می‌دهد؟




۱) ۱۲
۲) ۹٫۵
۳) ۱۰٫۷۵
۴) ۹٫۲۵

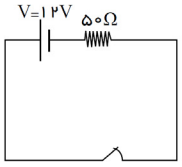
**۹۰** مقاومت کابل توپُر $A$ به طول $\ell_A$ و شعاع $۳mm$ برابر $R_A$ می‌باشد و مقاومت کابل توخالی $B$ به طول $\ell_B$ و قطر داخلی $۴mm$ و قطر خارجی $۶mm$ برابر با $R_B$ است، اگر دو کابل هم‌جنس و $\ell_A = \ell_B$ باشد، $\frac{R_B}{R_A}$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $\frac{۹}{۵}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۱}{۳}$

**۹۱** روی یک لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۸۸

**۹۲** یک باتری ۲۰ میلی‌آمپر – ساعتی با ولتاژ $12V$، چند دقیقه می‌تواند در مدار نشان داده شده در شکل مقابل، جریان تولید کند؟




۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۱۰
۴) ۵

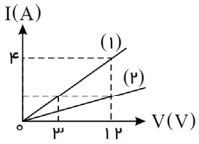
**۹۳** کدام گزینه در مورد دیود نادرست است؟

۱) با نماد در مدار نشان داده می‌شود.
۲) با تعویض جهت دیود، همواره جهت جریان در آن شاخه از مدار برعکس می‌شود.
۳) یکی از معروف‌ترین انواع دیودها، $LED$ها هستند.
۴) دیودها، جریان را فقط در یک جهت از خود عبور می‌دهند.

**۹۴** دو سر یک سیم فلزی به طول ۵ متر و سطح مقطع ۰٫۵ میلی‌مترمربع را به اختلاف پتانسیل ۱۰ ولت وصل می‌کنیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از این سیم $20A$ باشد، مقاومت ویژهٔ سیم چند $\Omega \cdot m$ است؟

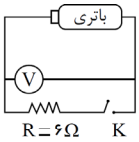
۱) $2 \times 10^{-7}$
۲) $5 \times 10^{-7}$
۳) $5 \times 10^{-8}$
۴) $2 \times 10^{-8}$

**۹۵** باتوجه به نمودار شکل زیر، اندازهٔ اختلاف دو مقاومت الکتریکی فلزی در نمودارهای (۱) و (۲) چند اهم است؟ (دما ثابت است)




۱) ۱۲
۲) ۹
۳) ۶
۴) ۳

**۹۶** در مدار شکل زیر وقتی کلید $k$ باز است، ولت‌سنج‌ایده‌آل عدد $15V$ و وقتی کلید $k$ بسته می‌شود ولت‌سنج‌ایده‌آل عدد $12V$ را نشان می‌دهد. مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟




۱) ۳۰
۲) ۱٫۵
۳) ۰٫۵
۴) ۲

**۹۷** چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی، بارهای مثبت را در خلاف جهت میدان الکتریکی از پتانسیل پایین‌تر به پتانسیل بالاتر می‌برد.

ب) کاری که منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت ببرد، نیروی محرکهٔ الکتریکی $(emf)$ نام دارد.

پ) نیروی محرکهٔ الکتریکی، انرژی‌ای است که باتری به یک کولن می‌دهد تا در مدار به گردش درآورد و یکای آن در $SI$ نیوتن است.

ت) در تمام منبع‌های نیروی محرکهٔ الکتریکی، اختلاف پتانسیل بین پایانه‌های آن‌ها برابر با نیروی محرکهٔ الکتریکی آن‌ها است. $(V_{\text{پایهٔ مثبت}} - V_{\text{پایهٔ منفی}} = \varepsilon)$

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

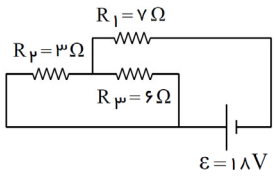
**۹۸** در سیمی که مقاومت ویژهٔ سازندهٔ آن $\rho$ است، نسبت طول رسانا به سطح مقطع آن $(\frac{L}{A})$، در $SI$ برابر $10^8$ است. اگر دو سر رسانا را به اختلاف پتانسیل $10V$ متصل کنیم، در مدت $3{,}2ms$ تعداد $4 \times 10^{16}$ الکترون از مقطع رسانا عبور می‌کند. $\rho$ کدام است؟ $(e = 1{,}6 \times 10^{-19}C)$

۱) $2{,}1 \times 10^{-8}\Omega m$
۲) $5 \times 10^{-8}\Omega m$
۳) $7{,}5 \times 10^{-8}\Omega m$
۴) $10 \times 10^{-8}\Omega m$

**۹۹** جرم سیم مسی $A$ دو برابر جرم سیم مسی $B$ است. اگر شعاع مقطع سیم $A$ دو برابر شعاع سیم $B$ باشد، مقاومت الکتریکی سیم $B$ چند برابر مقاومت الکتریکی سیم $A$ است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

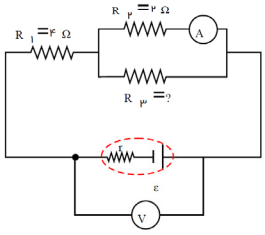
۱) $\frac{1}{8}$
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) $\frac{1}{16}$

**۱۰۰** در شکل زیر چه جریانی از مقاومت ۳ اهمی می‌گذرد؟



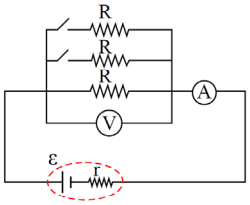

۱) $\frac{۴}{۳}A$
۲) $\frac{۲}{۳}A$
۳) $۲A$
۴) $۱A$

**۱۰۱** در شکل مقابل اگر آمپرسنج آرمانی $۴A$ و ولت‌سنج آرمانی $۳۲V$ را نشان دهد، مقاومت $R_۳$ چند اهم است؟



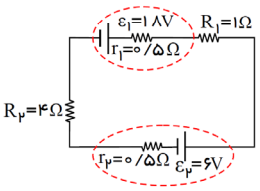

۱) ۱۲
۲) ۱۰
۳) ۸
۴) ۴

**۱۰۲** در شکل، تعدادی مقاومت مشابه به‌طور موازی به هم متصل شده‌اند. با بسته شدن کلیدها یکی پس از دیگری، جریان گذرنده از آمپرسنج ..... و اختلاف‌پتانسیل دو سر باتری ..... است.



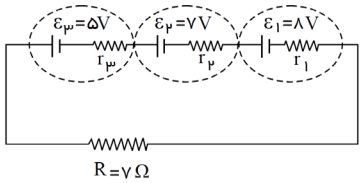

۱) کاهش – افزایش
۲) کاهش – کاهش
۳) افزایش – کاهش
۴) افزایش – افزایش

**۱۰۳** در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از مدار و اندازهٔ اختلاف پتانسیل‌های دو سر مولدهای $\varepsilon_۱$ و $\varepsilon_۲$ به‌ترتیب از راست به چپ در $SI$ کدام‌اند؟



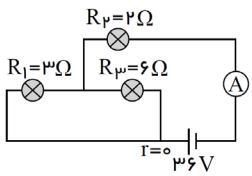

۱) ۱۷، ۲ و ۵
۲) ۱۷، ۳ و ۵
۳) ۱۸، ۲ و ۶
۴) ۱۷، ۲ و ۷

**۱۰۴** در مدار شکل زیر، مقاومت درونی هر مولد برابر با ۱ اهم است. مجموع توان‌های تلف شده در مولدها چند درصد توان تولیدی کل مدار است؟




۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

**۱۰۵** در شکل زیر اگر جای دو لامپ رشته‌ای ۱ و ۲ عوض شود، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند آمپر تغییر می‌کند؟

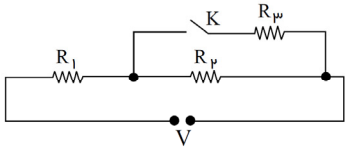



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) تغییر نمی‌کند.

**۱۰۶** روی لامپی اعداد ۲۲۰ ولت و ۶۰ وات نوشته شده است. اگر این لامپ را به ولتاژ ۵۵ ولت وصل کنیم در مدت یک دقیقه چند ژول انرژی‌الکتریکی مصرف می‌کند؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود.)

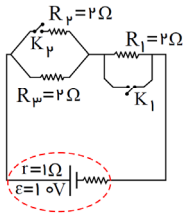
۱) ۱۷۵
۲) ۱۸۰
۳) ۲۲۵
۴) ۲۴۰

**۱۰۷** در مدار شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه و برابر $R$ هستند و مجموعه به اختلاف پتانسیل ثابت $V$ متصل است. اگر کلید $k$ بسته شود، توان مصرفی مقاومت $R_1$ چند برابر می‌شود؟



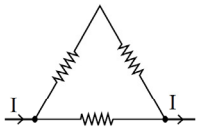

۱) $\frac{۹}{۱۶}$
۲) $\frac{۱۶}{۹}$
۳) $\frac{۴}{۹}$
۴) $\frac{۹}{۴}$

**۱۰۸** با توجه به مدار شکل زیر، برای این‌که توان خروجی مولد بیشینه گردد، وضعیت کلیدهای $k_1$ و $k_2$ به چه شکلی باید باشد؟




۱) $k_1$ بسته و $k_2$ باز
۲) $k_1$ باز و $k_2$ بسته
۳) هر دو کلید باز
۴) هر دو کلید بسته

**۱۰۹** سه مقاومت $۱\Omega$، $۲\Omega$ و $۳\Omega$ را مطابق شکل به یکدیگر متصل کرده‌ایم. کم‌ترین مقاومت معادل آن‌ها چند اهم است؟

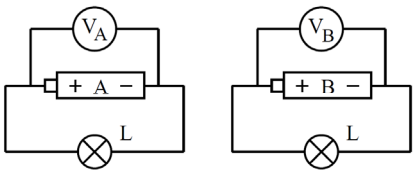



۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۶}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

**۱۱۰** دو سیم هم‌جنس $A$ و $B$ دارای طول‌های $L_A = ۴L_B$ و جرم‌های $m_A = ۸m_B$ هستند. در دمای مساوی، مقاومت الکتریکی سیم $B$ چند برابر مقاومت الکتریکی سیم $A$ است؟

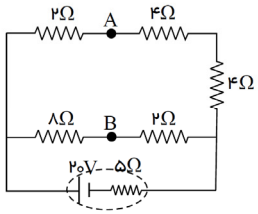
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) ۴
۴) $\frac{۱}{۴}$

**۱۱۱** در شکل زیر اگر با عبور مقدار $۰/۳mC$ بار الکتریکی از دو باتری $A$ و $B$ به‌ترتیب مقدار $۶۰۰۰\mu J$ و $۹۰۰۰\mu J$ کار روی بار انجام شود، در صورت آرمانی نبودن باتری‌ها، کدام گزینه در مورد عدد ولت‌سنج‌های ایده‌آل صحیح است؟




۱) $V_A = ۲۰V$ و $V_B = ۳۰V$
۲) $V_A = ۳۰V$ و $V_B = ۲۰V$
۳) $V_A > ۲۰V$ و $V_B > ۳۰V$
۴) $V_A < ۲۰V$ و $V_B < ۳۰V$

**۱۱۲** در شکل مقابل، $V_A - V_B$ چند ولت است؟




۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

**۱۱۳** یک قطعه فلزی به ابعاد $۴mm \times ۲mm \times ۲۰cm$ را به گونه‌ای در مدار الکتریکی قرار داده‌ایم که بیشترین مقاومت را داشته باشد. اگر این قطعه فلز را ذوب کرده و با آن استوانه‌ای به طول $۴۰cm$ بسازیم و آن را با سطح مقطع دایره‌ای در مدار قرار دهیم، مقاومت در این حالت چند برابر حالت اول خواهد شد؟

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

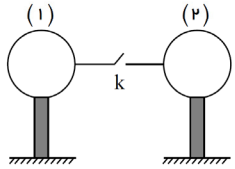
**۱۱۴** مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا در یک دمای معین $۲۰\Omega$ است. با کاهش ۲ متر از طول سیم در دمای ثابت، مقاومت الکتریکی رسانا ۲۰ درصد کم می‌گردد. طول اولیهٔ سیم چند متر است؟

۱) ۰/۱
۲) ۱
۳) ۱۰
۴) ۱۰۰

**۱۱۵** رشته سیمی به طول $L$، جرم $m$، مقاومت ویژه $\rho$ و چگالی $\rho'$ موجود است. مقاومت این رشتهٔ سیم کدام است؟

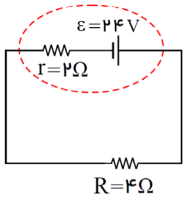
۱) $\frac{\rho}{\rho'}\frac{L}{m}$ ۲) $\frac{\rho}{\rho'}\frac{L^2}{m}$ ۳) $\rho\rho'\frac{L^2}{m^2}$ ۴) $\rho\rho'\frac{L^2}{m}$

**۱۱۶** در شکل زیر دو کرهٔ فلزی مشابه و باردار روی پایه‌های عایقی قرار دارند. بار کرهٔ (۱) $+8\mu C$ و بار کرهٔ (۲) $-4\mu C$ است. با بستن کلید $k$، دو کره توسط یک سیم فلزی به هم متصل می‌شوند و $0/02ms$ طول می‌کشد تا تعادل الکتروستاتیکی بین آن‌ها ایجاد شود. جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم فلزی در این مدت چند میلی‌آمپر است؟(فرض کنید در نهایت بار الکتریکی بر روی سیم باقی نماند.)




۱) ۱۰۰ ۲) ۰/۱
۳) ۳۰۰ ۴) ۰/۴

**۱۱۷** در مدار شکل زیر اگر مقاومت ۴ اهمی را با مقاومتی ۱۰ اهمی جایگزین کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت و چگونه تغییر خواهد کرد؟

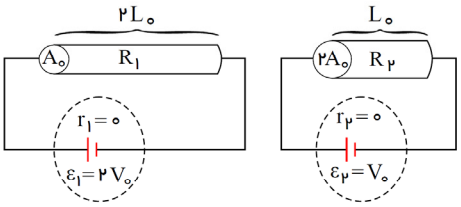



۱) ۴، کاهش
۲) ۴، افزایش
۳) ۲، کاهش
۴) ۲، افزایش

**۱۱۸** دو لامپ با مشخصات اسمی $(30W, 100V)$ و $(50W, 100V)$ را به‌صورت متوالی به یکدیگر بسته و ولتاژ $160V$ را به دو سر مجموعهٔ آن‌ها اعمال می‌کنیم. توان مصرفی مجموعهٔ لامپ‌ها چند وات خواهد شد؟ (مقاومت لامپ‌ها ثابت فرض شود.)

۱) ۴۸ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۶۰/۸

**۱۱۹** با توجه به مدارهای زیر، توان مصرفی در مقاومت (۱) چند برابر توان مصرفی در مقاومت (۲) است؟ (جنس هر دو مقاومت یکسان است.)




۱) ۱
۲) ۴
۳) $\frac{1}{4}$
۴) ۱۶

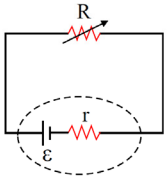
**۱۲۰** طول یک سیم مسی به مقاومت $R$ را به‌صورت یکنواخت و بدون تغییر حجم، ۲ برابر می‌کنیم و سپس دمای سیم را ۲۵ کلوین افزایش می دهیم. مقاومت الکتریکی سیم مسی جدید چند برابر $R$ است؟ $(\alpha_{مس} = 4 \times 10^{-3} K^{-1})$

۱) ۱/۱ ۲) ۲/۲ ۳) ۳/۳ ۴) ۴/۴

**۱۲۱** طول یک سیم فلزی همگن $50cm$ و مقاومت آن ۱۶۰ اهم است. سیم را ذوب کرده و از آن یک سیم همگن به مقاومت ۲/۵ اهم می‌سازیم. طول سیم جدید چند سانتی‌متر است؟ (دما در هر دو حالت یکسان است.)

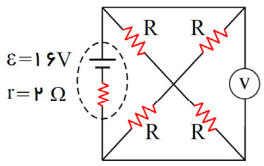
۱) ۶/۲۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳/۱۲۵

**۱۲۲** در مدار شکل زیر نیروی محرکهٔ الکتریکی و مقاومت داخلی باتری، که توان خروجی آن به‌ازای جریان $I_1 = 2A$ برابر با ۱۸ وات و به‌ازای جریان $I_2 = 5A$ برابر با ۶ وات است، به‌ترتیب از راست به چپ برحسب ولت و اهم کدام است؟



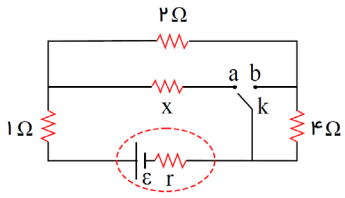

۱) ۱۸ و ۳ ۲) ۱۵ و ۱
۳) ۱۴/۲ و ۲/۶ ۴) ۱۸/۶ و ۳/۶

**۱۲۳** در مدار شکل زیر ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟ $(R = ۶\,\Omega)$




۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

**۱۲۴** در شکل زیر یک بار کلید $k$ به قسمت $a$ و بار دیگر به قسمت $b$ وصل می‌شود. مقاومت $x$ چند اُهم باشد تا در هردو حالت اختلاف پتانسیل دو سر مولد یکسان باشد؟

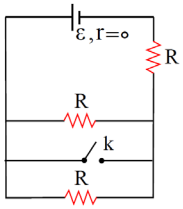



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۲
۴) ۴

**۱۲۵** یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل $۲۲۰V$ وصل است و جریان $۲A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه‌روز ۵ ساعت روشن باشد و قیمت برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات‌ساعت، ۸۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه انرژی الکتریکی مصرفی توسط این بخاری چند تومان می‌شود؟ (یک ماه را ۳۰ شبانه‌روز فرض کنید.)

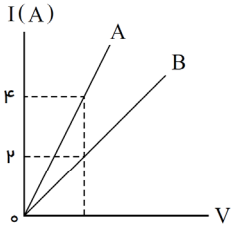
۱) ۱۰۵۶۰
۲) ۱۷۶۰
۳) ۵۲۸۰
۴) ۱۷۶۰۰

**۱۲۶** در مدار شکل زیر ابتدا کلید $k$ باز است. با بستن کلید $k$، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟




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

**۱۲۷** دو سیم رسانای مجزای $A$ و $B$ دارای قطر یکسان هستند و طول سیم $A$ دو برابر طول سیم $B$ است. اگر نمودار جریان عبوری از هر سیم برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل زیر باشد، مقاومت ویژهٔ سیم $B$ چند برابر مقاومت ویژهٔ سیم $A$ است؟ (دما ثابت و یکسان است.)




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

**۱۲۸** چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) برای یک دیود جریان عبوری از آن همواره با اختلاف پتانسیل اعمال‌شده به دو سر آن رابطهٔ خطی دارد.

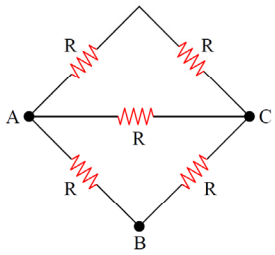
ب) قانون اهم برای تمامی رساناهای غیرفلزی برقرار است.

پ) مقاومت یک رسانای اهمی در دمای ثابت با افزایش اختلاف پتانسیل اعمال‌شده به دو سر آن تغییر نمی‌کند.

ت) نمودار جریان عبوری برحسب ولتاژ دو سر اغلب فلزات در دمای ثابت به‌صورت خطی است.

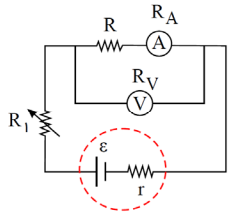
۱) ۲
۲) ۱
۳) ۴
۴) ۳

**۱۲۹** مداری مطابق شکل زیر دراختیار داریم. می‌خواهیم یک باتری را بین دو نقطه از نقاط $A$، $B$ و $C$ ببندیم به‌طوری که توان تلف‌شده در باتری نسبت به حالات دیگر بیشینه شود. کدام دو نقطه را باید انتخاب کنیم؟



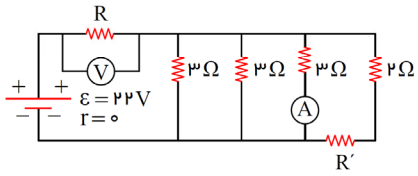

۱) $A$ و $B$
۲) $A$ و $C$
۳) $B$ و $C$
۴) میزان توان اتلافی در باتری به مشخصات درونی باتری بستگی دارد و به شکل مدار وابسته نیست.

**۱۳۰** در مدار شکل زیر، با تنظیم رئوستا جریان عبوری از آمپرسنج مدار را روی ۰٫۲ آمپر قرار داده‌ایم و در این حالت ولت‌سنج ۲۴ ولت را نشان می‌دهد. اگر مقاومت ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب $R_V = 10^4\Omega$ و $R_A = 1\Omega$ باشد، توان مصرفی مقاومت مجهول $R$ چند برابر توان مصرفی آمپرسنج خواهد بود؟



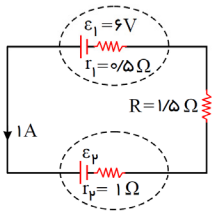

۱) ۱
۲) ۱۱۹
۳) ۲۰۰
۴) $\frac{1}{200}$

**۱۳۱** در مدار شکل داده‌شده ولت‌سنج ایده‌آل ۴ ولت را نشان می‌دهد. عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند آمپر است؟



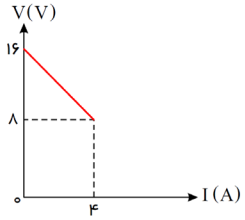

۱) $\frac{26}{3}$
۲) ۶
۳) $\frac{22}{3}$
۴) بستگی به مقدار مقاومت $R'$ دارد.

