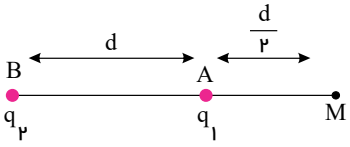
نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: سوالات فیزیک یازدهم عید ۱۴۰۲

۱ دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. شدت میدان الکتریکی در نقطهٔ M ، برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 را خنثی کنیم، شدت میدان در همان نقطه $-\frac{\vec{E}}{3}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



۱) $-\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) $\frac{-۳}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

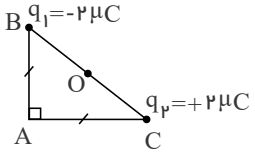
۲ در فضای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۳ \times ۱۰^{۴} \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به بالاست، ذرهٔ باردار $q = +۴\mu C$ از حال سکون رها می‌شود. اگر جرم ذره ۲۰۰۰ میلی‌گرم باشد، انرژی جنبشی ذره پس از طی مسافت ۲۰ سانتی‌متر چند میلی‌ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱) ۲۰×۱۰^{-۳} ۲) ۲۰ ۳) ۲۸×۱۰^{-۳} ۴) ۲۸

۳ بار ذخیره شده در یک خازن تخت $۵nC$ و مساحت هریک از صفحات آن $۲۰mm^{۲}$ است، اگر بار الکتریکی $q = ۱۸nC$ در فضای بین صفحات خازن قرار گیرد نیروی الکتریکی که از طرف خازن به این بار وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($\varepsilon_{۰} = ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{C^{۲}}{N \cdot m^{۲}}$ و فضای بین صفحات خازن خلأ است.)

۱) ۰٫۳ ۲) ۱ ۳) ۰٫۵ ۴) ۰٫۲

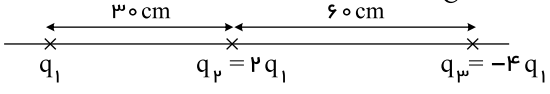
۴ مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -۲\mu C$ و $q_2 = +۲\mu C$ در دو رأس B و C از مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین ABC ثابت شده‌اند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار در نقطهٔ O (وسط ضلع BC) چند برابر اندازهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از آن‌ها در رأس A است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\sqrt{۲}$

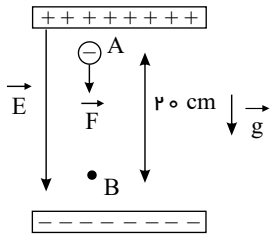
۵ سه ذرهٔ باردار مطابق شکل روی محوری قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 را با F_1 و بزرگی نیروی خالص وارد بر بار q_3 را با F_3 نمایش دهیم و $|F_3 - F_1| = ۳٫۲N$ باشد، q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^{۹} \frac{N \cdot m^{۲}}{C^{۲}}$)



۱) ۳۶ ۲) ۶

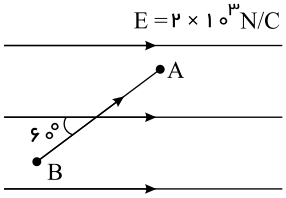
۳) ۱۶ ۴) ۴

۶ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = ۱۰۰kN/C$، ذره‌ای به جرم ۵۰۰ گرم و با بار الکتریکی $-۲۰\mu C$ را از حال سکون به‌وسیلهٔ نیروی خارجی $\vec{F}$ از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل می‌کنیم. اگر تندی ذره در نقطهٔ B به $۲m/s$ برسد، بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰N/kg)$



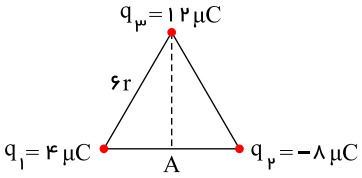
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

۷ در شکل زیر، بار الکتریکی $+۲۰۰\mu c$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی $۱۰۰V$ به نقطهٔ A می‌بریم و انرژی پتانسیل الکتریکی آن در این جابه‌جایی ۱۰ میلی‌ژول تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت و پاره‌خط BA چند سانتی‌متر است؟



