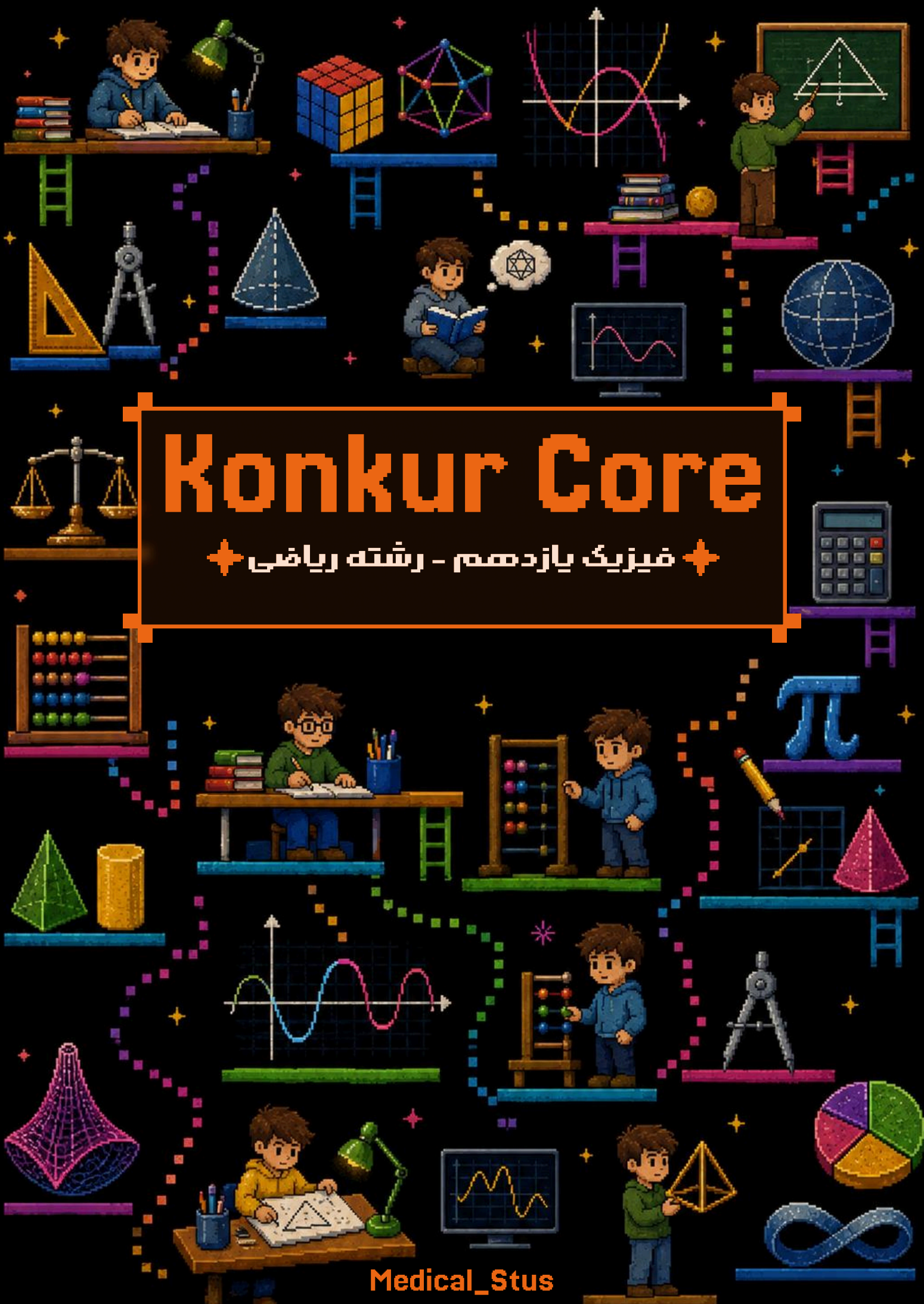

Konkur Core
فیزیک یازدهم - رشته ریاضی
Medical_Stus

MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

اشتراک

مدیکال پلاس

تمام آموزش‌های مدیکال، در **یک اشتراک!**

اشتراک MEDICAL PLUS فقط شامل محصولات آموزشی زیر است

73 CORE

- آموزش پربازده کنکور
- به جای اتلاف وقت، برو سر اصل مطلب!
- جزوات هدفمند و به‌روز
- تدریس اسکرین رکورد
- تمرکز بر تیپ تست‌های پرتکرار

جاده نهایی

- روزی فقط ۱ ساعت برای ۲۰ نهایی
- برنامه تا خود امتحانات
- جزوه کامل و به‌روز
- فیلم آموزشی متناسب با جزوه
- تمرین + نمونه سوال + آزمون