**۱۳۲** در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری $\varepsilon_2$ چند وات است؟



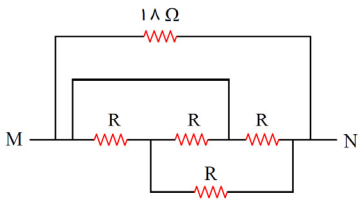

۱) ۴
۲) ۱٫۵
۳) ۵٫۵
۴) ۶

**۱۳۳** نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد بر حسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل زیر است، به‌ترتیب از راست به چپ نیروی محرکهٔ مولد چند ولت و مقاومت درونی آن چند اُهم است؟



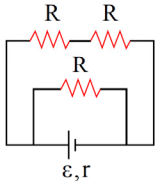

۱) ۸ و ۱
۲) ۸ و ۲
۳) ۱۶ و ۱
۴) ۱۶ و ۲

**۱۳۴** در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ $M$ و $N$ برابر $\frac{R}{2}$ است. $R$ چند اهم است؟




۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۳

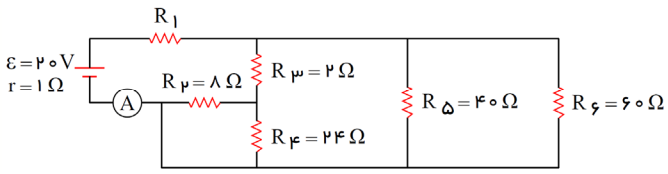
**۱۳۵**




حداکثر توان قابل تحمل هر مقاومت $P$ است، حداکثر توانی که می توان از مدار گرفت تا مقاومت ها آسیب نبیند چند $P$ است؟

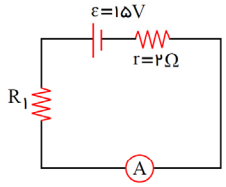
۱) $\frac{۲}{۳}P$ ۲) $۳P$ ۳) $\frac{۳}{۲}P$ ۴) $\frac{۵}{۳}P$

**۱۳۶** درمدار روبه رو، مقاومت $R_۱$ چند اهم باشد تا آمپرسنج ایده آل $A$ ، ۲ آمپر رانشان دهد؟



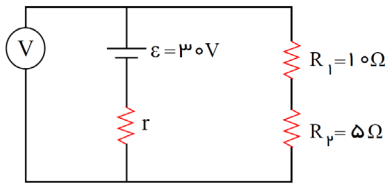

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۹
۴) ۱۰

**۱۳۷** در شکل مقابل، در دمای صفر درجه ی سلسیوس جریان مدار ۶۰۰ میلی آمپر است. اگر دمای باتری ثابت باشد و دمای رسانای $R_۱$ برابر $۱۰۰۰^{\circ}C$ شود، جریان مدار نسبت به حالت قبل ۱۰۰ میلی آمپر تغییر می کند. ضریب دمایی مقاومت ویژه ی این رسانا چند $K^{-۱}$ است؟



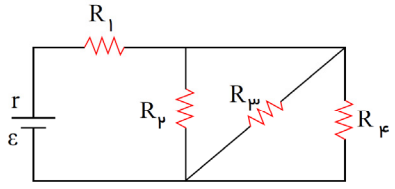

۱) $\frac{۱}{۹۲۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۶۴۰۰}$
۳) $\frac{۱}{۳۲۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۴۶۰۰}$

**۱۳۸** اگر توان مصرفی در $R_۲$ سه برابر توان مصرفی در مقاومت درونی مولد (توان تلف شده در مقاومت درونی) باشد، ولت متر چند ولت را نشان می دهد؟ (از ولت سنج جریانی نمی گذرد.)



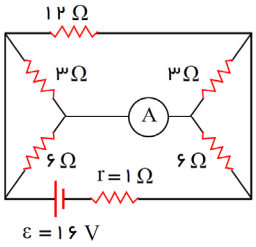

۱) ۱۸
۲) ۲۲
۳) ۲۷
۴) ۲۵

**۱۳۹** در مدار روبه‌رو، شدت جریان گذرنده از مقاومت $R_۲$ ، ۲۰ درصد شدت جریان گذرنده از مقاومت $R_۱$ است و شدت جریان عبوری از مقاومتهای $R_۳$ و $R_۴$ با هم برابر است. اگر $P$ توان مصرفی در مقاومتها باشد کدام مورد الزاماً درست است؟



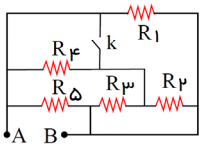

۱) $P_۱ > P_۳ > P_۲$
۲) $P_۳ = P_۴ < P_۱$
۳) $P_۳ = P_۴ > P_۲$
۴) $P_۱ < P_۴ < P_۲$

**۱۴۰** در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌ال چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



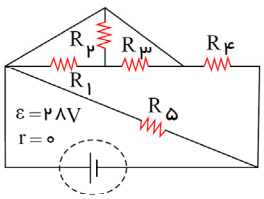

۱) ۳۰
۲) ۱۰
۳) ۴۰
۴) ۳

**۱۴۱** در مدار شکل زیر، پس از بستن کلید $k$، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی $A$ و $B$ چند برابر می‌شود؟ (همه مقاومت‌ها ۲ اهمی هستند.)



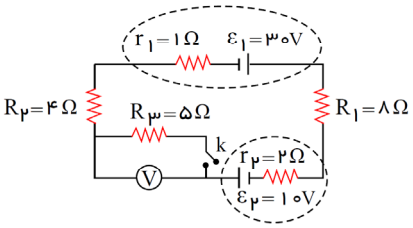

۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۸}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

**۱۴۲** در مدار شکل مقابل، تمام مقاومت‌ها مشابه هستند و مقدار هر کدام برابر $۷\Omega$ است. توان تولیدی مولد چند وات می‌باشد؟



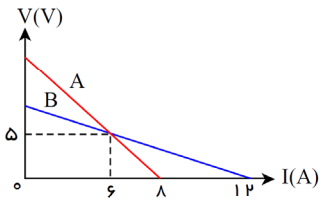

۱) ۱۱۲
۲) ۱۹۶
۳) ۲۲۴
۴) ۵۶۰

**۱۴۳** در مدار شکل زیر در ابتدا کلید $k$ باز است. اگر کلید $k$ بسته شود، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد نسبت به حالت اول چند برابر می شود؟



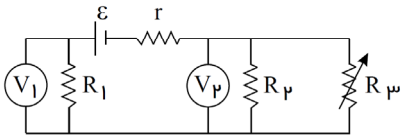

۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) ۴
۳) ۲
۴) $\frac{۱}{۲}$

**۱۴۴** نمودار اختلاف پتانسیل دو سرمولدهای مجزای $A$ و $B$ برحسب شدت جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. در حالتی که جریان یکسانی از دو مولد عبور می‌کند. به ترتیب از راست به چپ توان تلف شده در مولد $A$ و توان تولیدی مولد $A$ چند برابر توان تلف شده در مولد $B$ و توان تولیدی مولد $B$ است؟



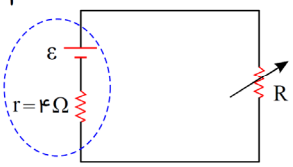

۱) ۱,۳
۲) ۳,۲
۳) ۲,۳
۴) ۲,۱

**۱۴۵** در شکل مقابل، اگر مقدار مقاومت $R_۳$ افزایش یابد، مقادیری که ولت‌سنج‌های $V_۱$ و $V_۲$ نشان می‌دهند؛ چه تغییری می‌کند؟




۱) $V_۱$ و $V_۲$ زیاد می‌شوند.
۲) $V_۱$ زیاد و $V_۲$ کم می‌شود.
۳) $V_۱$ و $V_۲$ کم می‌شوند.
۴) $V_۱$ کم و $V_۲$ زیاد می‌شود.

**۱۴۶** اگر مقاومت رئوستا را روی $۶\Omega$ تنظیم کرده باشیم و توان مصرفی آن $P$ باشد، حداقل چند اهم آن را تغییر دهیم تا توان مصرفی آن $\frac{۲}{۳}P$ شود؟

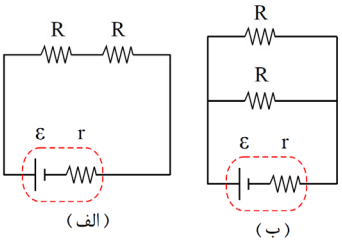



۱) ۱
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۱۶

**۱۴۷** از مقدار معینی مس، یک بار سیمی یکنواخت با سطح مقطع دایره‌ای و به قطر $a$ و بار دیگر سیمی یکنواخت با سطح مقطع مربعی به طول ضلع $a$ می‌سازیم. در دمای یکسان، مقاومت الکتریکی سیم با سطح مقطع دایره‌ای چند برابر مقاومت الکتریکی سیم با سطح مقطع مربعی است؟

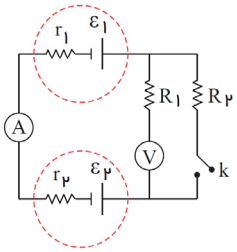
۱) $\frac{۱}{\pi}$
۲) $\frac{۴}{\pi}$
۳) $(\frac{۱}{\pi})^۲$
۴) $(\frac{۴}{\pi})^۲$

**۱۴۸** در شکل مقابل، اگر مقاومت‌ها مشابه و مقاومت درونی باتری‌ها برابر نصف مقاومت‌ها $(\frac{R}{۲})$ باشند، بازده باتری در شکل (الف) چند برابر بازده باتری در شکل (ب) است؟ (منظور از بازده باتری، نسبت توان مصرفی در مقاومت‌های خارج از باتری به توان کل تولیدی باتری است.)




۱) $\frac{۴}{۵}$
۲) $\frac{۸}{۵}$
۳) $\frac{۸}{۳}$
۴) ۴

**۱۴۹** در مدار شکل مقابل اگر کلید $k$ بسته شود، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_۱ > \varepsilon_۲)$

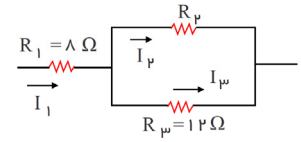



۱) افزایش - کاهش
۲) افزایش - افزایش
۳) افزایش - ثابت
۴) کاهش - کاهش

**۱۵۰** از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان ۱٫۲ آمپر عبور می‌کند، اگر مقاومت ویژه‌ی سیم $۱٫۸ \times ۱۰^{-۸}\Omega \cdot m$ و چگالی آن $۸\frac{g}{cm^۳}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

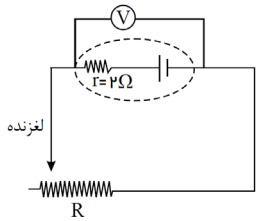
۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۵۴
۴) ۷۲

**۱۵۱** در مدار زیر، اگر انرژی مصرفی در مقاومت $R_۱$ در یک مدت معین، ۳ برابر انرژی مصرفی در مقاومت $R_۲$ در همان مدت باشد، $R_۲$ چند اهم می‌تواند باشد؟



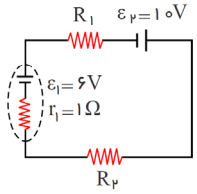

۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۴

**۱۵۲** در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا برابر با ۸ اهم باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر با $V$ است. مقاومت را تقریبا چند اهم تغییر و لغزندهٔ رئوستا را به کدام سمت حرکت دهیم تا اختلاف پتانسیل دو سر مولد ۵۰ درصد کاهش یابد؟



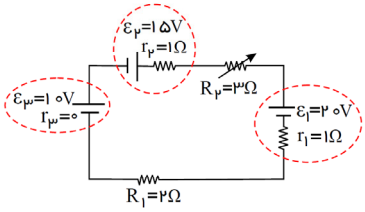

۱) $\frac{۴}{۳}$، راست
۲) $\frac{۴}{۳}$، چپ
۳) $\frac{۲۰}{۳}$، راست
۴) $\frac{۲۰}{۳}$، چپ

**۱۵۳** در مدار مقابل، اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۱ برابر $۵٫۵V$ و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۱$ برابر $۱۰V$ باشد، مقاومت $R_۲$ چند اهم است؟



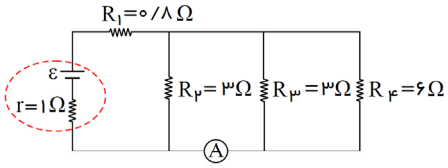

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۱۱
۴) ۱۵

**۱۵۴** در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت $R_۲$، اندازهٔ اختلاف پتانسیل دو سر کدام المان(ها) کاهش می‌یابد؟



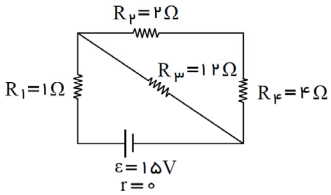

۱) مقاومت $R_۱$ و مولد $\varepsilon_۳$
۲) مولد $\varepsilon_۲$
۳) مولدهای $\varepsilon_۳$ و $\varepsilon_۱$
۴) مقاومت $R_۱$ و مولد $\varepsilon_۱$

**۱۵۵** در شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل ۳ آمپر را نشان دهد، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟



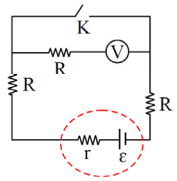

۱) ۹
۲) ۱۵
۳) ۲۲٫۵
۴) ۱۰

**۱۵۶** در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت بیش‌تر است؟



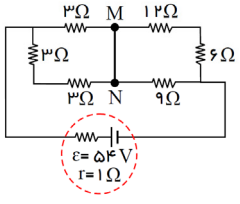

۱) $R_۱$
۲) $R_۲$
۳) $R_۳$
۴) $R_۴$

**۱۵۷** در مدار شکل زیر، اگر کلید $k$ باز باشد، توان خروجی مولد چند وات می‌شود و در صورت بسته بودن کلید $k$، اگر توان مفید مولد بیشینه باشد، چه رابطه‌ای بین $r$ و $R$ وجود دارد؟ (ولت‌سنج ایده‌آل است.)



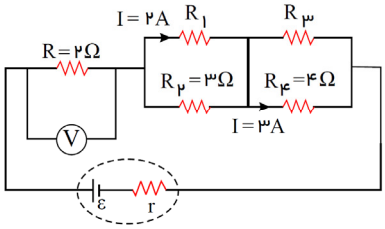

۱) صفر و $r = ۲R$
۲) صفر و $r = R$
۳) $\frac{\varepsilon^۲}{۳R}$ و $r = ۲R$
۴) $\frac{\varepsilon^۲}{۳R}$ و $r = R$

**۱۵۸** در مدار شکل زیر، جریان عبوری از سیم متصل بین $M$ و $N$ چند آمپر است؟ (مقاومت سیم‌های اتصال ناچیز است.)




۱) ۲
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۳

**۱۵۹** مطابق شکل زیر اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد $۱۲V$ را نشان دهد، $\frac{R_۱}{R_۳}$ کدام است؟

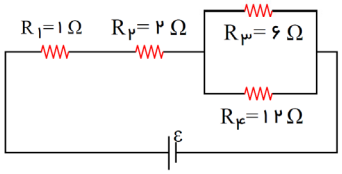



۱) $\frac{۳}{۸}$
۲) $\frac{۸}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۳}$

**۱۶۰** دو سیم تو خالی و هم‌جنس $A$ و $B$ را در اختیار داریم، طوری که مقاومت سیم $A$، ۴برابر مقاومت سیم $B$ و ضخامت بخش فلزی سیم $A$، دو برابر ضخامت بخش فلزی سیم $B$ است، اگر شعاع خارجی مقطع سیم $B$ نصف شعاع خارجی مقطع سیم $A$ باشد، طول سیم $A$ چند برابر طول سیم $B$ است؟

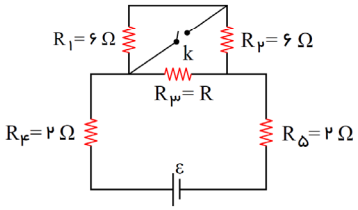
۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۸

**۱۶۱** در مدار شکل زیر، اگر هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند، توان مصرفی کدام مقاومت از بقیه بیشتر است؟



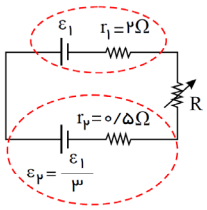

۱) $R_۱$
۲) $R_۲$
۳) $R_۳$
۴) $R_۴$

**۱۶۲** در مدار شکل زیر، با بستن کلید $k$، جریان الکتریکی عبوری از مولد ۱٫۲۵ برابر می‌شود. مقاومت $R$ چند اهم است؟



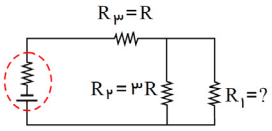

۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۳
۴) ۲۴

**۱۶۳** در مدار شکل زیر مقاومت الکتریکی رئوستا چند اهم باشد تا توان خروجی از مولد $\varepsilon_۱$ حداکثر شود؟




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

**۱۶۴** اگر توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت $R_۱$، $\frac{۳}{۴}$ برابر توان الکتریکی مصرفی در مقاومت $R_۳$باشد، مقاومت $R_۱$ چند برابر مقاومت $R_۳$ است؟




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

**۱۶۵** دو سر یک سیم رسانا به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است. دمای رسانا را چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا توان الکتریکی مصرفی آن ۲۰ درصد کاهش یابد؟(ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ رسانا $\frac{۱}{۳۰۰}K^{-۱}$ است.)

۱) ۳۷٫۵ ۲) ۷۵ ۳) ۱۵۰ ۴) ۳۷۵

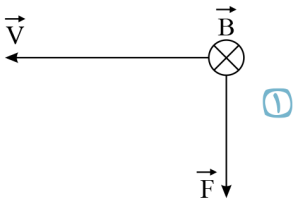
۱) ذره‌های آلفا با سرعت $۱۰^{۵} m/s$ از یک ماده رادیواکتیو صادر می‌شود و به طور عمود از میدان مغناطیسی $۵T$ می‌گذرد نیرویی که بر هر ذره آلفا اثر می‌کند چند نیوتون است. (بار الکتریکی پروتون $e = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ است.)

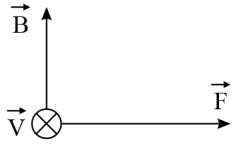
۱) $۳٫۲ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۶٫۴ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۳) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۴) $۸ \times ۱۰^{-۱۲}$

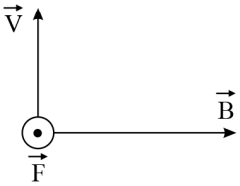
۲) جهت میدان مغناطیسی یکنواخت $۵ \times ۱۰^{-۳} T$ افقی و رو به شمال است. از یک سیم راست افقی جریان $۲۰A$ در جهت مشرق می‌گذرد، بر قسمتی از این سیم به طول $۲m$ چند نیوتون نیرو و در چه جهتی وارد می‌شود؟

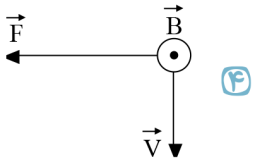
۱) ۰٫۲ و بالا ۲) ۰٫۲ و پایین ۳) ۰٫۱ و بالا ۴) ۰٫۱ و پایین

۳) یک الکترون با سرعت $\vec{V}$ عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت می کند و به آن نیروی $\vec{F}$ وارد می شود. کدام شکل وضعیت این سه بردار را درست نشان می دهد؟

۱) 


۲) 

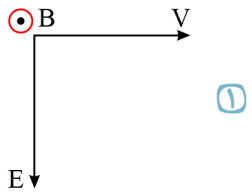

۳) 

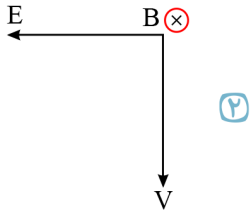

۴) 

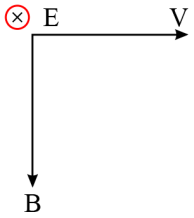

۴) میدان مغناطیسی یکنواختی در راستای قائم و جهت آن به سمت بالا و بزرگی آن برابر ۰٫۲ تسلا است. ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت $۵\mu C$ با سرعت $۴ \times ۱۰^{۵} m/s$ در راستای قائم از بالا به سمت پائین وارد این میدان می‌شود، نیروی وارد بر این ذره از طرف میدان کدام است؟

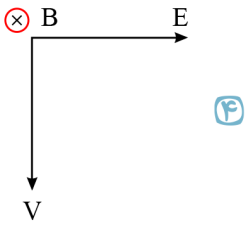
۱) ۰٫۴ نیوتن به سمت شمال ۲) ۰٫۴ نیوتن به سمت جنوب ۳) نیروئی بر ذره وارد نمی‌شود. ۴) ۴۰ نیوتن به سمت شمال

۵) یک دسته الکترون در فضایی که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد، با سرعت $V$ حرکت می‌کنند، اگر الکترون‌ها مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کنند، وضعیت میدان‌های $B, E$ و سرعت $V$ کدام است؟

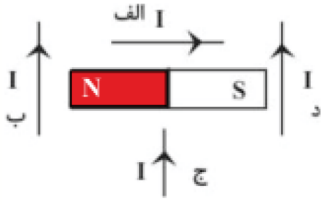
۱) 


۲) 


۳) 

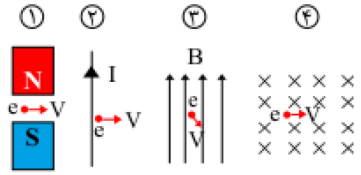

۴) 