۱) ۱۵۰ و ۵
۲) ۵۰ و ۵
۳) ۲۰۰ و ۱۰
۴) ۲۰ و ۱۰

۸ می‌دانیم بار $q_۱ = ۴\mu C$ بر باری که هم اندازهٔ خودش است و در فاصلهٔ $۲r$ از آن قرار دارد، نیروی ۳٫۶ نیوتون وارد می‌کند. حال اگر سه بار نقطه‌ای در سه راس مثلث متساوی‌الاضلاعی مطابق شکل قرار گیرند، میدان الکتریکی حاصل از مجموعهٔ بارها در نقطه‌ای وسط قاعدهٔ مثلث (نقطهٔ A) چند $\frac{N}{\mu C}$ می‌باشد؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{Nm^۲}{C^۲})$

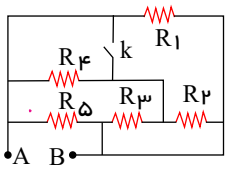


۱) $\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۵}$
۲) $\frac{۴\sqrt{۱۰}}{۵}$
۳) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۵}$
۴) $\frac{۶\sqrt{۱۰}}{۵}$

۹ بار ذخیره شده روی صفحات خازنی $۲\mu C$ کاهش می‌یابد. در نتیجهٔ این عمل اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ۲ ولت و انرژی ذخیره شده در خازن $۱۸\mu J$ کاهش می‌یابد. انرژی خازن چند درصد کاهش یافته است؟

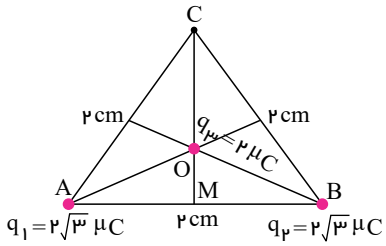
۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۳۲
۴) ۶۴

۱۰ 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.)



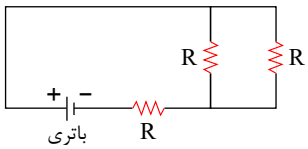
۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۸}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۱ مثلث ABC متساوی‌الاضلاع و نقطهٔ O محل تقاطع میانه‌های آن است. میدان در رأس C چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹} \frac{Nm^۲}{C^۲})$



۱) ۲۷×۱۰^{۶}
۲) ۲۷×۱۰^{۷}
۳) ۸۱×۱۰^{۶}
۴) ۸۱×۱۰^{۷}

۱۲ در مدار شکل زیر هر سه مقاومت خارجی مشابه‌اند. اگر یکی از مقاومت‌های موازی، n برابر شود، توان خروجی باتری $\frac{۵}{۶}$ برابر شده و اختلاف پتانسیل دو پایانهٔ باتری تغییر نمی‌کند. n کدام است؟

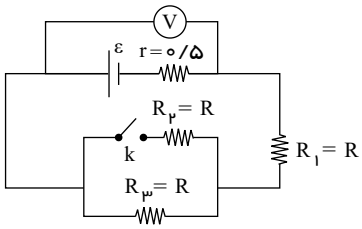


۱) $\frac{۵}{۷}$
۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) $\frac{۱}{۶}$
۴) ۴

۱۳ یک باتری ۲۴ ولتی با مقاومت درونی ناچیز می‌تواند ۳۶ آمپر ساعت بار الکتریکی در مدار جابه‌جا کند. اگر ۲ لامپ مشابه $(۱۸W$ و $۱۲V)$ را به طور متوالی به یکدیگر متصل کرده و دو سر این مجموعه را به مولد وصل کنیم، پس از چند ساعت باتری خالی می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ‌ها ثابت است و فرض کنید ولتاژ دو سر باتری تا زمان اتمام ثابت باقی می‌ماند.)