۶) در شکل زیر آهنربایی تیغه‌ای در صفحه کاغذ قرار دارد. سیم راستی که از آن جریان می‌گذرد در کدام یک از حالت‌ها در صفحه قرار دهیم تا بر آن از سوی میدان آهنربا نیرویی به طرف داخل کاغذ وارد شود؟



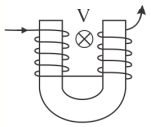

۱) الف ۲) ب
۳) ج ۴) د

**۷** در شکل‌های زیر الکترون درحال حرکت در میدان‌های مغناطیسی متفاوت قرار می‌گیرد. در کدام شکل نیروی وارد بر آن از طرف میدان درونسو می‌باشد؟



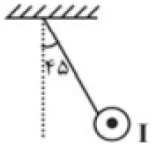

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

**۸** مطابق شکل پروتونی عمود برصفحهٔ‌کاغذ وارد میدان آهنربای‌الکتریکی می‌گردد. جهت انحراف آن به کدام سو خواهد بود؟



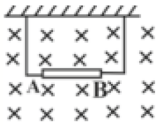

۱) چپ
۲) بالا
۳) پائین
۴) راست

**۹** شکل زیر مقطع سیم راست حامل جریانی را با صفحه نشان می‌دهد. در حالی‌که سیم از دو نخ آویزان است در یک میدان مغناطیسی به حال تعادل قرار دارد و نخ‌ها با راستای قائم زاویه ۴۵ درجه می‌سازند. اگر جرم سیم ۲۰۰ گرم و طول آن ۰٫۵ متر بوده و از آن جریان ۴ آمپر بگذرد، جهت میدان مغناطیسی و بزرگی آن کدام است؟




۱) $B \downarrow$ ۱ تسلا
۲) $B \uparrow$ ۱ تسلا
۳) $B \downarrow$ $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ تسلا
۴) $B \uparrow$ $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ تسلا

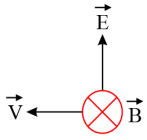
**۱۰** در شکل زیر حداکثر تحمل کشش هر نخ $\frac{۱}{۲۰}N$ است. حداکثر جریان گذرنده از سیم چقدر و در چه جهتی می‌تواند باشد تا سیم $AB$ همچنان در تعادل باقی بماند؟

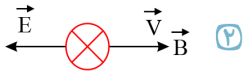


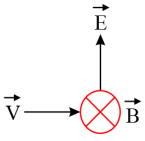

$L_{AB} = ۱۰\ cm$
$B = ۱۰T$
$m = ۲۰\ g$

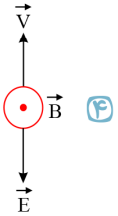
۱) $B$ به $A$ از ۰٫۵$A$
۲) $B$ به $A$ از ۰٫۱$A$
۳) $B$ به $A$ از ۰٫۸$A$
۴) $A$ به $B$ از ۰٫۸$A$

**۱۱** در کدام یک از شکل‌های زیر ممکن است ذره‌ای به جرم $m$ و بار $-q$ که با سرعت $V$ در حرکت است در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منحرف نشود؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) 

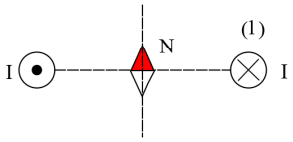

**۱۲** الکترونی ;i در راستای قائم از بالا به پایین در حرکت است در میدان مغناطیسی زمین به کدام جهت منحرف می گردد؟

۱) به طرف شرق
۲) به طرف جنوب
۳) به طرف شمال
۴) به طرف غرب

**۱۳** ذره‌ای با بار ۲۰۰$\mu C$ در یک میدان مغناطیسی ۰٫۰۲$T$ با سرعت $۱۰^{۴} m/s$ وارد می‌شود. حداکثر نیروی وارد به آن، چند نیوتون است؟

۱) ۰٫۰۲
۲) ۰٫۰۴
۳) ۰٫۴
۴) ۰٫۲

**۱۴** در شکل مقابل اگر از آثار مغناطیسی زمین صرفنظر می کنیم، پس از حذف سیم (۱) کدام گزینه وضعیت عقربه را درست نشان می دهد؟




۱)


۲)

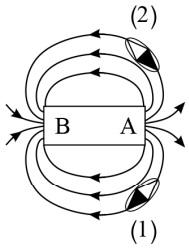

۳)


۴)


**۱۵** ذره‌ای به جرم $m$ با بار $+q$ از غرب به شرق در حرکت است. برای جلوگیری از انحراف آن از یک میدان مغناطیسی کمک می‌گیریم. جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱) $B$ ⊙
۲) $B \rightarrow$
۳) $B \leftarrow$
۴) $B$ ⊗

۱۶) در شکل مقابل قطب‌های $A$ و $B$ به ترتیب کدام‌اند (از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی ($\overset{S}{\blacktriangleleft}\overset{N}{\blacktriangleright}$) مغناطیسی درست قرار گرفته است؟




۱) $S$ و $N$ و (۱)
۲) $N$ و $S$ و (۱)
۳) $N$ و $S$ و (۲)
۴) $S$ و $N$ و (۲)

۱۷) به سیمی به طول $۸۰cm$ و حامل جریان $۲۰A$ که در میدان مغناطیسی $۴۰۰G$ قرار دارد و راستای سیم با میدان زاویه‌ی $۳۰^\circ$ می‌سازد، چند نیوتن نیرو وارد می شود؟

۱) ۰٫۳۲ ۲) ۳٫۲ ۳) ۰٫۶۴ ۴) ۶٫۴

۱۸) یک سیم حامل جریان به صورت افقی و در راستای شمال غربی قرار دارد و جریان $I$ در جهت شمال غرب از آن عبور می‌کند. در صورتی که سیم با همان طول در راستای شرقی – غربی قرار گیرد و جریان $I$ به سمت غرب از آن عبور کند، نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی زمین ..... و جهت آن ..... (میدان مغناطیسی زمین ثابت فرض شود.)

۱) افزایش یافته – تغییر نمی‌کند. ۲) افزایش یافته – تغییر می‌کند. ۳) کاهش یافته – تغییر نمی‌کند. ۴) کاهش یافته – تغییر می‌کند.

۱۹) یک سیم به طول ۵ متر را به صورت سیم پیچ تخت به قطر ۲۰ سانتی‌متر در می‌آوریم. اگر از این سیم پیچ تخت شدت جریان ۰٫۵ آمپر عبور کند، اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_\circ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A})$

۱) ۰٫۱ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۰٫۱۲۵

۲۰) کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) مواد پارامغناطیسی هرگز خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی‌دهند.
۲) در مواد فرومغناطیس، حوزه‌های مغناطیسی در حالت عادی بایک‌دیگر هم جهت‌اند.
۳) مواد فرومغناطیس نرم، به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.
۴) خاصیت مغناطیسی مواد مغناطیسی از مولکول‌های سازنده‌ی آن‌ها نشأت می‌گیرد.

۲۱) ذره‌ای با بار الکتریکی $+۲\mu C$ و جرم ۰٫۰۱ گرم با سرعت $۲\times ۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰٫۰۲ تسلا می‌شود. در صورتی که در لحظه‌ی ورود، راستای حرکت ذره با خطهای میدان مغناطیسی زاویه‌ی ۳۰ درجه بسازد، بزرگی شتاب حاصل از نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره در لحظه‌ی ورود آن به میدان، چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

۱) ۴۰ ۲) ۰٫۰۴ ۳) ۸۰ ۴) ۰٫۰۸

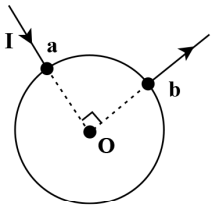
۲۲) دو سیملوله‌ی هم‌محور و هم‌طول $B, A$، دارای تعداد دورهای $N_A = ۲۰۰$ , $N_B = ۳۰۰$ می‌باشند. اگر جریان ۲ آمپر از سیملوله‌ی $B$ بگذرد، از سیم‌لوله‌ی $A$ چه جریانی برحسب آمپر عبور کند تا برایند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیملوله روی محور مشترک آن‌ها برابر با صفر شود؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) ۲

۲۳) با سیمی به طول $۷۲m$، سیملوله‌ای به طول $۶۰cm$ که شعاع هر حلقه‌ی آن $۲cm$ است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی ۱۲ ولت و مقاومتی درونی $۱\Omega$ وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله $۳\Omega$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله، چند میلی تسلا است؟ $(\mu_\circ = ۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T\cdot m}{A}, \pi = ۳)$

۱) ۷٫۲ ۲) ۱۴٫۴ ۳) ۳٫۶ ۴) ۱٫۲

**۲۴** در شکل زیر، جریان $I$ از نقطه‌ی $a$ وارد حلقه‌ی فلزی همگنی به شعاع $r$ شده و از نقطه‌ی $b$ خارج می‌شود. میدان مغناطیسی برایند در نقطه‌ی $O$ (مرکز حلقه) کدام است؟




۱) $\frac{\mu_0 I}{3r}$
۲) $\frac{2\mu_0 I}{3r}$
۳) $\frac{\mu_0 I}{6r}$
۴) ۰

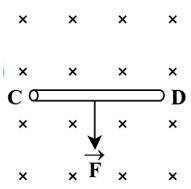
**۲۵** کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیسی نادرست است؟

۱) دو قطبی مغناطیسی دارند اما حوزه‌ی مغناطیسی ندارند.
۲) جهت‌گیری دو قطبی‌ها در این مواد کاملا منظم است.
۳) در یک میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.
۴) با حذف میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها محو می‌شود.

**۲۶** بزرگی نیرویی که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت بر یک سیم حامل جریان وارد می‌شود، برابر با ۷۰ درصد اندازه‌ی بیشینه نیرویی است که میدان مغناطیسی می‌تواند بر این سیم وارد کند، زاویه‌ای که سیم حامل جریان با خط‌های میدان مغناطیسی می‌سازد، تقریباً چند درجه است؟ $(\sqrt{2} \simeq 1/4)$

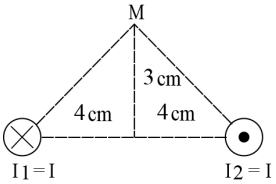
۱) ۴۵
۲) ۳۰
۳) ۶۰
۴) ۵۳

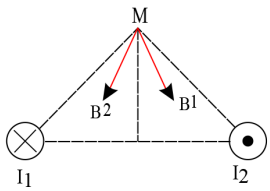
**۲۷** مطابق شکل مقابل، ۲ $m$ از سیم رسانای $CD$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به بزرگی ۰/۵ $T$ قرار گرفته است. اگر بزرگی نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم برابر با ۱ $N$ و در جهت نشان داده شده باشد، اندازه‌ی جریان عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن کدام است؟

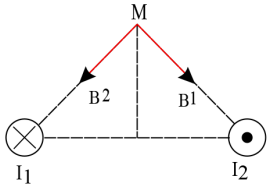


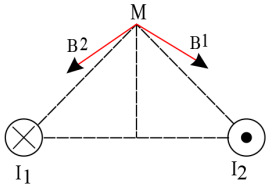

۱) ۱، از $C$ به $D$
۲) ۱، از $D$ به $C$
۳) ۲، از $D$ به $C$
۴) ۲، از $D$ به $C$

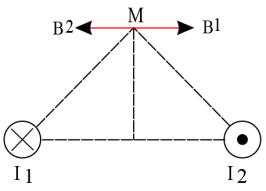
**۲۸** دوسیم موازی بسیار بلند، حامل جریان $I$، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردارمیدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه $M$ در کدام شکل درست است؟



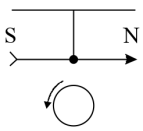

۱) 


۲) 


۳) 

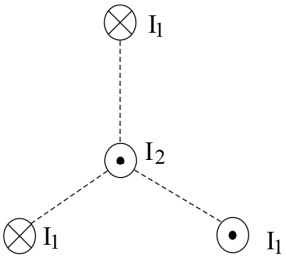

۴) 


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




۱) قطب $N$ عقربه به طرف بیرون از صفحه می‌چرخد.
۲) قطب $N$ عقربه به طرف داخل صفحه می‌چرخد.
۳) حول محور آویز خود نوسان می‌کند.
۴) عقربه منحرف نمی‌شود.

**۳۰** سه سیم راست طویل عمود بر صفحه کاغذ از سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع می‌گذرند و حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه $I_1$ در جهت‌های نشان داده شده هستند. اگر سیم چهارم موازی سه سیم دیگر از مرکز مثلث بگذرد و جریان $I_2$ از آن عبور کند، جهت برآیند نیروهای وارد بر سیم چهارم کدام خواهد بود؟




۱) $\rightarrow$
۲) $\searrow$
۳) $\leftarrow$
۴) $\nwarrow$

**۳۱** خط‌های میدان مغناطیسی مسیرهای ..... را تشکیل می‌دهند و جهت آن‌ها در ..... آهن‌ربا از قطب ..... می‌باشد.

۱) بازی - بیرون - $N$ به قطب $S$
۲) بسته‌ای - درون - $S$ به قطب $N$
۳) بسته‌ای - درون - $N$به قطب $S$
۴) بازی - درون - $N$ به قطب $S$

**۳۲** از سیمی به طول $۶۲۸m$ پیچه‌ای مسطح به شعاع $۱۰cm$ ساخته‌ایم. ۲۰۰ حلقه از این پیچه در جهت عکس حلقه‌های دیگر پیچیده شده است. اگر جریان $۰/۵A$ از این پیچه عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) $۸\pi \times ۱۰^{-۴}$
۲) $۶\pi \times ۱۰^{-۴}$
۳) $۸\pi$
۴) $۶\pi$

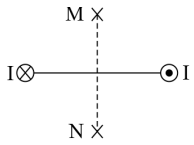
**۳۳** کدام‌یک از موارد زیر، در مورد خطوط میدان مغناطیسی صحیح نیست؟

۱) خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
۲) تراکم خطوط در یک نقطه با بزرگی این میدان در آن نقطه رابطه‌ی مستقیم دارد.
۳) مانند میدان‌های الکتریکی از نقطه‌ای شروع و به نقطه‌ای دیگر ختم می‌شود.
۴) راستای میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خط این میدان در آن نقطه است.

**۳۴** یک سیملوله با طول و تعداد دور مشخص را از وسط نصف می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی در محور اصلی هر کدام از سیملوله‌های جدید چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله‌ی اولیه است؟ (در هر دو حالت جریان عبوری از سیملوله یکسان است.)

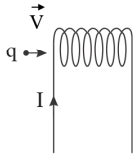
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۱

**۳۵** مطابق شکل از دو سیم موازی بلند، جریان‌های یکسان $I$ می‌گذرد، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم از نقطه‌ی $M$ تا $N$ در صفحه چگونه تغییر می‌کند؟(سیم‌ها عمود بر صفحه‌اند و فاصله‌ی سیم‌ها تا پاره خط $MN$ برابر است)




۱) کاهش می‌یابد
۲) افزایش می‌یابد
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد
۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

**۳۶** مطابق شکل زیر، ذره‌ی بارداری منطبق بر محور سیملوله حامل جریانی پرتاب می‌شود. به این ذره در درون سیملوله نیروی مغناطیسی .....

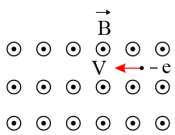



۱) رو به بالا وارد می‌شود.
۲) رو به پایین وارد می‌شود.
۳) وارد نمی‌شود.
۴) بسته به نوع بار ذره، رو به بالا و یا رو به پایین وارد می‌شود.

**۳۷** کدام مقایسه درباره‌ی خواص مغناطیسی آهن خالص و فولاد درست است؟

۱) در فولاد حجم حوزه‌های مغناطیسی به سهولت تغییر می‌کند، ولی در آهن خالص به سختی تغییر می‌کند.
۲) آهن خالص مناسب ساخت آهنربای دائمی و فولاد مناسب ساخت آهنربای غیردائمی است.
۳) فولاد فرومغناطیس سخت و آهن خالص فرومغناطیس نرم است.
۴) آهن و فولاد هر دو پارامغناطیس هستند.

**۳۸** در شکل مقابل جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟

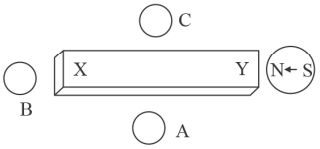



۱) $\uparrow$
۲) $\downarrow$
۳) $\odot$
۴) $\otimes$

**۳۹** یک الکترون در امتداد افقی به طرف شمال حرکت می‌کند. اگر در این محل یک میدان مغناطیسی در امتداد افقی و به طرف ..... برقرار باشد، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به طرف ..... خواهد بود.

۱) غرب – بالا ۲) جنوب – پایین ۳) جنوب – بالا ۴) غرب – پایین

**۴۰** شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه‌ی مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های $A$، $B$ و $C$ به ترتیب کدام است؟

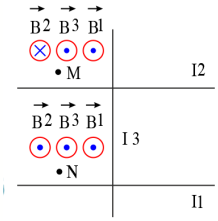



۱) $\rightarrow$ ، $\leftarrow$ و $\rightarrow$ ۲) $\leftarrow$ ، $\rightarrow$ و $\leftarrow$
۳) $\rightarrow$ ، $\rightarrow$ و $\rightarrow$ ۴) $\leftarrow$ ، $\leftarrow$ و $\leftarrow$

**۴۱** کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

۱) از مواد فرومغناطیسی که حجم حوزه‌های آن به سختی در جهت میدان تغییر می‌کند، می‌توان آهنربای دائمی ساخت.
۲) از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت آهنربای الکتریکی استفاده می‌کنند.
۳) هر بخشی از دوقطبی‌های هم‌جهت را حوزه‌های مغناطیسی می‌نامند.
۴) در مادهٔ فرومغناطیس، دوقطبی‌های تمام حوزه‌ها در یک جهت‌اند.

**۴۲** در شکل زیر از سه سیم راست که در صفحه قرار دارند جریان‌های مساوی می‌گذرد. جهت میدان‌های حاصل از سه سیم در نقاط M و N نشان داده شده است. کدام گزینه جهت جریان‌ها را در سیم‌ها درست نشان می‌دهد؟




۱) $I_3 \uparrow$ $I_2$ $\leftarrow$ $I_1$ $\rightarrow$
۲) $I_3 \uparrow$ $I_2$ $\leftarrow$ $I_1$ $\leftarrow$
۳) $I_3 \downarrow$ $I_2$ $\rightarrow$ $I_1$ $\rightarrow$
۴) $I_3 \uparrow$ $I_2$ $\rightarrow$ $I_1$ $\leftarrow$

**۴۳** سیمی به جرم $m$ در یک میدان مغناطیسی، حامل جریان الکتریکی است و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم با وزن آن خنثی شده است. اگر جهت جریان سیم عکس و اندازه‌ی آن دو برابر شود، برآیند نیروهای وارد بر سیم چقدر است؟

۱) ۰ ۲) $mg$ ۳) $۲mg$ ۴) $۳mg$

**۴۴** سیم رسانای مستقیمی به طول $\ell$ که حامل جریانی الکتریکی $I$ است، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B$ قرار دارد. به گونه‌ای که راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی زاویه‌ی $۵۳^\circ$ می‌سازد. اگر بدون تغییر سایر مشخصات، زاویه راستای سیم با جهت بردار میدان مغناطیسی را $۲۱^\circ$ افزایش دهیم، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$

۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. ۳) ۶۵ درصد کاهش می‌یابد. ۴) ۶۵ درصد افزایش می‌یابد.

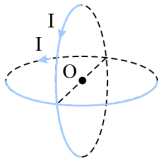
**۴۵** کدام گزینه به‌ترتیب مثالی از مواد پارامغناطیس و مواد دیامغناطیس ذاتی هستند؟

۱) سدیم – سرب ۲) مس – پلاتین ۳) کبالت – نقره ۴) بیسموت – اورانیوم

**۴۶** الکترونی با سرعت ثابت $۲۰m/s$ وارد یک میدان مغناطیسی با شدت $۱۰^{+۴}G$ می‌شود. اگر زاویه‌ای که سرعت الکترون با خطوط میدان می‌سازد برابر ۳۰ درجه باشد، کار نیروی مغناطیسی در $۱۰cm$ جابه‌جایی در میدان مغناطیسی چند ژول است؟ (بار الکترون $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ کولن است.)

۱) ۱/۶ ۲) $-۱/۶$ ۳) $۱/۶\sqrt{۳}$ ۴) صفر

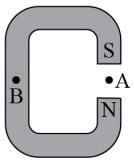
**۴۷** دو حلقه با قطر یکسان $۲۰cm$، طوری قرار گرفته‌اند که بر یکدیگر عمود می‌باشند. اگر میدان مغناطیسی در نقطهٔ $O$ برابر $۴\pi \times ۱۰^{-۵}$ تسلا باشد، جریان $I$ برابر چند آمپر است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} T \cdot m/A)$




۱) ۵ ۲) $۵\sqrt{۲}$
۳) ۱۰ ۴) $۱۰\sqrt{۲}$


AlaaTV.com
@alaa_sanatisharif

**۴۸** تصویر مقابل، یک آهنربای $C$ شکل را نشان می‌دهد. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را در نقاط $A$ و $B$ به‌ترتیب از راست به چپ درست نشان می دهد؟




۱) $\uparrow$ –میدان در $B$ صفر است.
۲) $\downarrow$ –میدان در $B$ صفر است.
۳) $\downarrow - \uparrow$
۴) $\uparrow - \downarrow$

**۴۹** کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی زمین درست است؟

۱) خطوط میدان مغناطیسی روی سطح زمین همواره کاملاً به‌صورت افقی است.
۲) قطب شمال مغناطیسی دقیقاً منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی است.
۳) عقربهٔ قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.
۴) محور مغناطیسی زمین منطبق بر محور چرخش زمین است.

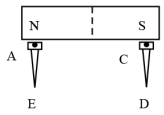
**۵۰** کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

۱) همان‌طور که بارهای منفی و مثبت مجزا وجود دارند، تک‌قطبی‌های مغناطیسی $N$ و $S$ نیز وجود دارند.
۲) اگر یکی از قطب‌های آهنربا را چند بار به‌صورت رفت و برگشت روی یک سوزن ته‌گرد بکشیم، سوزن دارای خاصیت آهنربایی دائم می‌شود.
۳) اگر سوزنی که تبدیل به آهنربا شده است را با نخ سبکی از وسط بیاویزیم به‌طوری که بتواند آزادانه بچرخد، یک سر آن به سمت قطب شمال قرار می گیرد که $N$ نامیده می‌شود.
۴) تمام موارد

**۵۱** ذره‌ای با بار الکتریکی $+۰/۵\mu C$ با تندی $۲ \times ۱۰^{۵} \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = ۴(\vec{i} + \vec{j})$ (در $SI$) شده و از طرف میدان به ذره نیرویی به اندازهٔ $۰/۴N$ وارد می‌شود. زاویهٔ بردار سرعت ذره با بردار میدان مغناطیسی چند درجه می‌تواند باشد؟

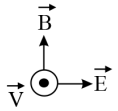
۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۹۰

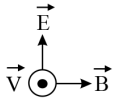
**۵۲** مطابق شکل زیر، دو میخ آهنی به یک آهن‌ربای میله‌ای نزدیک شده‌اند. نقاط $C, A$ و $D$ به‌ترتیب از راست به چپ چه خاصیت مغناطیسی‌ای پیدا می‌کند؟

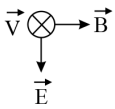


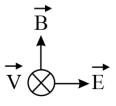

۱) $N, S$ و $N$
۲) $N, S$ و $S$
۳) $S, N$ و $N$
۴) هر سه نقطه بدون خاصیت مغناطیسی هستند.

**۵۳** ذرهٔ باردار مثبتی به صورت عمود وارد دو میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم می‌شود. مقادیر این دو میدان به گونه‌ای است که می‌توانند اثر نیروهای یکدیگر را خنثی کنند. در کدام گزینه ذرهٔ باردار می‌تواند بدون انحراف عبور کند؟

۱) 

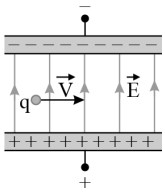
۲) 

۳) 

۴) 

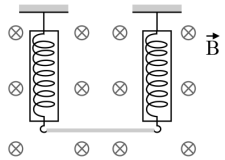

**۵۴** مطابق شکل، ذره‌ای با بار مثبت و تندی $۲ \times ۱۰^{۴} \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواختی وجود دارد. ذره بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی $۱۰۰ \frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

(نیروی وزن ذره در مقایسه با سایر نیروهای وارد بر ذره ناچیز است.)




۱) $۲۰G$ و برون‌سو
۲) $۲۰G$ و درون‌سو
۳) $۵۰G$ و برون‌سو
۴) $۵۰G$ و درون‌سو

**۵۵** مطابق شکل، سیمی به مساحت مقطع $0/2cm^2$ و چگالی $4000\frac{kg}{m^3}$ با دو نیروسنج از سقف آویزان است و درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر از سیم جریان $20A$ عبور نماید، نیروسنج‌ها صفر را نشان خواهند داد. میدان مغناطیسی، ..... تسلا و جهت جریان سیم به طرف ..... است. $(g = 10\frac{N}{kg})$




۱) ۰/۰۲، راست
۲) ۰/۰۲، چپ
۳) ۰/۰۴، راست
۴) ۰/۰۴، چپ

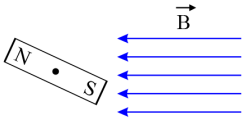
**۵۶** بار الکتریکی $q$ با سرعت $\vec{V}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازهٔ آن $B$ است می‌شود و از طرف میدان نیروی $\vec{F}$ بر آن وارد می‌شود، کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ بردارهای $\vec{F}$، $\vec{V}$ و $\vec{B}$، صحیح است؟

۱) $\vec{V}$ همواره بر دو بردار $\vec{B}$ و $\vec{F}$ عمود است.
۲) $\vec{B}$ همواره بر دو بردار $\vec{V}$ و $\vec{F}$ عمود است.
۳) $\vec{F}$ همواره بر دو بردار $\vec{V}$ و $\vec{B}$ عمود است.
۴) $\vec{F}$، $\vec{V}$ و $\vec{B}$ همواره دوبه‌دو بر یکدیگر عمودند.

**۵۷** با سیمی به طول $150m$، پیچهٔ مسطحی دارای $N$ حلقه با شعاع $R$ درست کرده‌ایم. با عبور جریان $4mA$، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $1/5 \times 10^{-4}T$ می‌شود. شعاع پیچه $(R)$ چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۵

**۵۸** با توجه به شکل و جهت میدان مغناطیسی محیط، آهن‌ربا پس از تعادل چگونه می‌ایستد؟



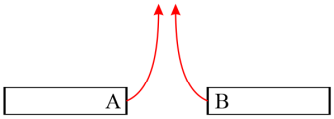

۱)

۲)

۳)

۴)


**۵۹** دو آهن‌ربای تیغه‌ای شکل در امتداد یک‌دیگر قرار داشته و خطوط میدان برای قطب‌های $A$ و $B$ مشخص شده‌اند در این صورت:




۱) $A$ و $B$ هر دو قطب $N$ هستند.
۲) $A$ و $B$ هر دو قطب $S$ هستند.
۳) $A$ قطب $N$ و $B$ قطب $S$ هستند.
۴) $A$ قطب $S$ و $B$ قطب $N$ هستند.

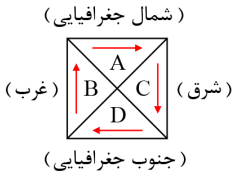
**۶۰** کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) خطوط میدان مغناطیسی مسیرهای بسته‌ای دارند و جهت آن در درون آهن‌ربا از $S$ به $N$ می‌باشد.
۲) خطوط میدان مغناطیسی مسیرهای بازی دارند و در درون آهن‌ربا جهت آن‌ها از $S$ به $N$ می‌باشد.
۳) خطوط میدان مغناطیسی مسیرهای بسته‌ای دارند و جهت آن در درون آهن‌ربا از $N$ به $S$ می‌باشد.
۴) خطوط میدان مغناطیسی مسیرهای بازی دارند و جهت آن در درون آهن‌ربا از $N$ به $S$ می‌باشد.

**۶۱** پس از آن که آهن‌ربای $NS$ را مطابق شکل به سه قسمت تقسیم کنیم $x$ و $y$ به ترتیب از راست به چپ چه قطب‌هایی هستند؟

۱) $S$ و $N$
۲) $S$ و $S$
۳) $N$ و $N$
۴) $N$ و $S$

**۶۲** در شکل مقابل حوزه‌های مغناطیسی یک مادهٔ فرومغناطیس که در میدان مغناطیسی زمین قرار دارد نشان داده شده است، کدام یک از این حوزه‌ها ممکن است تقویت شوند؟

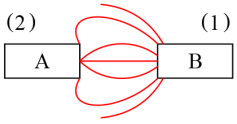



۱) حوزهٔ $(A)$ یا حوزهٔ $(C)$
۲) حوزهٔ $(B)$
۳) حوزهٔ $(D)$
۴) حوزهٔ $(B)$ و حوزهٔ $(D)$

**۶۳** دو میلهٔ مغناطیسی $A$ و $B$ را به یک‌دیگر نزدیک می‌کنیم. شکل روبه‌رو یک خط میدان بین دو میله را نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

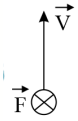
۱) میلهٔ $A$ حتماً آهنرباست.
۲) میلهٔ $B$ حتماً آهنرباست.
۳) هر دو میله حتماً آهنربا هستند.
۴) یکی از دو میله حتماً آهنرباست.

**۶۴** شکل روبه‌رو خط‌های میدان مغناطیسی را در مجاورت دو میله که هر دو آهنربا هستند، نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟




۱) میلهٔ (۱) قوی‌تر، قطب‌های $A$ و $B$ ناهم‌نام و نوع آن‌ها نامشخص است.
۲) میلهٔ (۱) قوی‌تر، $B$ قطب $N$ و $A$ قطب $S$ است.
۳) میلهٔ (۲) قوی‌تر، قطب‌های $A$ و $B$ ناهم‌نام و نوع آن‌ها نامشخص است.
۴) میلهٔ (۲) قوی‌تر، $A$ قطب $N$ و $B$ قطب $S$ است.

**۶۵** در شکل، جهت سرعت $(\vec{V})$ و جهت نیروی وارد بر یک الکترون $(\vec{F})$ نشان داده شده است. کدام جهت زیر نمی‌تواند جهت میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ باشد؟

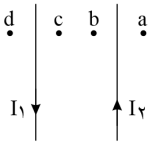



۱) $\leftarrow$
۲) $\searrow$
۳) $\swarrow$
۴) $\nwarrow$

**۶۶** کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد ویژگی‌های مغناطیسی مواد درست است؟

۱) اتم‌های مواد دیامغناطیسی، به طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.
۲) مواد دیامغناطیسی، همگی غیرفلز هستند.
۳) مواد پارامغناطیسی برخلاف مواد فرومغناطیسی حوزه‌های مغناطیسی ندارند.
۴) با ورود مادهٔ فرومغناطیسی به میدان مغناطیسی خارجی، ابعاد حوزه‌های مغناطیسی تغییر نمی‌کند.

**۶۷** شکل مقابل، دو سیم موازی حامل جریان‌های نامساوی $I_1$ و $I_2$ را نشان می‌دهد. اگر $I_1 > I_2$ باشد، میدان مغناطیسی برآیند (خالص) در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟

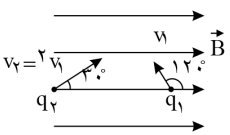



۱) $a$
۲) $b$
۳) $c$
۴) $d$

**۶۸** نیروی مغناطیسی وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی زمین به طور قائم از پایین به بالا حرکت می‌کند تقریباً در کدام جهت است؟

۱) شمال
۲) جنوب
۳) شرق
۴) غرب

**۶۹** مطابق شکل زیر، اگر اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به ذرات باردار $q_1$ و $q_2$ که به ترتیب با سرعت‌های $v_1$ و $v_2$ در حال حرکت هستند، وارد می‌شود به ترتیب برابر با $F_1$ و $F_2 = \frac{F_1}{2}$ باشد، حاصل $\left|\frac{q_2}{q_1}\right|$ کدام است؟

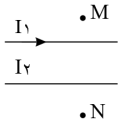



۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$
۳) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$
۴) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$

**۷۰** از سیمی به طول ۲۴ متر، پیچه‌ای مسطح به شعاع ۸۰ سانتی‌متر درست کرده‌ایم. اگر از این پیچه جریان ۲ آمپر عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس می‌شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۷٫۵ ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۰٫۰۷۵ ۴) ۷۵

**۷۱** دو سیم حامل جریان مطابق شکل، موازی کنار هم قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی در نقطهٔ $M$ صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ $N$ در کدام جهت است؟




۱) $\odot$ ۲) $\otimes$
۳) $\uparrow$ ۴) $\downarrow$

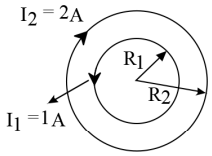
**۷۲** کدام مورد زیر در حکم یک دوقطبی مغناطیسی هستند؟

الف) حلقهٔ حامل جریان ب) یک اتم آهن

پ) یک اتم مادهٔ دیامغناطیس در حالت ذاتی ت) سیم‌لولهٔ بدون جریان

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و ت ۴) الف و ت

**۷۳** مطابق شکل، حلقهٔ حامل جریان $1A$ درون حلقهٔ حامل جریان $2A$ طوری قرار دارد که مراکز دو حلقه بر هم منطبق‌اند. اگر میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها صفر باشد، نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ کدام است؟

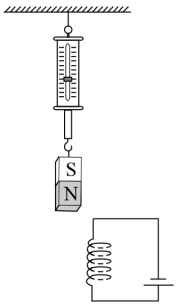



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲
۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**۷۴** حوزه‌های مغناطیسی در مواد ..... وجود دارد و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان ..... می‌یابد.

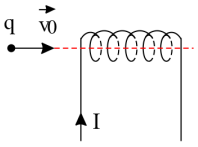
۱) پارامغناطیسی – افزایش ۲) پارامغناطیسی – کاهش ۳) فرومغناطیسی – افزایش ۴) فرومغناطیسی – کاهش

**۷۵** در شکل زیر یک آهن‌ربا به نیروسنجی متصل بوده و در پایین آن نیز سیملوله‌ای قرار دارد. اگر وزن آهن‌ربا را با $W$ نشان دهیم، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد به چه صورت است؟ (از وزن نخ‌ها و قلّاب صرف‌نظر کنید.)




۱) کوچک‌تر از $W$
۲) بزرگ‌تر از $W$
۳) برابر با $W$
۴) بسته به شرایط هر کدام از گزینه‌ها ممکن است.

**۷۶** مطابق شکل زیر، ذرهٔ بارداری در امتداد محور سیملولهٔ حامل جریانی با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_0$ پرتاب می‌شود. به این ذره در درون سیملوله در چه جهتی نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟




۱) رو به بالا وارد می‌شود.
۲) رو به پایین وارد می‌شود.
۳) نیرویی وارد نمی‌شود.
۴) بسته به نوع بار ذره، گزینه‌های «۱» یا «۲» می‌توانند درست باشند.

**۷۷** در کدام گزینه تمام موارد نام برده شده جزء مواد پارامغناطیس هستند؟

۱) اورانیم، پلاتین، آلومینیم ۲) سدیم، اکسیژن، سرب ۳) مس، نقره، بیسموت ۴) آهن، نیکل، کبالت

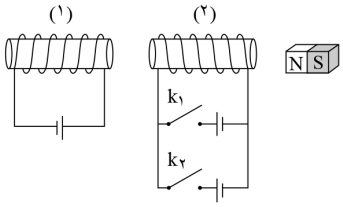
**۷۸** دو سیم موازی، مستقیم و دراز حامل جریان مطابق شکل زیر در صفحهٔ کاغذ قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی برایند حاصل از جریان عبوری از این دو سیم در نقطهٔ $M$ صفر باشد، جهت جریان دو سیم و همچنین نوع نیروی میان آنها چگونه است؟

۱) خلاف جهت – دافعه
۲) هم‌جهت – دافعه
۳) خلاف جهت – جاذبه
۴) هم‌جهت – جاذبه

**۷۹** سیملوله‌ای دارای $N$ حلقه و طول $L$ است. زمانی‌که این سیملوله را به اختلاف پتانسیل $V$ وصل می‌کنیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی روی محور اصلی آن $B$ می‌شود. اگر این سیملوله را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کنیم و یکی از قسمت‌ها را به همان اختلاف پتانسیل متصل کنیم، اندازهٔ میدان روی محور اصلی آن چند $B$ می‌شود؟

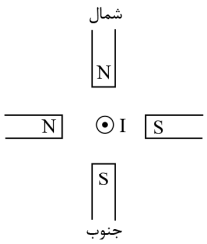
۱) ۳
۲) ۶
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

**۸۰** در شکل زیر، بعد از بستن کلید ..... سیملولهٔ (۲)، سیملولهٔ (۱) را جذب می‌کند و در این حالت آهنربا ..... می‌شود.



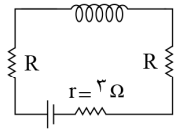

۱) $k_1$ - جذب
۲) $k_1$ - دفع
۳) $k_2$ - جذب
۴) $k_2$ - دفع

**۸۱** سیمی به طول یک متر در میدان مغناطیسی حاصل از ۴ آهنربا، مطابق شکل قرار دارد. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت است؟




۱) شمال غربی
۲) جنوب غربی
۳) شمال شرقی
۴) جنوب شرقی

**۸۲** در شکل زیر طول سیملوله $۲۰cm$ و بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی و درون آن $۲۴G$ است و سیملوله ۲۰۰ حلقه دارد. اگر مقاومت سیملوله ناچیز و توان خروجی مولد بیشینه باشد، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$




۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

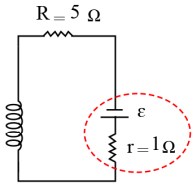
**۸۳** از سیمی فلزی و نازک به طول ۹۰ متر پیچه‌ای مسطح به شعاع ۵ سانتی‌متر درست می‌کنیم. اگر جریان گذرنده از پیچه $۲۵mA$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس خواهد بود؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A} \ , \ \pi = ۳)$

۱) $۹ \times ۱۰^{-۵}$
۲) $۹\pi \times ۱۰^{-۵}$
۳) $۹ \times ۱۰^{-۱}$
۴) $۹\pi \times ۱۰^{-۱}$

**۸۴** ذره‌ای با بار الکتریکی $۴\mu C$ و با سرعت اولیهٔ $۲۰ \frac{m}{s}$ در راستای محور سیملوله‌ای به طول $۰/۲m$ که ۴۰۰ دور حلقه دارد و از آن جریان $۳A$ عبور می‌کند، پرتاب می‌شود. در لحظهٔ اول، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره از طرف سیملوله چند نانونیوتون است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

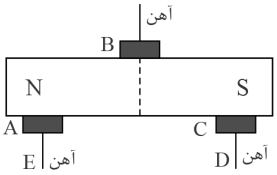
۱) ۵۷۶
۲) ۴۲۵
۳) ۲۸۸
۴) صفر

**۸۵** در مدار شکل زیر، اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملولهٔ آرمانی و دور از لبه‌های آن $24\pi$ گاوس و در هر متر از سیملوله ۲۰۰۰ حلقه باشد، نیروی محرکهٔ مولد $(\varepsilon)$ چند ولت است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ و از مقاومت الکتریکی سیملوله صرف‌نظر می‌شود.)




۱) ۱۲
۲) $12 \times 10^4$
۳) ۱۸
۴) $18 \times 10^4$

**۸۶** در شکل مقابل نقاط $A$، $B$، $C$، $D$ و $E$ به ترتیب از راست به چپ، چه قطب‌هایی از آهنربا هستند؟




۱) $S$، $N$، $S$، $N$، $N$
۲) $N$، $S$، $N$، خنثی، $S$
۳) $S$، $N$، $S$، خنثی، $N$
۴) خنثی، خنثی، خنثی، خنثی، خنثی

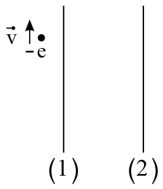
**۸۷** الکترونی با تندی ثابت $2/4 \times 10^5 m/s$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت است. اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به‌سمت جنوب حرکت می‌کند. اگر جهت این نیروی بیشینه رو به بالا و اندازهٔ آن $9/6 \times 10^{-16} N$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی برحسب گاوس و جهت آن کدام است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $2/5 \times 10^2$، از شرق به غرب
۲) $2/5 \times 10^{-2}$، از غرب به شرق
۳) $2/5 \times 10^2$، از غرب به شرق
۴) $2/5 \times 10^{-2}$، از شرق به غرب

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

۱) $\frac{1}{2}$
۲) ثابت می‌ماند.
۳) $\frac{1}{4}$
۴) ۲

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




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

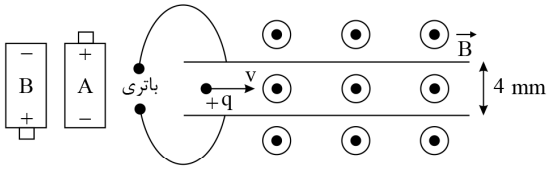
**۹۰** سدیم، بیسموت و نیکل به ترتیب از راست به چپ جزء کدام دسته از تقسیم‌بندی مواد مغناطیسی قرار می‌گیرند؟

۱) پارامغناطیسی – پارامغناطیسی – پارامغناطیسی
۲) دیامغناطیسی – پارامغناطیسی – فرومغناطیسی
۳) پارامغناطیسی – دیامغناطیسی – فرومغناطیسی
۴) پارامغناطیسی – دیامغناطیسی – پارامغناطیسی

**۹۱** با سیمی به طول $3/14 m$، یک بار سیملوله‌ای به طول $10 cm$ و شعاع سطح مقطع $1 cm$ و بار دیگر پیچه‌ای مسطح به شعاع $2 cm$ درست می کنیم. اگر در هر دو حالت جریان یکسانی از سیملوله و پیچهٔ مسطح عبور کند، اندازهٔ میدان مغناطیسی داخل سیملوله چند برابر اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچهٔ مسطح است؟ ($\pi = 3/14$ و سیملوله آرمانی فرض شود.)

۱) ۰/۸
۲) ۴
۳) ۱۶
۴) ۱

**۹۲** در شکل زیر، کدام باتری و با چه ولتاژی بر حسب ولت را در مدار قرار دهیم تا اگر ذره‌ای مثبت با جرم ناچیز و تندی $10^{3} m/s$ در جهت نشان داده شده وارد فضای بین دو صفحه شود، بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ برابر با ۴۰۰۰ گاوس است.)




۱) باتری $A$، ۱٫۶
۲) باتری $B$، ۱۶
۳) باتری $B$، ۱٫۶
۴) باتری $A$، ۱۶

**۹۳** چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) هرگاه در ناحیه‌ای از فضا جهت و اندازهٔ میدان مغناطیسی یکسان باشد، میدان مغناطیسی در آن ناحیه یکنواخت است.