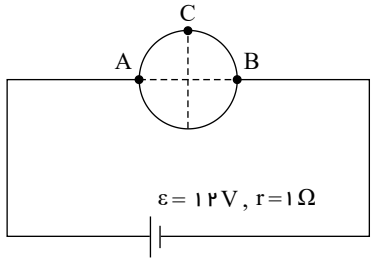
۱) ۴۸
۲) ۳۶
۳) ۲۴
۴) ۱۲

۱۴ در مدار شکل زیر اگر کلید K بسته‌شود، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟$(R = ۱\Omega)$



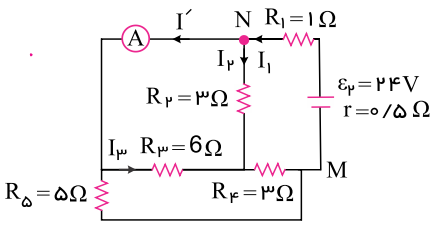
۱) ۹۳٫۷۵ درصد کاهش می‌یابد
۲) ۹۳٫۷۵ درصد افزایش می‌یابد
۳) ۶٫۲۵ درصد افزایش می‌یابد
۴) ۶٫۲۵ درصد کاهش می‌یابد

۱۵ سیمی به طول $۴۰m$ با سطح مقطع $۰٫۲mm^۲$ را به صورت حلقه‌ای درمی‌آوریم و در راستای قطر در مداری مطابق شکل زیر قرار داده‌ایم. به ترتیب از راست به چپ اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و C توان و خروجی باتری کدام است؟ $(\rho = ۲ \times ۱۰^{-۸}\Omega \cdot m)$



۱) ۳ و ۳۶
۲) ۳ و ۴۸
۳) ۶ و ۳۶
۴) ۶ و ۴۸

۱۶ در مدار شکل زیر جریانی که آمپرسنج نمایش می‌دهد، چند آمپر است؟

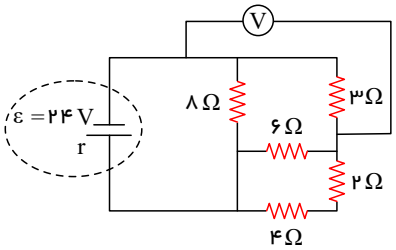


۱) ۱
۲) ۲٫۵
۳) ۴
۴) ۶

۱۷ یک سیم فلزی را آن‌قدر می‌کشیم تا بدون تغییر حجم، شعاع مقطع سیم ۶۰ درصد کاهش یابد. در این صورت مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟ (دما ثابت فرض شود.)

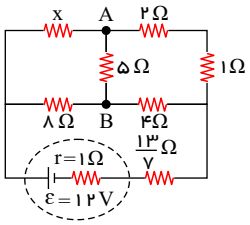
۱) $\frac{۶۲۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۶۲۵}{۲۵۶}$ ۳) $\frac{۶۲۵}{۸۱}$ ۴) $\frac{۲۵}{۱۶}$

۱۸ در مدار شکل زیر، اگر بیش‌ترین مصرفی قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های خارجی مدار برابر با $۱۸W$ باشد، در حالتی که مدار بیشترین توان مصرفی را داشته باشد، در این حالت ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



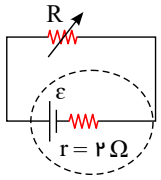
۱) ۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۷

۱۹ در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از شاخهٔ AB برابر با صفر باشد، جریانی که از مقاومت x می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) $\frac{۶}{۷}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۹}{۱۴}$

۲۰ مطابق شکل زیر یک مولد با مقاومت درونی ۲Ω، را به یک رئوستا وصل می‌کنیم. با تغییر مقاومت رئوستا به ازای جریان‌های $۲A$ و $۸A$ توان خروجی مولد یکسان خواهد بود. بیشینهٔ توان خروجی این مولد چند وات است؟

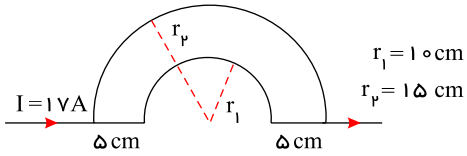


۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۲۵

۲۱ سیمی با طول مشخص را یک‌بار به‌صورت پیچه‌ای مسطح به شعاع R و بار دیگر به‌صورت پیچه‌ای مسطح به شعاع $\frac{R}{۴}$ در می‌آوریم و در هر دوحالت جریان یکسانی از آن‌ها عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه با شعاع R چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه به شعاع $\frac{R}{۴}$ است؟