ب) شیب مغناطیسی، زاویه‌ای است که خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطهٔ اطراف آهنربای میله‌ای با محور آهنربا می‌سازند.

پ) ایجاد میدان مغناطیسی یکنواخت در ناحیهٔ بزرگی از فضا بسیار دشوار و در عمل امکان‌ناپذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

**۹۴** چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

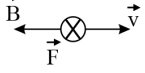
الف) نیروی بین تک‌قطبی‌های مغناطیسی هم‌نام همانند بارهای الکتریکی هم‌نام دافعه است.

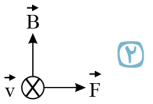
ب) در پدیدهٔ القای مغناطیسی حالت دافعه هم وجود دارد.

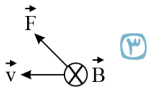
پ) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف یک آهنربای میله‌ای یک حلقهٔ بسته را تشکیل می‌دهند.

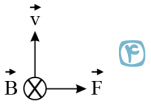
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

**۹۵** در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت نیروی وارد بر الکترون متحرک در یک میدان مغناطیسی به‌درستی رسم شده است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

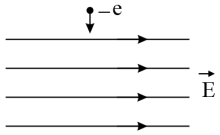

**۹۶** بیشینهٔ نیروی وارد بر سیمی به طول ۲ متر که حامل جریان الکتریکی است در میدان مغناطیسی ۸۰۰ گاوس، ۰٫۶ نیوتون است. بزرگی شدت جریانی که از سیم می‌گذرد چند آمپر است؟

۱) ۳٫۷۵ ۲) ۷٫۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

**۹۷** از سیم راستی به طول ۰٫۵ متر جریان ۱۰ آمپر می‌گذرد و سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به‌شدت $0{,}01T$ قرار دارد. اگر جهت میدان رو به شمال و جهت جریان رو به شرق باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟

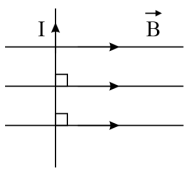
۱) ۰٫۲۵ – بالا ۲) ۰٫۲۵ – پایین ۳) ۰٫۰۵ – پایین ۴) ۰٫۰۵ – بالا

**۹۸** مطابق شکل زیر الکترونی در حال وارد شدن به یک میدان الکتریکی یکنواخت است. اگر بخواهیم با برقراری یک میدان مغناطیسی، الکترون بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد، راستا و جهت میدان مغناطیسی باید مطابق کدام گزینه باشد؟



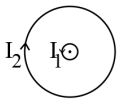

۱) موازی با میدان $\vec{E}$ و هم جهت با آن
۲) موازی با میدان $\vec{E}$ و خلاف جهت آن
۳) عمود بر صفحه و درون‌سو
۴) عمود بر صفحه و برون‌سو

**۹۹** در شکل مقابل بردار نیروی مغناطیسی وارد بر طول $\ell$ از سیم حامل جریان از طرف میدان برابر با $\vec{F}$ است، سیم حداقل چند درجه در صفحهٔ کاغذ بچرخد تا بردار نیروی مغناطیسی وارد بر همین طول $\ell$ از سیم $-\frac{\vec{F}}{2}$ شود؟



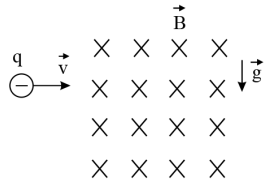

۱) ۱۲۰ ۲) ۳۰
۳) ۶۰ ۴) ۱۵۰

**۱۰۰** مطابق شکل زیر، از دو حلقهٔ هم مرکز جریان‌های $I_1$ و $I_2$ عبور می‌کند و میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها برابر با صفر است. اگر شعاع حلقهٔ بزرگ‌تر سه برابر شعاع حلقهٔ کوچکتر باشد و بدون تغییر جهت، به جریان هر دو حلقه $2A$ اضافه شود، جهت میدان مغناطیسی برایند در مرکز حلقه‌ها چگونه خواهد بود؟



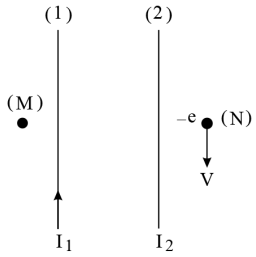

۱) برون سو
۲) درون سو
۳) میدان برایند صفر است.
۴) هر سه گزینه ممکن است.

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




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

**۱۰۲** مطابق شکل داده شده، دو سیم موازی حامل جریان‌های $I_1$ و $I_2$ در کنار هم ثابت نگاه داشته شده‌اند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از جریان دو سیم در نقطهٔ $M$ صفر باشد، جهت نیروی وارد بر الکترون (از طرف میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم) در حال گذر از نقطهٔ $N$) در کدام جهت است؟




۱) $\odot$
۲) $\rightarrow$
۳) $\otimes$
۴) $\leftarrow$

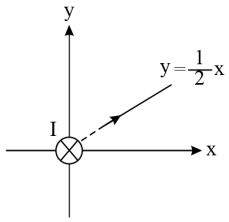
**۱۰۳** سیمی در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین، به‌طور افقی و در راستای شمال - جنوب قرار دارد و جریان آن به سمت شمال است. اندازهٔ میدان مغناطیسی حاصل از این سیم در نقطهٔ $A$ واقع در سمت چپ سیم و در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین برابر $2/5 \times 10^{-5} T$ است. اگر میدان مغناطیسی زمین در این ناحیه برابر ۰٫۵ گاوس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

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

**۱۰۴** در کدام گزینه، نحوهٔ ایستادن عقربهٔ مغناطیسی در اطراف سیم راست، طویل و حامل جریانی که عمود بر صفحهٔ کاغذ است. به درستی نشان داده شده است؟

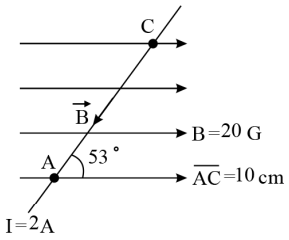
۱) ۲) ۳) ۴)

**۱۰۵** مطابق شکل زیر، در یک لحظه الکترونی بر روی خط $y = \frac{1}{2}x$ در صفحهٔ $xOy$ در جهت نشان داده شده در حرکت است. اگر یک سیم راست و بلند حامل جریان $I$ در مبدأ مختصات عمود بر صفحهٔ کاغذ وجود داشته باشد و جهت آن درون‌سو باشد، راستا و جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه کدام خواهد بود؟




۱) در جهت خط $y = -2x$
۲) عمود بر صفحهٔ $xOy$ درون‌سو
۳) عمود بر صفحهٔ $xOy$ برون‌سو
۴) با توجه به جهت حرکت الکترون که عمود بر سیم است به آن نیرو وارد نمی‌شود.

**۱۰۶** در شکل زیر اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر طول $AC$ از سیم مستقیم و حامل جریان $I = ۲A$ که در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد . چند نیوتون و در کدام جهت است؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸)$

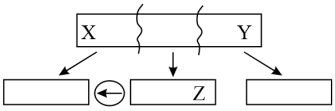



۱) $۳/۲ \times ۱۰^{-۴}$، درون‌سو
۲) $۲/۴ \times ۱۰^{-۴}$، درون‌سو
۳) $۳/۲ \times ۱۰^{-۴}$، برون‌سو
۴) $۲/۴ \times ۱۰^{-۴}$، برون‌سو

**۱۰۷** اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ بارداری که با تندی ثابت در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است، در یک لحظه برابر با ۰/۸ اندازهٔ نیروی مغناطیسی بیشینه‌ای است که در این میدان به آن می‌تواند وارد شود. راستای میدان مغناطیسی را به اندازهٔ کدام یک از زاویه‌های زیر می توان چرخاند تا بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در همان لحظه ۲۵ درصد قبل کم‌تر شود؟

۱) $۳۷^\circ$ ۲) $۵۳^\circ$ ۳) $۱۵^\circ$ ۴) $۱۶^\circ$

**۱۰۸** یک آهن‌ربای میله‌ای با قطب‌های نامشخص، را مطابق شکل زیر به سه آهن‌ربای کوچک‌تر تبدیل می‌کنیم و با فاصله‌ای کم نسبت به هم قرار می‌دهیم. با توجه به جهت قرار گرفتن عقربهٔ قطب‌نما، قطب‌های $X$، $Y$ و $Z$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

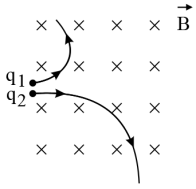



۱) $N$، $S$ و $N$
۲) $N$، $S$ و $S$
۳) $S$، $N$ و $S$
۴) $N$، $N$ و $S$

**۱۰۹** کدام‌یک از مواد زیر نسبت به سایر گزینه‌ها آسان‌تر آهنربا می‌شود و خاصیت آهنربایی خود را نیز راحت‌تر از دست می‌دهد؟

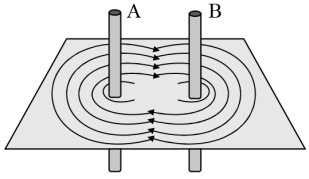
۱) آلومینیم ۲) فولاد ۳) کبالت ۴) پلاتین

**۱۱۰** در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره یا بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ که با تندی یکسان و در یک جهت در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی $\vec{B}$ پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. اگر جرم ذره‌ها با هم برابر باشد، کدام گزینه درست است؟ (از نیروی وزن ذره‌ها در برابر نیروی مغناطیسی صرف‌نظر کنید.)



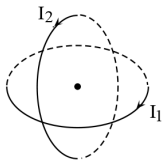

۱) $q_۱ < ۰, q_۲ > ۰, |q_۱| > q_۲$
۲) $q_۱ < ۰, q_۲ > ۰, |q_۱| < q_۲$
۳) $q_۱ > ۰, q_۲ < ۰, q_۱ > |q_۲|$
۴) $q_۱ > ۰, q_۲ < ۰, q_۱ < |q_۲|$

**۱۱۱** خطوط میدان مغناطیسی برایند در اطراف دو سیم حامل جریان، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه جهت جریان در سیم‌های A و B و نیروی بین دو سیم را به ترتیب از راست به چپ به درستی نمایش می‌دهد؟




۱) ↓ − ↑ − ربایشی
۲) ↑ − ↑ − رانشی
۳) ↑ − ↓ − رانشی
۴) ↑ − ↑ − ربایشی

**۱۱۲** مطابق شکل زیر، سطح دو حلقهٔ حامل جریان به شعاع $۱۲cm$ بر یکدیگر عمود است. اگر $I_۱ = ۶A$ و $I_۲ = ۸A$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برایند در مرکز مشترک دو حلقه چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} T \cdot m/A)$




۱) ۰/۵ ۲) $۵ \times ۱۰^{-۵}$
۳) ۰/۷ ۴) $۷ \times ۱۰^{-۵}$

۱۱۳ اتم‌های مادهٔ $A$ دو قطبی مغناطیسی خالص ندارند و دو قطبی‌های مغناطیسی اتم‌های مادهٔ $B$ به‌صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و دو قطبی‌های مغناطیسی اتم‌های مادهٔ $C$ در حوزه‌های مغناطیسی همسو هستند. سه مادهٔ $A$ ، $B$ و $C$ به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۱) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی - فرومغناطیسی
۲) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی - فرومغناطیسی
۳) دیامغناطیسی - فرومغناطیسی - پارامغناطیسی
۴) فرومغناطیسی - دیامغناطیسی - پارامغناطیسی

۱۱۴ با سیم رسانا و روکش‌دار بلندی به قطر $۲mm$ و طول $۳۰m$، سیملوله‌ای به شعاع $۱۰cm$ ساخته‌ایم. اگر حلقه‌های این سیملوله به یکدیگر چسبیده باشد و جریان الکتریکی $۵A$ از آن عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون این سیملوله (دور از لبه‌ها) چند گاوس است؟ ($\pi = ۳$ و $\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ T \cdot m/A$)

۱) ۳۰
۲) ۳
۳) ۰٫۰۳
۴) ۰٫۰۰۳

۱۱۵ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد شیب مغناطیسی صحیح است؟

۱) شیب مغناطیسی،زاویهٔ بین جهت‌های نصف‌النهارهای مغناطیسی و جغرافیایی است.
۲) شیب مغناطیسی، در نقاط مختلف سطح زمین مقداری تقریباً ثابت دارد.
۳) شیب مغناطیسی، نشانگر آن است که خطوط میدان مغناطیسی زمین معمولاً به موازات سطح زمین نیستند.
۴) شیب مغناطیسی، در واقع همان فاصلهٔ نسبتاً زیاد قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین است.

**۱** آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) نیروی محرکه ی الکتریکی ۳) شدت جریان الکتریکی ۴) نیروی الکترومغناطیسی

**۲** پیچه ای شامل ۴۰ حلقه در میدان مغناطیسی متغیری قرار دارد. اگر تغییر شار مغناطیسی در هر حلقه در بازه ی زمانی ۰٫۰۱ ثانیه برابر $۲٫۵ \times ۱۰^{-۳}$ وبر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت خواهد بود؟

۱) ۰٫۵ ۲) ۵ ۳) ۱ ۴) ۱۰

**۳** از سیملوله‌ای به ضریب القاوری $۰٫۵H$ شدت جریان $I$ می‌گذرد، اگر انرژی الکترومغناطیسی ذخیره شده در سیملوله ۰٫۰۴ ژول باشد $I$ برابر چند آمپر است؟

۱) ۰٫۲ ۲) ۲ ۳) ۰٫۴ ۴) ۴

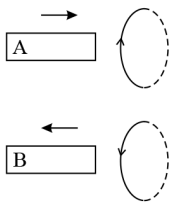
**۴** میله رسانایی به طول $۲۵cm$ در صفحه ی عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $۰٫۰۸T$ با سرعت ثابت $۱۲m/s$ حرکت می کند. نیروی محرکه القایی چند ولت است؟

۱) ۲۴۰۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲٫۴ ۴) ۰٫۲۴

**۵** واحد آهنگ تغییر شار مغناطیسی در SI کدام است؟

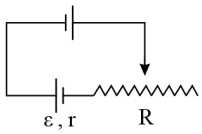
۱) وبر بر مترمربع ۲) وبر مترمربع ۳) وبر ثانیه ۴) وبر بر ثانیه

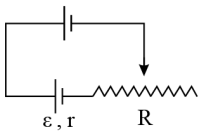
**۶** در شکل زیر جهت جریان‌های القایی در پیچه‌ها و جهت حرکت آهنربا نشان داده شده است. A و B به ترتیب از راست به چپ چه قطب‌هایی از آهنربا می‌باشند؟

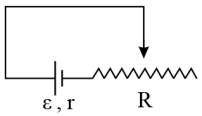



۱) N,N ۲) S,N ۳) N,S ۴) S,S

**۷** در شکل مقابل سر لغزنده‌ی رئوستا را به طرف راست حرکت می‌دهیم. مدار معادل آن کدام یک از مدارهای داده شده است؟

۱) 


۲) 


۳) 


۴) گزینه های ۱ و ۲ می تواند درست باشد.

**۸** شدت میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه‌ای به مساحت $۴۰۰cm^۲$ و مقاومت $۱۰\Omega$ از $۲۰T$ به صفر می رسد. چند کولن بار در حلقه القا می گردد؟

۱) $۱۰^{-۲}$ ۲) $۸ \times ۱۰^{-۲}$ ۳) $۲ \times ۱۰^{-۲}$ ۴) $۶ \times ۱۰^{-۲}$

**۹** جریان $I$ مطابق شکل در سیم راست بسیار طویلی قرار دارد، اگر مقدار $I$ به تدریج کاهش یافته به صفر برسد و سپس در خلاف جهت اولیه افزایش یابد جهت جریان القایی در حلقه چگونه است؟

۱) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد
۲) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد
۳) همواره ساعتگرد
۴) همواره پادساعتگرد

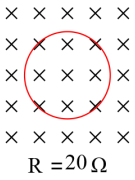
**۱۰** حلقه‌ای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر حلقه بچرخد به طوری که خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ $37^\circ$ بسازد، شار گذرنده چه کسری از شار گذرنده در وضعیت اول بوده است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

۱) $0/4$ ۲) $0/6$ ۳) $0/2$ ۴) $0/8$

**۱۱** در حلقه‌ای به مساحت $20cm^2$ و مقاومت $40\Omega$ شار گذرنده از ۲ وبر به ۴ وبر می رسد. اگر جریان القایی در حلقه $0/2A$ شود، زمان تغییر شار چقدر بوده است؟

۱) $\frac{1}{2}s$ ۲) $\frac{1}{3}s$ ۳) $\frac{1}{4}s$ ۴) $\frac{1}{6}s$

**۱۲** شدت میدان مغناطیسی در حلقه ی داده شده در مدت $0/2s$ از $4T$ به صفر می رسد اگر مساحت حلقه $20cm^2$ باشد جریان القایی متوسط در آن چند آمپر و در چه جهتی است؟




۱) $10mA$ ساعتگرد
۲) $2mA$ ساعتگرد
۳) $2mA$ پادساعتگرد
۴) $10mA$ پادساعتگرد

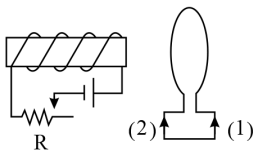
**۱۳** وقتی از سیملوله ای جریان ۴ آمپر می گذرد، انرژی ذخیره شده در آن به ۲۰۰ میلی ژول می‌رسد. ضریب القاوری سیملوله چندهانری است؟

۱) $2/5\times10^{-3}$ ۲) $2/5\times10^{-2}$ ۳) $5\times10^{-2}$ ۴) $5\times10^{-3}$

**۱۴** حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی یکنواخت $0/2$ تسلا قرار دارد و حول یکی از قطرهایش که عمود بر خطوط میدان است، می‌چرخد و بیشترین شار مغناطیسی که از آن می گذرد $4\times10^{-3}$ وبر است. مساحت این حلقه چند سانتی متر مربع است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

**۱۵** در مدار روبه‌رو، مقاومت رئوستا در حال افزایش است. جهت جریان القایی در حلقه در جهت ..... است و نیروی محرکه‌ی القاوری در سیملوله در ..... نیروی محرکه‌ی مولد عمل می‌کند.




۱) (۱)، جهت
۲) (۲)، جهت
۳) (۱)، خلاف جهت
۴) (۲)، خلاف جهت

**۱۶** ضریب القاوری سیم لوله‌ی $A$، ۲ برابر ضریب القاوری سیم لوله‌ی $B$ است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو برابر جریان الکتریکی عبوری از سیم لوله‌ی $B$ است. انرژی ذخیره شده در سیم لوله‌ی $A$ چند برابر انرژی ذخیره شده در سیم لوله‌ی $B$ است؟

۱) ۲ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) ۴ ۴) ۸

**۱۷** از سیملوله‌ای به ضریب خودالقایی $0/04$ هانری، جریان $I=5\sin 200t$ در $SI$ می گذرد. بیشینه انرژی ذخیره شده در سیملوله به چند ژول می‌رسد؟

۱) $0/01$ ۲) $0/10$ ۳) $0/25$ ۴) $0/50$

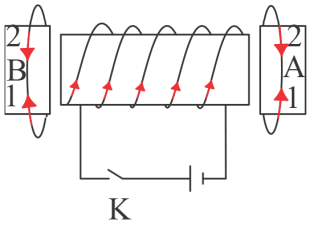
**۱۸** معادله شدت جریان الکتریکی عبوری از سیملوله‌ای در $SI$ به صورت $I=4t+8$ است. اگر ضریب خود القایی سیملوله $0/05$ هانری باشد، انرژی ذخیره شده در آن در لحظه‌ی $t=2s$ برابر با چند ژول است؟

۱) $1/2$ ۲) $2/4$ ۳) $3/2$ ۴) $6/4$

**۱۹** طول، قطر سطح مقطع و ضریب خودالقایی سیملوله‌ی $A$، چهار برابر طول، قطر سطح مقطع و ضریب خودالقایی سیملوله‌ی $B$ است. تعداد حلقه‌های سیملوله‌ی $A$ چند برابر تعداد حلقه‌های سیملوله‌ی $B$ است؟ (سیملوله‌ها فاقد هسته‌ی آهنی هستند.)

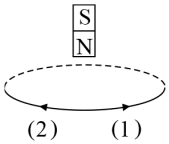
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

**۲۰** در شکل مقابل در لحظه‌ی وصل کلید $K$، جریان القایی در حلقه‌های $A$ و $B$ به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت نشان داده شده خواهد شد؟




۱) (۱) و (۱)
۲) (۲) و (۱)
۳) (۱) و (۲)
۴) (۲) و (۲)

**۲۱** مطابق شکل مقابل، آهن‌ربایی میله‌ای در حال سقوط درون یک حلقه‌ی رسانا است. به ترتیب از راست به چپ هنگام ورود و خروج آهن‌ربا از درون حلقه، جهت جریان القایی در حلقه مطابق با کدام‌یک از جهت‌های نشان داده شده خواهد بود؟



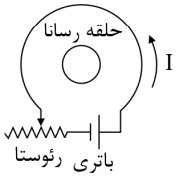

۱) ۱، ۱ ۲) ۲، ۱
۳) ۱، ۲ ۴) ۲، ۲

**۲۲** طول یک سیملوله بدون هسته، $۵۰cm$ و سطح هر حلقه آن $۱۰cm^۲$ است. این سیملوله دارای ۲۰۰۰ حلقه‌ی نزدیک به هم می‌باشد و از آن جریان الکتریکی $۰/۵A$ می‌گذرد. ضریب القاوری سیملوله در $SI$ چقدر است؟

$(\mu_۰ = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

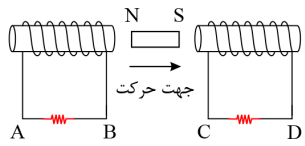
۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۱۰ ۴) ۰/۵۰

**۲۳** در شکل روبه‌رو، اگر لغزنده‌ی رئوستا در حال حرکت به سمت چپ باشد، جریان $I$ چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه‌ی رسانا در کدام جهت، خواهد بود؟




۱) افزایش، ساعتگرد ۲) کاهش، ساعتگرد
۳) افزایش، پادساعتگرد ۴) کاهش، پادساعتگرد

**۲۴** در شکل زیر، آهنربا را به سمت راست حرکت می دهیم جهت جریان القایی درمقاومت های $AB$ و $CD$ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟




۱) از $A$ به $B$، از $C$ به $D$
۲) از $A$ به $B$، از $D$ به $C$
۳) از $B$ به $A$، از $C$ به $D$
۴) از $B$ به $A$، از $D$ به $C$

**۲۵** یک قاب مربع شکل فلزی به ضلع $۲۰cm$ بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است. اگر در مدت ۰/۲ ثانیه اندازه‌ی میدان از ۱/۵ تسلا به ۰/۳ تسلا در همان جهت برسد، اندازه‌ی ولتاژ متوسط القایی در آن ۲۴ ولت می‌شود. قاب از چند دور سیم تشکیل شده است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۵۰

**۲۶** در یک مبدل آرمانی، بیشینه ولتاژ در مدار ثانویه، کم‌تر از بیشینه‌ی ولتاژ در مدار اولیه است. این مبدل از نوع ..... بوده و تعداد حلقه های مدار ثانویه از مدار اولیه ..... است.

۱) افزاینده – بیش‌تر ۲) افزاینده – کم‌تر
۳) کاهنده – بیش‌تر ۴) کاهنده – کم‌تر

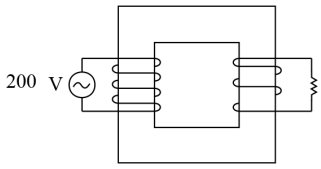
**۲۷** میدان مغناطیسی $\vec{B} = ۰/۳\vec{i} + ۰/۴\vec{j}$ (در $SI$) بر سطح قاب مستطیل شکلی به ابعاد $۴cm \times ۵cm$ عمود است. اندازه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از این قاب چند میلی‌وبر است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۱ ۳) ۱/۴ ۴) ۰/۶

**۲۸** با قرار دادن یک سیم‌پیچ در کدام میدان می‌توان جریان الکتریکی در آن القا کرد؟

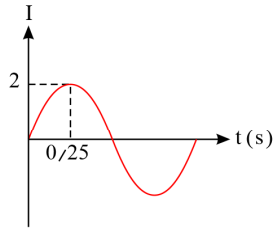
۱) الکتریکی ثابت ۲) گرانشی ۳) مغناطیسی ثابت ۴) مغناطیسی متغیر

**۲۹** شکل روبه‌رو یک مبدل $۲۰۰\ V$ به $۲۰V$ را نشان می‌دهد. اگر پیچهٔ اول دارای ۶۰۰۰ دور باشد پیچهٔ دوم چند دور دارد؟




۱) ۴۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۸۰۰
۴) ۱۰۰۰

**۳۰** نمودار روبه‌رو، جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است، معادلهٔ جریان بر حسب زمان کدام است؟




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

**۳۱** ضریب القای سیملوله‌ای آرمانی $۱۲۸mH$ است. اگر سیملوله به صورت یک استوانه باشد و شامل ۱۰۰۰ حلقه نزدیک به هم بوده و طول سیم‌لوله $۵cm$ باشد شعاع استوانه چقدر است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

$(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) $۰/۴cm$ ۲) $۴۰cm$ ۳) $۰/۰۴cm$ ۴) $۴cm$

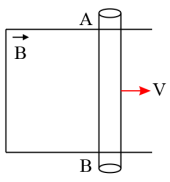
**۳۲** سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع با ضلع $۴۰cm$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۱۵ \times ۱۰^{-۳}(T)$ قرار دارد. حال اگر مربع را طوری بکشیم که اضلاع آن $۱۰cm$ افزایش طول پیدا کند نیروی محرکه القایی در مدت $۰/۵\ s$ چند ولت است؟

۱) $-۲/۷ \times ۱۰^{-۳}$ ۲) $-۰/۶۶ \times ۱۰^{-۳}$ ۳) $-۵/۴ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) $-۱/۳ \times ۱۰^{-۳}$

**۳۳** سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع با ضلع $۴۰\ cm$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۱۵۰G$ قرار دارد شار عبوری از این حلقه چند میلی وبر است؟

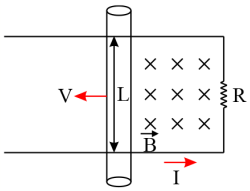
۱) ۲۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۲۴۰ ۴) ۰

**۳۴** در سیم $U$ شکل زیر، طول رسانای $AB$ برابر $L$ است و با سرعت $V$ در میدان مغناطیسی حرکت می‌کند که عمود بر میله است. اگر طول میله و میدان مغناطیسی هر دو، ۲ برابر شوند برای ثابت ماندن نیروی محرکه القایی باید $V$ چند برابر شود؟




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

**۳۵** در شکل روبه‌رو اگر $R = ۰/۵\Omega$ و $B = ۰/۵T$ و $I = ۰/۴A$ و $L = ۱m$ باشد سرعت میله چند متر بر ثانیه است؟

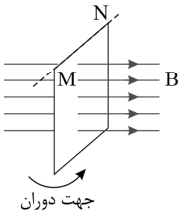



۱) ۰/۵
۲) ۰/۴
۳) ۱
۴) ۲/۵

**۳۶** چه جریانی باید از یک القاگر با ضریب القاوری ۰/۳ هانری بگذرد تا $۱۲J$ انرژی در آن ذخیره شود؟

۱) $۷A$
۲) $۸A$
۳) $۹A$
۴) $۱۰A$

**۳۷** سطح حلقهٔ رسانایی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر صفحه را حول ضلع $MN$ به اندازهٔ $۳۰^\circ$ بچرخانیم، شار مغناطیسی عبوری از سطح چند برابر می‌شود؟

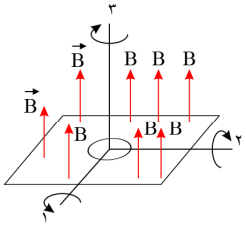



۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۳) ۲
۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$

**۳۸** در یک حلقهٔ فلزی با مساحت $۲۰۰cm^۲$، میدان مغناطیسی یکنواختی که عمود بر صفحهٔ حلقه است، با آهنگ $۴۰\frac{T}{s}$ افزایش می‌یابد. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه چند ولت است؟

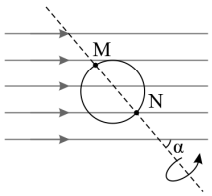
۱) ۰/۸
۲) ۱/۶
۳) ۸
۴) ۱۶

**۳۹** حلقه‌ای فلزی درون میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل قرار دارد. حلقه را $۱۸۰^\circ$ حول هر کدام از محورهای نشان داده شده می‌چرخانیم. در چند مورد، پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی رخ می‌دهد؟



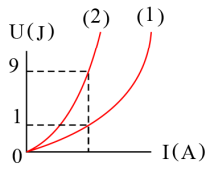

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

**۴۰** در شکل مقابل، حلقهٔ فلزی، حول محور $MN$ که از یکی از قطرهای حلقه می‌گذرد، می‌چرخد. این محور با میدان مغناطیسی $(B)$ زاویهٔ $\alpha$ می‌سازد. زاویهٔ $\alpha$ کدام یک از مقادیر زیر باشد تا در حلقه جریان القایی ایجاد نشود؟




۱) صفر
۲) ۳۰
۳) ۶۰
۴) ۹۰

**۴۱** انرژی ذخیره‌شده در دو القاگر با سطح مقطع و طول یکسان برحسب جریان عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. تعداد حلقه‌های القاگر (۲) چند برابر تعداد حلقه‌های القاگر (۱) است؟




۱) ۹
۲) ۳
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۱}{۳}$

**۴۲** در مبدل‌های $ac$ برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، از ولتاژهای ..... و جریان‌های ..... استفاده می‌کنند.

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

**۴۳** سطح حلقه‌ای به مساحت $۲۰cm^۲$ مطابق شکل (الف)، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به اندازهٔ $۰/۰۶T$ قرار دارد. اگر در بازهٔ زمانی $۰/۰۲s$ مطابق شکل (ب)، مساحت آن را به $۱۰cm^۲$ برسانیم، آهنگ متوسط تغییر شار در این مدت برحسب $Wb/s$ کدام است؟

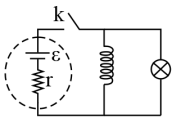
(الف) (ب)

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

**۴۴** خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B=۵\times۱۰^{-۵}T$ بر سطح پیچه‌ای به مساحت ۳۰ سانتی‌متر مربع، که شامل ۱۰۰۰ دور حلقه است، عمود می‌باشد. اگر هر در مدت $۰/۰۲$ ثانیه پیچه طوری حول یکی از قطرهای خود بچرخد که سطح آن موازی خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت قرار بگیرد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ متوسط القایی ایجاد شده در پیچه طی این مدت چند ولت است؟

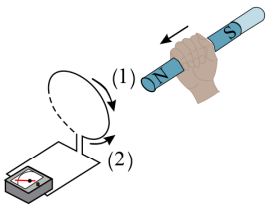
۱) $۱/۵\times۱۰^{-۲}$ ۲) $۷/۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) ۷۵ ۴) ۱۵

**۴۵** در مدار شکل زیر، پس از بستن کلید $k$، لامپ ..... (القاگر آرمانی است.)




۱) روشن شده و سپس به تدریج خاموش می‌شود.
۲) روشن نمی‌شود.
۳) روشن شده و به تدریج به روشنایی آن افزوده می‌شود.
۴) به‌طور پیوسته چشمک می‌زند (روشن و خاموش می‌شود.)

**۴۶** مطابق شکل زیر، یک آهنربا را در جهت نشان داده شده یک بار به‌صورت سریع و بار دیگر به‌صورت آهسته به یک حلقهٔ رسانا نزدیک می‌کنیم. جهت جریان القایی در این دو حالت به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟

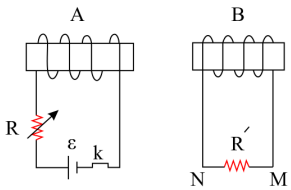



۱) (۲) , (۱)
۲) (۱) , (۱)
۳) (۲) , (۲)
۴) (۱) , (۲)

**۴۷** از القاگری به ضریب القاوری $۴۰mH$ جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بزرگی جریان عبوری از این القاگر $۲A$ تغییر کند، $۴۰۰mJ$ از انرژی ذخیره شده در آن آزاد می‌شود. جریان الکتریکی اولیهٔ عبوری از القاگر چند آمپر بوده است؟

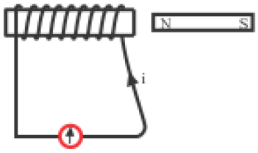
۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

**۴۸** در کدام حالت، جریان القایی در $R'$، از $M$ به $N$ است؟




۱) لحظه‌ی قطع کلید $k$
۲) وقتی مقاومت رئوستا در حال افزایش است.
۳) وقتی سیملوله‌ی $B$ به سمت راست حرکت می کند.
۴) وقتی سیملوله‌ی $A$ به سمت راست حرکت می کند.

**۴۹** در کدام حالت، جریان القایی در جهت نشان داده شده ایجاد می‌شود؟




۱) آهنربا به چپ یا سیم پیچ به راست در حرکت باشد.
۲) آهنربا به راست یا سیم پیچ به چپ در حرکت باشد.
۳) آهنربا با سرعت $V_۱$ و سیم پیچ با سرعت $V_۲$ $(V_۲<V_۱)$ هر دو به سمت راست حرکت کنند.
۴) آهنربا با سرعت $V_۱$ و سیم پیچ با سرعت $V_۲$ $(V_۲>V_۱)$ هر دو به سمت چپ حرکت کنند.

۵۰ پیچه ای دارای ۵۰ حلقه است و شار مغناطیسی ۰٫۰۴ وبر از آن می گذرد. این شار مغناطیسی به طور منظم کاهش پیدا کرده و در مدت $\Delta t$ به صفر می رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار $5\Omega$ باشد، چند کولن الکتریسیته ی القایی در این مدت در مدار شارش پیدا می کند؟

۱) ۰٫۰۲ ۲) ۰٫۴ ۳) ۲ ۴) ۴

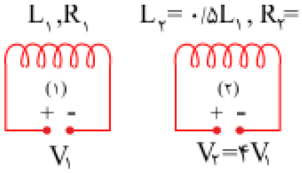
۵۱ پیچه ای با ۴۰۰ دور سیم، مقاومت ۳ اهم دارد. مقطع این پیچه که مساحت $2\times10^{-2}$ متر مربع دارد عمود بر یک میدان مغناطیسی است. این میدان با چه آهنگی بر حسب (تسلا بر ثانیه) تغییر کند تا جریانی به شدت ۴ میلی آمپر در پیچه القا شود؟

۱) $1/5\times10^{-2}$ ۲) $1/2\times10^{-2}$ ۳) $\frac{3}{2}\times10^{-3}$ ۴) $\frac{2}{3}\times10^{-3}$

۵۲ سیملوله‌ای با ۱۰۰ دور و مساحت سطح مقطع ۲۰ سانتی‌متر مربع عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $0/08T/s$ و شدت جریان القا شده در سیملوله ۲ میلی آمپر باشد، مقاومت الکتریکی سیملوله چند اهم است؟

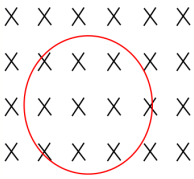
۱) ۱۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۶

۵۳ در شکل زیر دو سیم لوله‌ی (۱) و (۲) داریم که به ولتاژهایی وصل هستند. انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیم لوله‌ی (۱) چند برابر انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیم لوله‌ی (۲) است؟



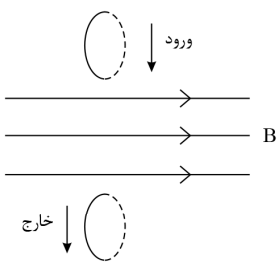

۱) $\frac{9}{8}$ ۲) $\frac{3}{8}$ ۳) $\frac{9}{32}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۵۴ در شکل مقابل مساحت حلقه ۲۰ $cm^2$ است و در هر ۰٫۲ $s$ از شدت میدان مغناطیسی، $4T$ کم می‌گردد. حداکثر جریان القایی در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟ $(R=4\,\Omega)$



۱) $I'=10^{-2}A$ پاد ساعتگرد ۲) $I'=10^{-3}A$ ساعتگرد
۳) $I'=10^{-2}A$ ساعتگرد ۴) $I'=0/2A$ پاد ساعتگرد

۵۵ در شکل مقابل اگر جهت جریان القایی در حالت ورود به میدان $i_1$ و در حالت خروج از آن $i_2$ باشد. کدام گزینه درست است؟



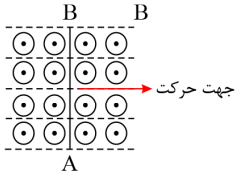

۱)

۲)

۳)

۴)


۵۶ سیم $AB$ که طولش ۲۰$cm$ است در میدان مغناطیسی داده شده که شدت آن ۲$T$ است با سرعت ۴$m/s$ به طرف راست کشیده می شود، اگر مقاومت سیم $2\Omega$ باشد اندازه و جهت جریان القایی کدام است؟




۱) ۰٫۸$A$ از $A$ به $B$ ۲) ۰٫۶$A$ از $A$ به $B$
۳) ۰٫۸$A$ از $B$ به $A$ ۴) ۰٫۴$A$ از $B$ به $A$

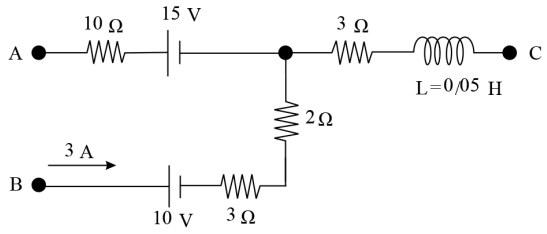
۵۷ سیم لوله‌ای به طول ۲۰$cm$ دارای ۳۰۰۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله‌ی آهنی به شعاع مقطع ۲$cm$ به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان ۰٫۵$A$ از سیم لوله می گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن چند وبر است؟ ( $\pi^2=10$ و $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{T\cdot m}{A}$)

۱) $8\times10^{-7}$ ۲) $4\times10^{-7}$ ۳) $12\times10^{-5}$ ۴) $24\times10^{-7}$

**۵۸** یک حلقه‌ی فلزی در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و خطوط میدان عمود بر سطح حلقه است. حلقه را در مدت $\Delta t$ به اندازه‌ی $90^\circ$ حول یکی از قطرهایش می‌چرخانیم. کدام کمیت‌ها به کوچک یا بزرگ بودن $\Delta t$ بستگی ندارد؟

۱) نیروی محرکه‌ی القایی و تغییر شار مغناطیسی
۲) نیروی محرکه‌ی القایی و بار الکتریکی شارش شده
۳) تغییر شار مغناطیسی و بار الکتریکی شارش شده
۴) تغییر شار مغناطیسی، جریان القایی و بار الکتریکی شارش شده

**۵۹** اگر $V_A - V_O = 5V$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

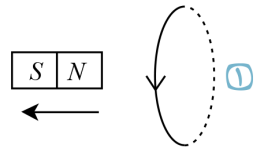


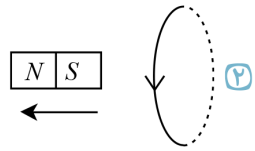

۱) ۰٫۱
۲) ۰٫۲
۳) ۰٫۱۵
۴) ۰٫۲۵

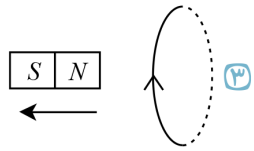
**۶۰** درون سیملوله‌ای که دارای ۵۰۰ حلقه است، میدان مغناطیسی با آهنگ ۰٫۲ تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی در سیملوله ۰٫۱ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

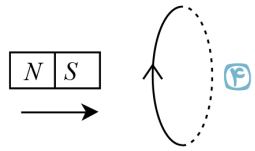
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۲۵

**۶۱** کدام شکل، جهت جریان القایی در حلقه را درست نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 


**۶۲** در محلی، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.4T$ وجود دارد. سطح یک قاب مربع شکل رسانا به مساحت ۲۵۰ سانتی‌متر مربع، موازی خط‌های میدان مغناطیسی است. اگر قاب در مدت ۰٫۵ ثانیه $30^\circ$ بگردد، اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در قاب در این مدت چند میلی‌ولت می‌شود؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) $15\sqrt{3}$
۴) $15(\sqrt{3}-1)$

**۶۳** از دو سیم با طول‌های $x_1$ و $x_2 = 5x_1$ دو سیملوله با طول‌های $\ell_1$ ، $\ell_2 = 3\ell_1$ با هسته‌ی هم‌جنس ساخته‌ایم که قطر اولی نصف قطر دومی است. ضریب خودالقایی سیملوله‌ی دوم چند برابر ضریب خودالقایی سیملوله‌ی اول است؟

۱) $\frac{12}{5}$
۲) $\frac{25}{12}$
۳) $\frac{25}{3}$
۴) $\frac{3}{5}$

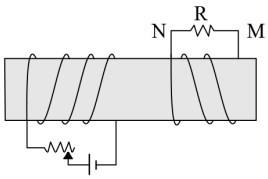
**۶۴** شار عبوری از یک حلقه، بار اول در مدت $t$ ثانیه و بار دوم در مدت $\frac{t}{2}$ ثانیه، از صفر تا $\Phi$ تغییر می‌کند، مقدار بار الکتریکی شارش شده در حلقه در حالت اول، چند برابر حالت دوم است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) $\frac{1}{2}$

**۶۵** شعاع مقطع سیملوله‌ای $2cm$ و طول آن $10cm$ است، اگر تعداد دورهای سیملوله ۱۰۰ دور باشد و جریان $10A$ از آن عبور کند، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\frac{T\cdot m}{A}\ ,\ \pi = 3)$

۱) $1.44 \times 10^{-3}$
۲) $7.2 \times 10^{-3}$
۳) ۱٫۴۴
۴) ۷٫۲

**۶۶** در شکل زیر دو سیملوله روی یک هسته آهنی و جدا از هم پیچیده شده‌اند. لغزنده رئوستا را از نقطه‌ای که ثابت مانده بود، در مدت $\Delta t$ به سمت چپ حرکت می‌دهیم. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت $R$ قبل از حرکت لغزنده، $I_1$ و ضمن حرکت لغزنده، $I_2$ باشد، $I_1$ و $I_2$ به ترتیب چگونه اند؟



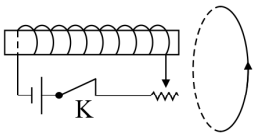

۱) $I_1 = 0$ و $I_2$ در جهت $N$ به $M$

۲) $I_1 = 0$ و $I_2$ در جهت $M$ به $N$

۳) $I_1$ مقدار ثابت و در جهت $M$ به $N$ و $I_2$ هم جهت با $I_1$ و بیشتر از آن

۴) $I_1$ مقدار ثابت و در جهت $N$ به $M$ و $I_2$ خلاف جهت $I_1$ و کمتر از آن

**۶۷** باتوجه به شکل زیر، با انجام کدام‌یک از اعمال زیر نمی‌توان جریان القایی در جهت نشان داده شده در حلقه ایجاد کرد؟



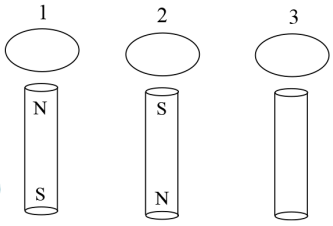

۱) باز کردن کلید $K$

۲) کاهش مساحت حلقه (با کشیدن آن از دو طرف)

۳) دور کردن حلقه از سیملوله

۴) کاهش مقاومت رئوستا

**۶۸** مطابق شکل مقابل، طی سه آزمایش مجزا، سه حلقه‌ی آهنی مشابه از ارتفاع معین رها می‌شوند که از میان حلقه‌های ۱ و ۲ آهن‌رباهای میله‌ای مشابه و از میان حلقه‌ی ۳ میله‌ی آهنی می‌گذرند. کدام رابطه مقایسه‌ی درستی از زمان سقوط حلقه‌ها است؟



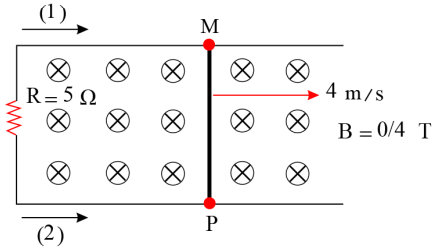

۱) $t_1 < t_2 < t_3$

۲) $t_1 > t_2 > t_3$

۳) $t_1 = t_2 < t_3$

۴) $t_1 = t_2 > t_3$

**۶۹** میله‌ی فلزی $MP$ به طول ۵۰ سانتی‌متر با سرعت $4\frac{m}{s}$ به طرف راست کشیده می‌شود. اندازه و جهت جریان القایی کدام است؟ (از مقاومت میله و سیم‌های مدار صرف‌نظر کنید.)