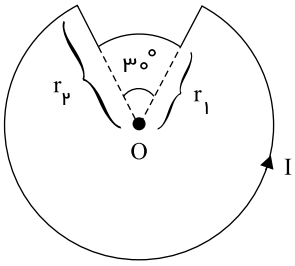
۱) $\frac{۱}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۲۲ در شکل مقابل میدان مغناطیسی در نقطهٔ O مرکز دو نیم‌دایره، چند تسلا و در چه جهتی می‌باشد؟ (نوع و قطر تمام سیم‌های یکسان می‌باشد) ($\pi = ۳$ و از اثر میدان ناشی از سیم‌های راست صرف نظر شود و $\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$)



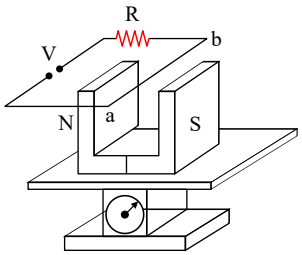
۱) صفر
۲) ۳۴×۱۰^{-۶}
۳) ۵۱×۱۰^{-۶}
۴) ۴۳×۱۰^{-۶}

۲۳ مطابق شکل زیر مداری شامل دو کمان دایره‌ای هم‌مرکز به شعاع‌های $r_1 = ۱۰cm$ و $r_۲ = ۲۰cm$ در اختیار داریم. اگر در این مدار جریان الکتریکی $I = ۴A$ برقرار شود. اندازهٔ میدان مغناطیسی برایند در مرکز این کمان‌ها چند تسلا می‌شود؟ ($\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$)



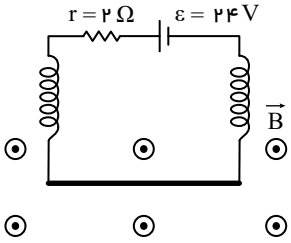
۱) صفر
۲) ۱۱×۱۰^{-۶}
۳) ۱۳×۱۰^{-۶}
۴) ۹×۱۰^{-۶}

۲۴ مطابق شکل زیر، یک آهنربای نعلی شکل به جرم $۴۰۰g$ بر روی کفهٔ یک ترازوی حساس قرار دارد. سیم ab را میان دو قطب آهنربا، با بزرگی میدان مغناطیسی $۰/۸T$ و عمودبر خط‌های آن قرار می‌دهیم. اگر $۴۰cm$ از سیم در فضای میدان مغناطیسی آهنربا قرار داشته باشد، اندازهٔ جریان گذرنده از سیم ab چند آمپر و در چه جهتی باشد تا ترازو عدد صفر را نشان دهد؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



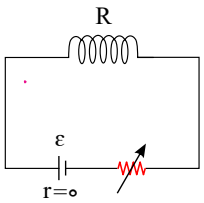
۱) ۱۲/۵، از a به b
۲) ۱۲/۵، از b به a
۳) ۱/۲۵، از a به b
۴) ۱/۲۵، از b به a

۲۵ مطابق شکل زیر سیمی مسی به طول $۵cm$ و جرم $۱۰g$ از دو فنر با ثابت $k = ۲۵ \frac{N}{m}$ آویزان شده است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است. اگر طول هریک از فنرها به اندازهٔ $۱cm$ نسبت به حالت عادی فنر کشیده شده باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی چند تسلا است؟ (مقاومت الکتریکی هریک از فنرها ۵Ω است و از مقاومت الکتریکی سیم مسی و وزن سیم‌های رابط و نیروی الکترومغناطیسی حلقه‌های مجاور صرف‌نظر کنید. $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