۱) $0/08A$ و (۱)

۲) $0/08A$ و (۲)

۳) $0/16A$ و (۱)

۴) $0/16A$ و (۲)

**۷۰** در یک مبدل آرمانی، بیشینه‌ی جریان در مدار ثانویه، بیش‌تر از بیشینه‌ی جریان در مدار اولیه است. این مبدل از نوع ..... بوده و تعداد حلقه‌های مدار ثانویه از مدار اولیه ..... است.

۱) افزاینده - بیش‌تر ۲) افزاینده - کمتر ۳) کاهنده - بیش‌تر ۴) کاهنده - کمتر

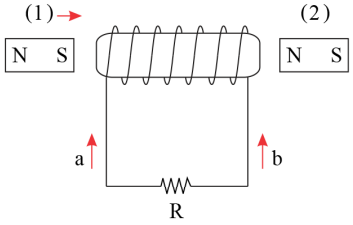
**۷۱** در یک مبدل آرمانی، اگر تعداد حلقه‌های پیچه‌ی ثانویه بیش‌تر از تعداد حلقه‌های پیچه‌ی اولیه باشد، این مبدل چگونه عمل می‌کند؟

۱) ولتاژ را کم می‌کند. ۲) جریان را کم می‌کند. ۳) توان را کم می‌کند. ۴) توان را زیاد می‌کند.

**۷۲** سطح حلقه‌ای به شعاع $2cm$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $\frac{30}{\pi}T$ قرار دارد. اگر شعاع حلقه را در مدت $0/2s$ به $8cm$ برسانیم، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

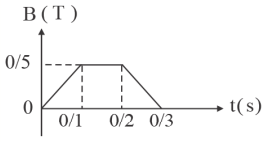
۱) ۳ ۲) ۰/۹ ۳) ۰/۳ ۴) ۹

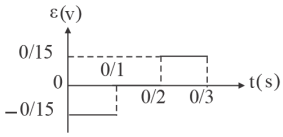
**۷۳** در شکل مقابل، آهن‌ربای (۲) ساکن است و آهن‌ربای (۱) را در جهت نشان داده شده حرکت می‌دهیم. آهن‌ربای الکتریکی ایجاد شده، آهن ربای (۲) را جذب می‌کند یا دفع و جهت جریان القایی کدام است؟

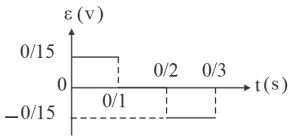


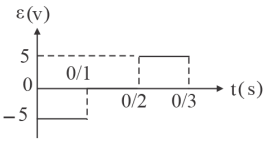

۱) جذب می‌کند – $a$
۲) جذب می‌کند – $b$
۳) دفع می‌کند – $a$
۴) دفع می‌کند – $b$

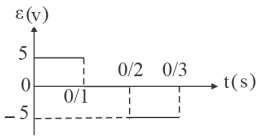
**۷۴** یک حلقه به شعاع ۱۰ سانتی‌متر و مقاومت $5\Omega$ به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه‌ی القا شده در حلقه، کدام است؟ $(\pi = 3)$




۱) 


۲) 


۳) 


۴) 

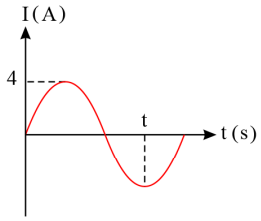

**۷۵** از یک سیملوله‌ی ۵۰ حلقه‌ای به طول $6/28cm$ جریان الکتریکی ۵ آمپر می‌گذرد. اگر قطر حلقه‌های سیملوله $D = \frac{4}{\sqrt{\pi}}cm$ باشد و میدان مغناطیسی درون سیملوله را یکنواخت در نظر بگیریم، شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله چند وبر است؟ $(\pi = 3/14 \ , \ \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\frac{T \cdot m}{A})$

۱) $10^{-6}$ ۲) $2 \times 10^{-6}$ ۳) $4 \times 10^{-6}$ ۴) $4 \times 10^{-8}$

**۷۶** پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه است و شار مغناطیسی $0/05(Wb)$ از آن می‌گذرد. این شار مغناطیسی به طور منظم کاهش پیدا کرده و در نهایت در مدت $\Delta t$ به صفر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار $5\Omega$ باشد، چند کولن الکتریسیتهٔ القایی در این مدار شارش پیدا می‌کند؟

۱) $1\mu C$ ۲) $1C$ ۳) $10\mu C$ ۴) $10C$

**۷۷** نمودار روبه‌رو یک جریان سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است و معادلهٔ جریان آن به صورت $I = 4\sin\frac{\pi}{4}t$ می‌باشد. در این نمودار مقدار $t$ کدام است؟




۱) $16s$
۲) $2s$
۳) $4s$
۴) $6s$

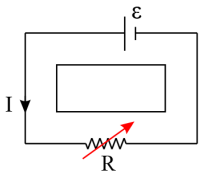
**۷۸** پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور بوده و مساحت هر حلقهٔ آن $40cm^2$ است و میدان‌های مغناطیسی بر سطح پیچه‌ها عمود می‌باشد. اگر در مدت زمان $0/1s$ میدان مغناطیسی به اندازهٔ $\Delta B$ تغییر کند و نیروی محرکه القایی در آن برابر $80V$ باشد، $\Delta B$ چند تسلا است؟

۱) $10T$ ۲) $-10T$ ۳) $20T$ ۴) $-20T$

**۷۹** ضریب القاوری سیملوله‌ای ۰٫۰۱ هانری , جریان عبوری از آن به‌صورت $I = -\frac{t'}{2} + 2\sin\frac{\pi}{2}t$ است. انرژی آن در لحظهٔ $t = 4s$ چند ژول است؟

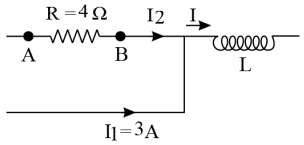
۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۱۸ ۳) ۰٫۱۵ ۴) ۰٫۳

**۸۰** در مدار روبه‌رو اگر مقاومت رئوستا را به تدریج کاهش دهیم، آن‌گاه جهت جریان القایی در قاب به کدام سمت خواهد بود و مقدار آن چگونه تغییر می‌کند؟



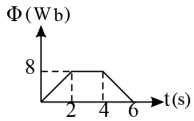

۱) ساعتگرد – افزایش ۲) ساعتگرد – کاهش
۳) پادساعتگرد – کاهش ۴) پادساعتگرد – افزایش

**۸۱** در شکل مقابل اگر $V_A - V_B = 8V$ باشد انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟ $(L = 4 \times 10^{-4} H)$



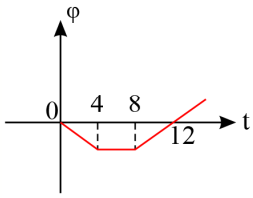

۱) $50 \times 10^{-4}$ ۲) $45 \times 10^{-4}$
۳) $40 \times 10^{-4}$ ۴) $35 \times 10^{-4}$

**۸۲** یک حلقهٔ سیمی دارای مساحت $12cm^2$ است و مقاومت آن $2\Omega$ است. اگر نمودار شار - زمان حلقه به‌صورت روبه‌رو باشد مقدار جریان القایی گذرنده از سیم در بازهٔ زمانی $2s$ تا $6s$ چند آمپر است؟



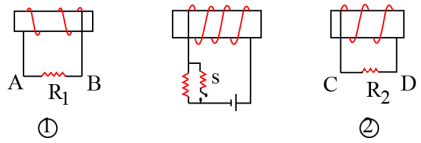

۱) $0,5A$ ۲) $1A$ ۳) $1,5A$ ۴) $2A$

**۸۳** نمودار تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل است. در کدام بازهٔ زمانی اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه بیش‌تر است؟



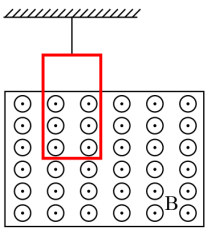

۱) ۰ تا ۴ ثانیه ۲) ۴ تا ۸ ثانیه
۳) ۸ تا ۱۲ ثانیه ۴) گزینهٔ ۱ و ۳

**۸۴** در شکل مقابل با بستن کلید $S$، جهت جریان القایی در مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



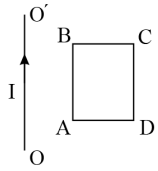

۱) $B$ به $D-A$ به $C$
۲) $B$ به $A-C$ به $D$
۳) $A$ به $C-B$ به $D$
۴) $A$ به $D-B$ به $C$

**۸۵** حلقه‌ای مستطیلی به طول $1m$ و عرض $30cm$ بین دو وجه قطب آهنربایی بزرگ از ریسمانی آویزان است؛ چنان‌که قسمت فوقانی حلقه از میدان مغناطیسی بیرون است میدان بین وجوه قطب $1,5T$ و مقاومت حلقه $0,02\Omega$ است اگر ریسمان پاره شود جهت جریان القایی به‌ترتیب در دو حالت زیر کدام است؟ الف) پیش از آن‌که حلقه وارد میدان شود.
ب) کل حلقه وارد میدان شود.




۱) ساعتگرد - پادساعتگرد
۲) ساعتگرد - صفر
۳) پادساعتگرد - صفر
۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

**۸۶** در شکل زیر جهت جراین القایی در قاب رسانای مستطیلی شکل $ABCD$ در دو وضعیت دور شدن قاب از سیم $OO'$ و نزدیک شدن قاب به سیم $OO'$ کدام است؟

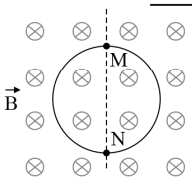



۱) پادساعتگرد - پادساعتگرد
۲) پادساعتگرد - ساعتگرد
۳) ساعتگرد - ساعتگرد
۴) ساعتگرد - پادساعتگرد

**۸۷** با ۶۰ سانتی‌متر سیم مسی یک حلقهٔ 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؟ $(\pi = 3)$

۱) ۰/۰۸
۲) ۰/۰۱۲
۳) ۰/۰۱۶
۴) ۰/۰۲۴

**۸۸** حلقهٔ رسانایی مطابق شکل، درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B$ قرار دارد. در کدام حالت جریان القایی در حلقه ایجاد نمی‌شود؟




۱) چرخاندن حلقه محور $MN$
۲) چرخاندن حلقه حول محوری که از مرکز حلقه می‌گذرد و بر سطح حلقه عمود است.
۳) کاهش بزرگی میدان مغناطیسی
۴) کشیدن حلقه از دو طرف تا شکل حلقه از دایره به بیضی تبدیل شود.

**۸۹** مساحت هر حلقهٔ پیچه‌ای $50\ cm^2$ و تعداد حلقه‌های آن ۴۰۰ دور است. مقاومت این پیچه $10\Omega$ و سطح آن عمود بر یک میدان مغناطیسی است. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا جریان $4mA$ در آن القا شود؟

۱) $0/01\ \frac{T}{s}$
۲) $0/02\ \frac{T}{s}$
۳) $0/03\ \frac{T}{s}$
۴) $0/04\ \frac{T}{s}$

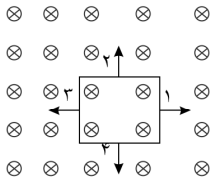
**۹۰** شار عبوری از یک حلقهٔ رسانا به مقاومت $6\Omega$، تغییر کرده و جریان القایی متوسط در آن برابر $0/5A$ است. اندازهٔ آهنگ تغییر شار در این حلقه چند وبر بر ثانیه است؟

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۳
۴) ۱۲

**۹۱** پیچه‌ای مسطح به مساحت $40cm^2$ دارای ۱۰۰ دور حلقه است. خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت بر سطح پیچه عمود است. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0/5\frac{T}{s}$ باشد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چقدر است؟

۱) $0/1V$
۲) $0/2V$
۳) $0/3V$
۴) $0/4V$

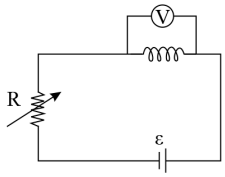
**۹۲** حلقه‌ای مربعی شکل درون یک میدان مغناطیسی غیریکنواخت قرار دارد که عمود بر صفحه است. این حلقه را در کدام جهت حرکت دهیم تا در حلقه، جریانی ساعت‌گرد القا شود؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

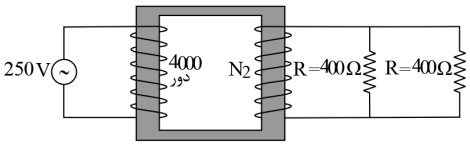
**۹۳** در هر شکل، آهن‌ربای میله‌ای، جهت حرکت آن و یک حلقهٔ رسانا نشان داده شده است. در کدام گزینه جهت جریان القایی درست است؟

**۹۴** به کمک یک سیم بدون مقاومت، یک سیم‌لوله ساخته و در مدار زیر قرار داده‌ایم. مقاومت متغیر $R$ را افزایش می‌دهیم. عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد قبل از افزایش مقاومت $R$، ..... و در مدتی که مقاومت زیاد می‌شود، ..... است.




۱) صفر - صفر
۲) صفر - غیرصفر
۳) غیرصفر - صفر
۴) غیرصفر - غیرصفر

**۹۵** در مبدل شکل مقابل، جریان هر مقاومت ۰٫۲۵ آمپر است. تعداد دور پیچهٔ ثانویه $(N_2)$ چند تا است؟

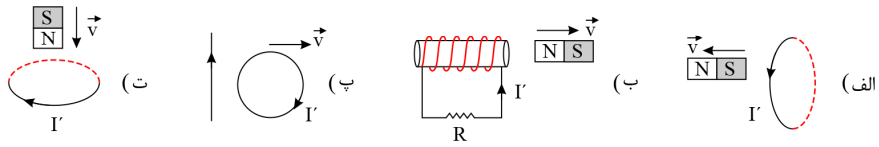



۱) ۴۰۰
۲) ۸۰۰
۳) ۱۶۰۰
۴) ۳۲۰۰

**۹۶** سطح پیچه‌ای شامل ۱۰۰۰ دور و مقاومت الکتریکی ۲۵ اهم و مساحت سطح مقطع ۴۰ سانتی‌متر مربع عمود بر میدان مغناطیسی متغیری است که آهنگ تغییر آن $5 \times 10^{-3} T/s$ می‌باشد. جریان القایی در پیچه چند میلی‌آمپر است؟

۱) ۰٫۸
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۱٫۶

**۹۷** در چند مورد جهت جریان القایی $I'$ در حلقه و سیملوله درست رسم شده است؟

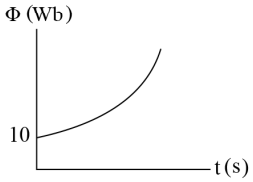



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

**۹۸** سطح پیچه‌ای مسطح که شامل ۵۰ حلقه و مساحت هر حلقهٔ آن $100 cm^2$ است، به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی به بزرگی ۳۰۰۰گاوس قرار گرفته است. اگر این پیچه را در مدت $3 ms$ و به اندازهٔ $60^\circ$ حول محوری عمود بر خطوط میدان دوران دهیم، بزرگی جریان القا شده در پیچه چند میلی‌آمپر است؟ (مقاومت پیچه را $0.5 \Omega$ درنظر بگیرید.)

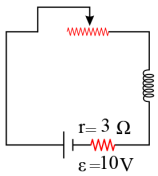
۱) $5 \times 10^{1}$
۲) $5 \times 10^{4}$
۳) $5 \times 10^{5}$
۴) $5 \times 10^{8}$

**۹۹** نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان به‌صورت سهمی شکل زیر است. اگر اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در دو ثانیهٔ اول برابر با $4V$ و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ثانیهٔ سوم برابر با $10V$ باشد، شار عبوری از حلقه در لحظهٔ $t = 3\ s$ برابر با چند وبر است؟



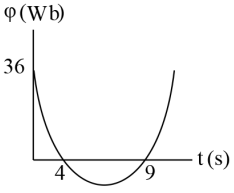

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۸
۴) ۲۸

**۱۰۰** در مدار شکل زیر انرژی ذخیره شده در القاگر با ضریب القاوری ۸ هانری برابر با ۲۵ ژول است. اگر مقاومت رئوستا دو برابر شود، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول خواهد شد؟ (مقاومت القاگر ناچیز است.)




۱) ۱۶
۲) ۶۴
۳) ۶٫۲۵
۴) ۱۲٫۵

**۱۰۱** نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق سهمی شکل زیر است، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ثانیهٔ سوم چند ولت است؟

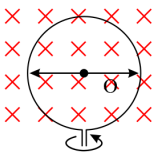



۱) ۱۰
۲) ۸
۳) ۱۴
۴) ۳۰

**۱۰۲** قابی مستطیل شکل با مساحت $۵۰cm^۲$ شامل $N$ حلقه بوده و مقاومت آن $۹\Omega$ است. این قاب عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی $۹۰۰G$ قرار دارد. این قاب $۱۸۰^\circ$ می‌چرخد تا دوباره عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار بگیرد. اگر میزان بار القایی در قاب ۶۰ میلی‌کولن باشد، تعداد حلقه‌های آن کدام است؟

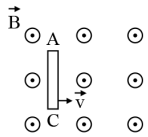
۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

**۱۰۳** مطابق شکل زیر، پیچه‌ای تک‌حلقه و دایره‌ای شکل با مساحت ثابت را که بر راستای خط‌های میدان مغناطیسی $\vec{B}$ عمود است، به اندازهٔ $۶۰^\circ$ در جهت نشان داده شده می‌چرخانیم و در اثر این چرخش، شار مغناطیسی عبوری از سطح پیچه $۴\pi \times ۱۰^{-۴} Wb$ کاهش می‌یابد. قطر این پیچه چند سانتی‌متر است؟ (از جریان القایی در پیچه صرف‌نظر کنید.)




۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۱۰ ۴) ۴۰

**۱۰۴** مطابق شکل زیر، میلهٔ رسانای $AC$ به طول $۰٫۵m$ عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۴G$، در جهت نشان داده شده با تندی ثابت $۳m/s$ در حال حرکت است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ $A$ و $C$ یعنی $(V_A - V_C)$ برابر با چند میلی‌ولت است؟




۱) ۰٫۶ ۲) $-۰٫۶$
۳) ۰٫۳ ۴) $-۰٫۳$

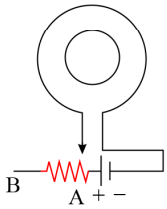
**۱۰۵** از سیملوله‌ای آرمانی به طول $۶۲٫۸cm$ و سطح مقطع $۱۰cm^۲$، جریان $۱۰A$ عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در آن برابر با $۴mJ$ باشد، تعداد حلقه‌های سیملوله کدام است؟ $(\pi = ۳٫۱۴, \mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} T \cdot m/A)$

۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) ۴۰۰۰

**۱۰۶** اگر شاری که از یک حلقهٔ بسته به مقاومت الکتریکی $۳\Omega$ می‌گذرد، ۰٫۶ وبر تغییر کند، چند کولن بار الکتریکی خالص از هر مقطع حلقه شارش می‌یابد؟

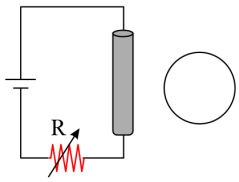
۱) ۰٫۲ ۲) ۲
۳) ۰٫۴ ۴) باید مدت زمان تغییر شار را داشته باشیم.

**۱۰۷** اگر در مدار شکل زیر، لغزنده را از $A$ به سمت $B$ حرکت دهیم، در این صورت نوع تغییر شار عبوری از حلقهٔ رسانای داخلی و جهت جریان القایی در آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



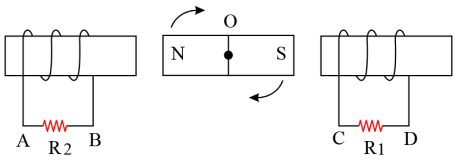

۱) کاهش - ساعتگرد
۲) کاهش - پادساعتگرد
۳) افزایش - ساعتگرد
۴) افزایش - پادساعتگرد

**۱۰۸** در شکل زیر، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه از سیم راست دور شود، جهت جریان القایی درون حلقه ..... می‌باشد و اگر با ثابت ماندن حلقه، مقاومت متغیر ..... یابد جهت القایی درون حلقه، ساعتگرد می‌شود.




۱) پادساعتگرد - کاهش ۲) ساعتگرد - کاهش
۳) پادساعتگرد - افزایش ۴) ساعتگرد - افزایش

**۱۰۹** در شکل زیر، سیملوله‌ها ثابت هستند و آهنربا حول مرکز (نقطهٔ $O$) به صورت ساعتگرد می‌چرخد. جهت جریان القایی در مقاومت‌های $R_1$ و $R_2$ هنگام شروع حرکت آهنربا کدام است؟



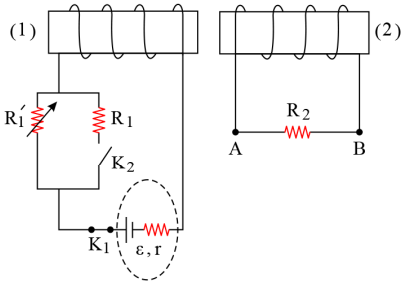

۱) از $D$ به $C$ و از $A$ به $B$

۲) از $C$ به $D$ و از $A$ به $B$

۳) از $D$ به $C$ و از $B$ به $A$

۴) از $C$ به $D$ و از $B$ به $A$

**۱۱۰** با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد جهت جریان القایی در مقاومت $R_2$ نادرست بیان شده است؟ (در ابتدا کلید $K_1$ بسته و کلید $K_2$ باز می‌باشد.)



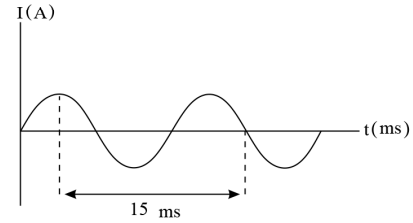

۱) در لحظهٔ قطع کلید $K_1$، جهت جریان القایی در $R_2$ از $A$ به $B$ است.

۲) وقتی مقاومت رئوستا ($R_1'$) در حال کاهش باشد، جهت جریان القایی در $R_2$ از $B$ به $A$ است.

۳) در لحظهٔ وصل کلید $K_2$ جهت جریان القایی در $R_2$ از $A$ به $B$ است.

۴) وقتی سیملوله (۱) به سمت راست حرکت می‌کند، جهت جریان القایی در $R_2$ از $B$ به $A$ است.

**۱۱۱** شکل زیر، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای ۴ اهمی عبور می‌کند. اگر در لحظهٔ $t = ۱۵ms$ نیروی محرکهٔ القایی در این رسانا ۱۶ ولت باشد، بیشینهٔ جریان در این رسانا به ترتیب از راست به چپ برای اولین‌بار در چه لحظه‌ای بر حسب میلی ثانیه رخ می‌دهد و چند آمپر است؟



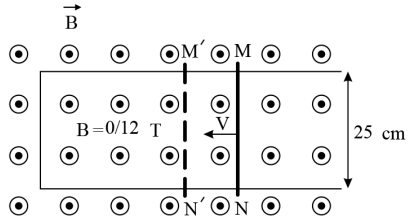

۱) ۳ – ۴

۲) ۳ – ۳

۳) ۴ – ۴

۴) ۴ – ۳

**۱۱۲** میل؟ فلزی $MN$ را روی رسانای $U$ شکل با سرعت ثابت $v$ در مدت $\Delta t$ از وضع $MN$ به وضع $M'N'$ در می‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰٫۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



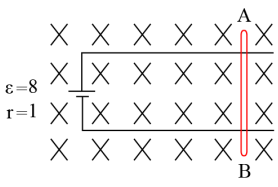

۱) ۵ و از $N$ به طرف $M$

۲) ۵ و از $M$ به طرف $N$

۳) ۷٫۵ و از $N$ به طرف $M$

۴) ۷٫۵ و از $M$ به طرف $N$

**۱۱۳** در شکل داده شده سرعت حرکت سیم $AB$ و جهت حرکت آن چگونه باشد تا جریان $۴A$ در مدار برقرار گردد؟ (مقاومت سیم $AB$ برابر $۳\Omega$ است) $(B = ۵T\ ,\ l_{AB} = ۱m)$




۱) ۰٫۶ $\frac{m}{s}$ به طرف راست

۲) ۱٫۶ $\frac{m}{s}$ به طرف راست

۳) ۱٫۶ $\frac{m}{s}$ به طرف چپ

۴) ۰٫۶ $\frac{m}{s}$ به طرف چپ

**۱۱۴** با سیم روکش‌داری به طول یک متر و قطر مقطع $۲mm$، سیم‌لوله‌ای ساخته‌ایم که مساحت هر حلقه‌ی آن $۴\pi \times ۱۰^{-۴} m^۲$ می‌باشد و حلقه‌ها در یک لایه و کنار یکدیگر به صورت فشرده پیچیده شده‌اند. ضریب القاوری این سیم‌لوله چند هانری است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) $۳\pi \times ۱۰^{-۶}$

۲) $۲\pi \times ۱۰^{-۶}$

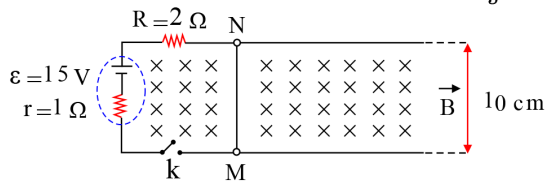
۳) $۳\pi \times ۱۰^{-۸}$

۴) $۲\pi \times ۱۰^{-۸}$

**۱۱۵** در سیملوله‌ای که به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $V$ وصل است، با ثابت ماندن تعداد حلقه‌های سیملوله در واحد طول، طول سیملوله را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله چند برابر می‌شود؟

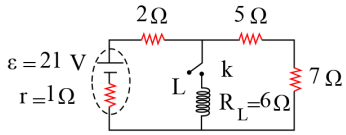
۱) ۱۶ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) ۱

**۱۱۶** در شکل زیر، میدان مغناطیسی، درون‌سو و یکنواخت و بزرگی آن $۰/۲T$ است و جرم میله‌ی فلزی و قائم $MN$ که بدون مقاومت الکتریکی است برابر $۲۰g$ می‌باشد. کلید $K$ را می‌بندیم. در لحظه‌ای که شتاب حرکت میله برابر $۲\frac{m}{s^۲}$ است، $V_M - V_N$ برابر چند ولت است؟( اصطکاک میله با قاب ناچیز است.)



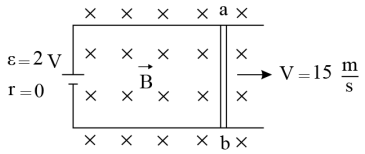

۱) $-۲۱$
۲) ۹
۳) $-۹$
۴) ۲۱

**۱۱۷** درمدار شکل مقابل، اندازه‌ی تغییرات جریانی که از مقاومت ۵ اهمی می گذرد. از لحظه‌ی وصل کلید $k$ تا مدت زیادی بعداز وصل کلید، چند آمپر است؟



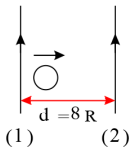

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴
۳) ۰/۵ ۴) صفر

**۱۱۸** در شکل مقابل میله‌ی رسانای $ab$ به طول $۲۰cm$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۰/۶T$ که عمود بر صفحه کاغذ است با سرعت ثابت به سمت راست کشیده می‌شود. اگر مقاومت الکتریکی میله $۵\Omega$ باشد و از مقاومت سیم‌های رابط صرف‌نظر شود، شدت جریان مدار چند آمپر خواهد بود؟



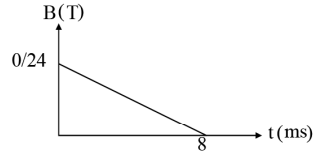

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴
۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۴

**۱۱۹** از دو سیم موازی، نازک و بلند جریان‌های مساوی و در یک جهت عبور می‌کند. اگر مطابق شکل مقابل حلقه‌ای به شعاع $R$ را از مجاورت سیم (۱) تا مجاورت سیم (۲) به طور یکنواخت منتقل کنیم، جهت جریان القایی در حلقه در چه جهتی خواهد بود؟ (دو سیم حامل جریان و حلقه در صفحه‌ی کاغذ قرار دارند.)




۱) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد ۲) ساعتگرد
۳) پادساعتگرد ۴) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

**۱۲۰** نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان در محل یک قاب مربعی شکل به طول ضلع $۴۰cm$ و مقاومت الکتریکی $۲\Omega$ که عمود بر سطح قاب قرار دارد، به شکل زیر است. توان الکتریکی مصرفی در قاب چند وات است؟

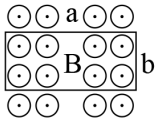



۱) ۲/۴۰ ۲) ۲۳/۲۲
۳) ۵/۷۶ ۴) ۱۱/۵۲

**۱۲۱** جریان متناوبی که بیشینه آن $۲A$ و دورهٔ $۰/۰۲$ است از یک رسانای ۵ اهمی می گذرد. اولین لحظه‌ای که جریان بیشینه است و در این لحظه نیروی محرکهٔ القایی چقدر است؟

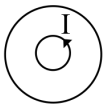
۱) $۲۰V, \frac{۱}{۲۰۰}s$ ۲) $۱۰V, \frac{۱}{۲۰۰}s$ ۳) $۱۰V, \frac{۱}{۱۰۰}s$ ۴) $۲۰V, \frac{۱}{۱۰۰}s$

**۱۲۲** در شکل مقابل مستطیلی به ابعاد $a = ۴۰cm$ و $b = ۲۰cm$ داریم که عمود بر سطح آن میدان متغیر با زمان به‌صورت $B = ۶t + ۲$ می‌گذرد. در این صورت اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی در این مستطیل چند ولت است؟



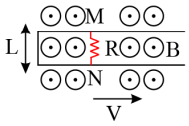

۱) ۴٫۸ ۲) ۰٫۴۸ ۳) ۶ ۴) ۰٫۶

**۱۲۳** یک حلقهٔ دایره‌ای کوچک به مساحت $۲۷cm^۲$ در داخل یک حلقهٔ دایره‌ای بزرگ به مساحت $۲۰۰cm^۲$ و هم مرکز با آن قرار دارد. اگر جریان در حلقهٔ کوچک در مدت $۱s$، از $۱۰۰A$ به $-۱۰۰A$ تغییر کند، آنگاه جریان القایی در حلقهٔ بزرگ چند آمپر است؟ (چون حلقهٔ داخلی خیلی کوچک است فرض کنید میدان روی سطح آن یکنواخت است.) $R_{\text{حلقهٔ بزرگ}} = ۵\Omega \ , \ \pi \simeq ۳ \ , \ \mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$



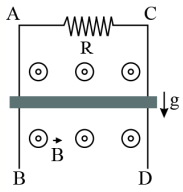

۱) $۱۶ \times ۱۰^{-۵}A$ ۲) $۱٫۶ \times ۱۰^{-۵}A$ ۳) $۸ \times ۱۰^{-۵}A$ ۴) $۰٫۸ \times ۱۰^{-۵}A$

**۱۲۴** مقاومت میله $MN$ در شکل زیر را $R$ و مقاومت ریل را ناچیز در نظر می‌گیریم. توانی که در اثر حرکت دادن میله در داخل میدان، با سرعت $V$ تلف می‌شود کدام است؟



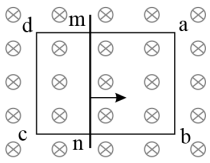

۱) $\frac{B\ell V}{R^۲}$ ۲) $\frac{B\ell^۲V^۲}{R}$ ۳) $\frac{B^۲\ell^۲V^۲}{R^۲}$ ۴) $\frac{B^۲\ell^۲V^۲}{R}$

**۱۲۵** رسانایی به طول $\ell$ و به جرم $m$ می‌تواند بدون اصطکاک در طول دو میلهٔ قائم $AB$ و $CD$ که به مقاومت $R$ متصلند بلغزد. دستگاه در میدان مغناطیسی $B$ که عمود بر صفحهٔ شکل است قرار دارد. در لحظه‌ای که میله رها می‌شود کدام عبارت درست است؟



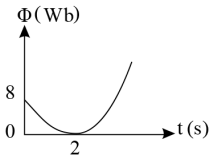

۱) $a > g$
۲) میله به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳) در ابتدای رها شدن میله حرکتش تُندشونده است.
۴) هیچ‌کدام

**۱۲۶** روی قاب رسانای مستطیل شکل $abcd$، میلهٔ فلزی $mn$ را قرار داده‌ایم و مجموعه درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر میلهٔ $mn$ با تندی ثابت به سمت راست حرکت کند، کدام گزینه در مورد جهت جریان القایی در سیم‌های $ab$، $mn$ و $dc$ به ترتیب از راست به چپ درست است؟



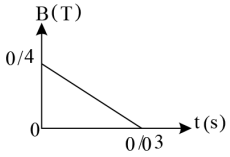

۱) ↑، صفر، ↑ ۲) ↑، صفر، ↓
۳) ↑، ↓، ↑ ۴) ↓، ↑، ↓

**۱۲۷** نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان به‌صورت سهمی زیر است. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در دو ثانیهٔ دوم چند ولت است؟



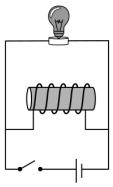

۱) ۲ ۲) ۴
۳) $-۴$ ۴) $-۲$

**۱۲۸** سیمی با مقاومت الکتریکی ۰٫۱ اهم و طول $۱۲۰cm$ به شکل مربعی به ضلع $۱۰cm$ درآورده شده است. سطح این مربع عمود بر میدان مغناطیسی‌ای است که اندازهٔ آن برحسب زمان مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند. اندازهٔ جریان القایی متوسط درون آن در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۰٫۰۲$ ثانیه چند آمپر می‌شود؟



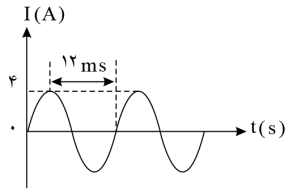

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) ۰٫۴
۳) ۴ ۴) $\frac{۲}{۱۵}$

**۱۲۹** در مدار شکل مقابل، با اتصال کلید، لامپ ..... و پس از مدتی با قطع کلید، لامپ ..... (مقاومت القاگر ناچیز است.)



۱) فوراً روشن و با گذشت زمان خاموش می‌شود – به مرور زمان خاموش می‌شود.
۲) فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند – به مرور زمان خاموش می‌شود.
۳) فوراً روشن و با گذشت زمان خاموش می‌شود – فوراً خاموش می‌شود.
۴) فوراً روشن می‌شود و با گذشت زمان نور آن تغییری نمی‌کند – فوراً خاموش می‌شود.

**۱۳۰** شکل زیر نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. در لحظهٔ $t = ۱۲ms$، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی چند ولت است و در چه لحظه‌ای بر حسب میلی‌ثانیه، جریان برای اولین بار در رسانا بیشینه می‌شود؟



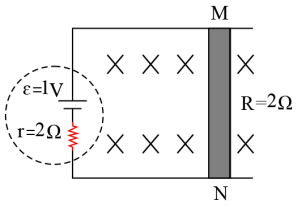

۱) صفر، ۳
۲) صفر، ۴
۳) ۳،۲۰
۴) ۴،۲۰

**۱۳۱** از سیملوله‌ای به ضریب القاوری ۰٫۰۲ هانری جریان متناوبی می‌گذرد که معادلهٔ آن در $SI$ به‌صورت $I = ۴\sin(۲۰\pi t)$ است. در لحظهٔ $t = \frac{۱۳}{۱۲۰}s$ انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی‌ژول است و تا این مدت چند بار جهت جریان عبوری از سیملوله تغییر کرده است؟

۱) ۲)

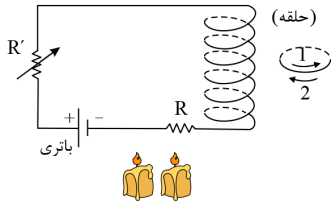
۱) ۴۰، یک بار ۲) ۴۰، دو بار ۳) $۴۰\sqrt{۳}$، یک بار ۴) $۴۰\sqrt{۳}$، دو بار

**۱۳۲** مطابق شکل زیر، سیم $MN$ به طول ۴ متر و مقاومت الکتریکی $۲\Omega$ را در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی به اندازهٔ $۵T$، با سرعت ثابت و عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی به حرکت در می‌آوریم. جهت حرکت سیم کدام طرف و سرعت آن چند سانتی‌متر بر ثانیه باشد تا در حالتی که جریان عبوری از مدار صفر نیست، توان خروجی مولد صفر شود؟




۱) ← و ۱۰
۲) → و ۱۰
۳) ← و ۵
۴) → و ۵

**۱۳۳** در شکل مقابل، حلقهٔ مشخص شده به موازات حلقه‌های سیم لوله و در نزدیکی سیم لوله قرار گرفته است. اگر دمایی مقاومت فلزی $R$ را افزایش دهیم کدام گزینه در مورد جریان القایی ایجاد شده در حلقه صحیح است؟




۱) در جهت (۱)
۲) در جهت (۲)
۳) جریان القایی صفر است.
۴) بسته به شرایط، هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشند.

**۱۳۴** سیم رسانایی به مساحت سطح مقطع $۱٫۷cm^۲$، مقاومت ویژهٔ $۱٫۷ \times ۱۰^{-۸}\Omega m$ و به طول $۲۰۰\pi cm$ را به‌صورت پیچه‌ای به شعاع $۱۰cm$ در می‌آوریم و آن را عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم. اگر بزرگی میدان با آهنگ ۰٫۰۱ تسلا بر میلی‌ثانیه تغییر کند، توان مصرفی پیچه چند وات است؟

۱) $\pi \times ۱۰^۴$ ۲) $۱۰\pi$ ۳) $\pi \times ۱۰^۲$ ۴) $۵\pi \times ۱۰^۳$

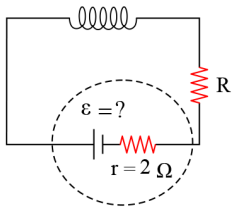
**۱۳۵** سیمی به طول $L$ را به صورت پیچه‌ای مسطح درآورده و سطح آن را به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم. اگر بزرگی این میدان با آهنگ ثابتی در حال افزایش باشد، برای آنکه بزرگی جریان القایی متوسط درون این پیچه دو برابر شود، تعداد دورهای این سیم بدون تغییر طول سیم $(L)$ باید چند برابر شود؟

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

**۱۳۶** حلقه‌ای رسانا در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته و سطح آن با خطوط میدان زاویهٔ $۳۰^\circ$ می‌سازد. حلقه را حداقل به اندازهٔ چند درجه بچرخانیم تا بزرگی شار عبوری از آن نسبت به حالت قبل $\sqrt{۳}$ برابر شود؟

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۳۰

**۱۳۷** در مدار شکل زیر، در سیملوله‌ای آرمانی با طول $۲۰cm$ که دارای ۱۰۰۰ دور حلقه است و مساحت هر حلقهٔ آن $۱۰۰cm^۲$ است، بعد از گذشت زمان به اندازهٔ کافی، ۰٫۱۲$J$ انرژی ذخیره شده است. اگر توان خروجی مولد بیشینه باشد، نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟ ( $\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\ T \cdot m/A$)




۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۴

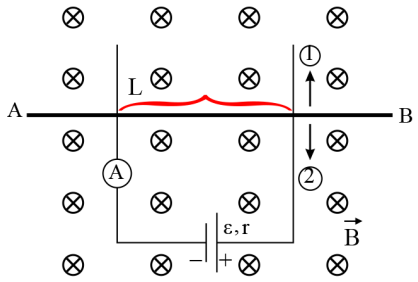
**۱۳۸** در یک مولد تولید برق، آهنربای الکتریکی در هر ثانیه، ۵۰ دور درون پیچهٔ می‌چرخد. اگر در یک لحظه جریان نصف بیشینهٔ جریان باشد و مقدار آن مثبت و در حال افزایش باشد، حداقل پس از چند ثانیه از این لحظه جهت جریان عوض می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۱۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲۰}$ ۳) $\frac{۱}{۲۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۶۰۰}$

**۱۳۹** در یک مولد جریان متناوب، شار گذرنده از قاب مولد در یک لحظه $\frac{۳}{۴}$ مقدار بیشینه‌اش است. اندازهٔ جریان القایی در این لحظه چه کسری از بیشینهٔ اندازهٔ جریان است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{\sqrt{۷}}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

**۱۴۰** در شکل داده‌شده، سطح قاب مستطیل شکل به‌طور افقی و عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $۴T$ قرار دارد. در مدت ۰٫۲ ثانیه حداکثر جابه جایی میلهٔ رسانای لغزندهٔ $AB$ چند متر و در چه جهتی باشد تا آمپرسنج $۵A$ را نشان دهد؟(مقاومت اُهمی سیم رسانای $AB$ برابر ۲ اُهم و $\varepsilon = ۱۲V$ و $r = ۱\Omega$ و $L = ۱m$ و باقی سیم‌های رابط مدار بدون مقاومت فرض شده‌اند و سیم رسانای $AB$ به موازات امتداد طول خود و روی سیم رسانای $U$ شکل حرکت خواهد کرد.)




۱) ۱٫۳۵، در جهت ۱
۲) ۰٫۱۵، در جهت ۱
۳) ۱٫۳۵، در جهت ۲
۴) ۰٫۱۵، در جهت ۲