۱) ۰/۴
۲) ۴
۳) ۰/۶
۴) ۶

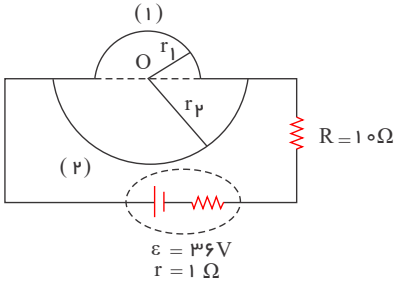
۲۶ در شکل زیر مقاومت الکتریکی سیملولهٔ آرمانی برابر R و بزرگی میدان مغناطیسی درون آن در نقطه‌ای دور از لبه‌های آن B است. اگر در ابتدا رئوستا روی مقاومت $R_۲ = ۲R$ تنظیم شده باشد، مقاومت رئوستا را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله در نقطه‌ای دور از لبه‌های آن $\frac{B}{۴}$ افزایش یابد؟



۱) ۳۰ درصد، کاهش
۲) ۳۰ درصد، افزایش
۳) ۲۰ درصد، کاهش
۴) ۲۰ درصد، افزایش

۲۷ در شکل زیر، مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۱)، نصف مقاومت الکتریکی نیم‌حلقه‌ی (۲) است. اگر $r_۱ = ۱۰cm$ ، $r_۲ = ۲۰cm$ و مقاومت الکتریکی معادل دو نیم‌حلقه برابر با ۱Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز مشترک دو نیم‌حلقه (نقطه‌ی O)، چند میکروتسلا و به کدام سمت است؟

($\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$ و سیم‌های راست فاقد مقاومت الکتریکی هستند.)



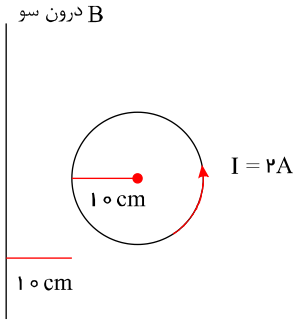
۱) $۲/۵\pi$ ، برون‌سو

۲) $۲/۵\pi$ ، درون‌سو

۳) $۱/۵\pi$ ، برون‌سو

۴) $۱/۵\pi$ ، درون‌سو

۲۸ با توجه به شکل در صورتی که میدان حاصل از سیم راست در مرکز پیچه $۰/۵G$ و درون‌سو باشد اندازه و جهت میدان مغناطیسی برایند در مرکز پیچه چگونه است؟ $(\pi = ۳)$



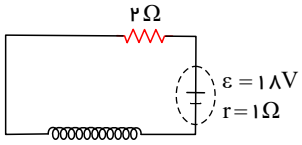
۱) $۰/۳۸G$، درون‌سو

۲) $۰/۳۸T$، درون‌سو

۳) $۰/۳۸G$، برون‌سو

۴) $۰/۳۸T$، برون‌سو

۲۹ در مدار الکتریکی شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی در مقاومت ۲ اهمی پس از ثابت شدن جریان الکتریکی، ۳۲ وات است. اگر سیملولهٔ آرمانی مدار در هر نیم متر دارای ۳۰ حلقه باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ با بار $q = ۲\mu C$ که با تندی $۲۰۰m/s$ از داخل سیملوله و عمودبر محور آن عبور می‌کند، چند پیکونیوتن است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}, \pi = ۳)$



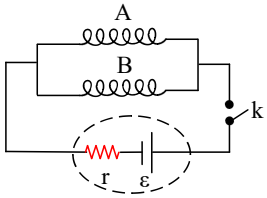
۱) $۱/۱۵۲ \times ۱۰^{-۷}$

۲) صفر

۳) $۵/۷۶ \times ۱۰^{۴}$

۴) $۱/۱۵۲ \times ۱۰^{۵}$

۳۰ در مدار شکل زیر، جنس و قطر مقطع سیم به کار رفته در ساخت سیملوله‌های A و B یکسان و سیم‌های سازندهٔ سیملوله در یک ردیف در کنار هم و به یکدیگر چسبیده‌اند. طول و شعاع سطح مقطع سیملولهٔ A به ترتیب ۲ و $\frac{۱}{۳}$ برابر طول و شعاع سطح مقطع سیملولهٔ مسی B و مقاومت الکتریکی سیملولهٔ A برابر R است. با بستن کلید k، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملولهٔ A چند برابر سیملولهٔ B خواهد شد؟ (هر دو سیملوله آرمانی هستند.)



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۶

۴) $\frac{۱}{۶}$