صد فرهنگیان

- ۲۵ ساعت آموزش کامل اختصاصی فرهنگیان
- هوش + تعلیم و تربیت + دین و رندگی
- جزوه و تدریس کامل (حدود ۲۵ ساعت)
- جزوه کامل مصاحبه (۱۰۰) صفحه)
- دسترسی به گروه VIP آزمون

مزایای اشتراک مدیکال پلاس

- ضمانت عودت وجه تا ۱۴ روز
- پشتیبانی شروع کار (ویژه اشتراک ۳ ساله)
- دسترسی دائمی و نامحدود
- آپدیت مداوم محتوا
- دسترسی کامل به سه محصول برتر آموزشی

با یک اشتراک، **سه محصول** قدرتمند آموزشی را در اختیار شماست!

MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

طرح‌های مشاوره

۳ سطح پشتیبانی، متناسب با نیاز تو

MENTORING

برای دانش‌آموزان
خودران و مستقل

- بدون برنامه‌ریزی
- آزمونای مبحثی و کویزای شبانه
- گزارش شبانه
- تماس هفتگی

اگه خودت برنامه می‌ریزی و فقط به همراه مطمئنم لازم داری تا ادامه بدی و بهتر بشی، این طرح برای تونه!

TASK PLAN

برای دانش‌آموزان
نیازمند برنامه کامل

- برنامه‌ریزی شخصی
- آزمونای مبحثی و کویزای شبانه
- گزارش شبانه
- تماس هفتگی

اگه می‌خوای از صفر تا صد، با یه برنامه شخصی دقیق و منظم جلو بری و هیچ چیزی رو از دست ندی!

TASK PLAN PRO

برای دانش‌آموزان
با نیاز به پشتیبانی بالا

- برنامه‌ریزی شخصی
- آزمونای مبحثی و کویزای شبانه
- ۲ گزارش در روز
- ۲ تماس در هفته

اگه می‌خوای پیشترین پیگیری و همراهی رو داشته باشی و با قدرت و تمرکز کامل به هدفت برسی!

- **پشتیبانی واقعی**
  در کنار تو هستیم تا به هدفت برسی
- **سیستم آزمونی مداوم با سوالات به روز**
  سوالات مداوم و به‌روز متناسب با سطح و برنامه‌ات
- **امکان خروج در صورت کم‌کاری مشاور**
  اگه عملکرد مشاور رضایت‌بخش نبود، می‌تونی خارج بشی
- **امکان تغییر مشاور**
  تغییر مشاور در صورت نیاز، سریع و راحت

با هر طرح مشاوره، اشتراک MEDICAL PLUS با تخفیف ویژه در دسترسه!

@medical_stus | medicalstus.ir

فصل اول: الکتریسیته ساکن

۸۸ سوال

۱ سه بار الکتریکی ۴+ میکروکولنی در سه رأس مربعی به ضلع ۳۰ cm قرار دارند. بار الکتریکی $q_۴ = -۴/۲\mu C$ را در رأس چهارم مربع قرار می‌دهیم. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی که در رأس مقابل بار $q_۴$ قرار دارد، چند نیوتون است؟

$$\left(\sqrt{۲} = ۱/۴, k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$$

۱) ۱/۴ ۲) ۲/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۴/۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲ یک خازن که فاصلهٔ دو صفحهٔ آن ۲/۷ mm و بین دو صفحهٔ آن هوا است، به دو سر یک باتری وصل است. فاصلهٔ بین دو صفحه را چگونه تغییر دهیم تا انرژی خازن، ۸ درصد افزایش پیدا کند؟

۱) ۰/۴ میلی‌متر افزایش ۲) ۰/۲ میلی‌متر افزایش

۳) ۰/۴ میلی‌متر کاهش ۴) ۰/۲ میلی‌متر کاهش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ از فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری، بر بار نقطه‌ای $q_۲ = -۵\mu C$ نیروی جاذبهٔ الکتریکی $۲\times۱۰^{-۲}N$ وارد می‌کند. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۱$ در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری آن چند نیوتون بر کولن است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴ روی محور x، بارهای الکتریکی $q_۱ = ۵۰\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ به ترتیب در مکان‌های $x_۱ = ۰$، $x_۲ = ۴m$ و $x_۳ = ۵m$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۳$ برابر صفر باشد، $q_۲$ چند میکروکولن است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) $-۱۲/۵$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۵ دو سر خازنی با صفحات موازی به باتری وصل است و بین دو صفحه هوا است. اگر در همین حال فاصلهٔ بین دو صفحه را ۷۵ درصد کاهش دهیم بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۳ برابر می‌شود. ۲) ۴ برابر می‌شود.

۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۶ کرهٔ فلزی تو پر، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. جسم رسانای باردار را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. به ترتیب: بار الکتریکی در کره چگونه پخش می‌شود، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف کره چگونه است و میدان الکتریکی در درون کره چگونه است؟

۱) یکنواخت در همه جا - صفر - صفر

۲) فقط در سطح خارجی - صفر - یکنواخت

۳) فقط در سطح خارجی - هم‌پتانسیل با هم - صفر

۴) یکنواخت در همه جا - هم‌پتانسیل با هم - یکنواخت

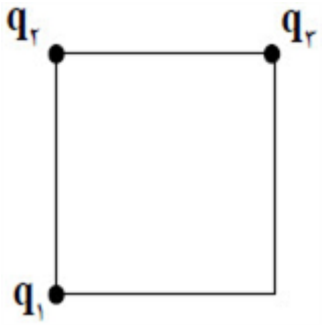
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۷ خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $k = ۳$ فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

۱) ۳ و ۱ ۲) ۹ و ۱ ۳) ۳ و ۳ ۴) ۹ و ۳

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

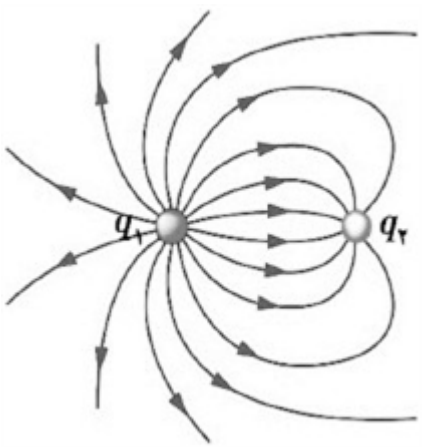
۸ مطابق شکل مقابل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر $q_۲$ وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که $q_۱$ بر $q_۳$ وارد می‌کند؟



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

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹ در شکل مقابل، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟

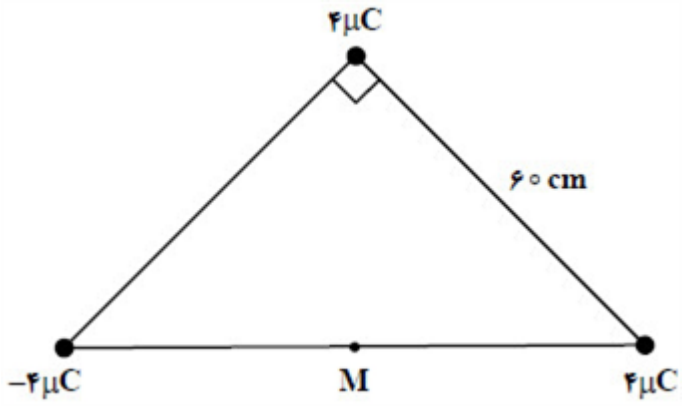


۱) $q_۱ < ۰$ و $|q_۲| < |q_۱|$ ۲) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$

۳) $q_۲ < ۰$ و $|q_۲| < |q_۱|$ ۴) $q_۲ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

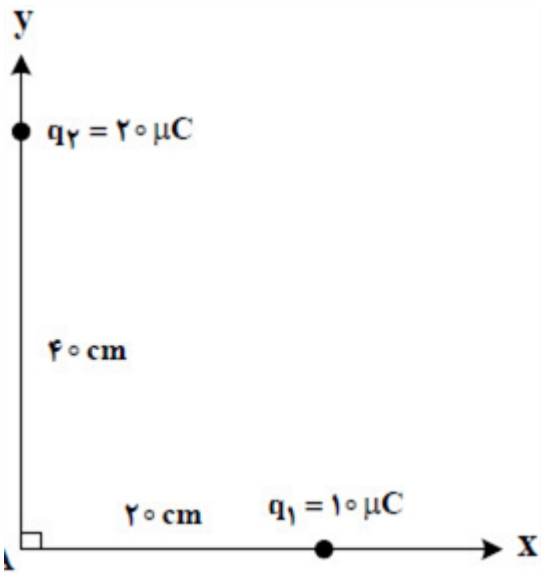
۱۰ در شکل مقابل، بارهای الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطهٔ M (وسط وتر مثلث) در SI چقدر است؟ $\left(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



۱) $۲\sqrt{۵\times۱۰^{۵}}$ ۲) $۵\sqrt{۲\times۱۰^{۵}}$ ۳) $۵\sqrt{۲\times۱۰^{۳}}$ ۴) $۲\sqrt{۵\times۱۰^{۳}}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱ در شکل مقابل، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ ساکن بماند ولی بار $q_۲$ را روی محور y، به نقطهٔ A نزدیک کرده و در ۲۰ سانتی‌متری آن نگه داریم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A چند برابر می‌شود؟



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

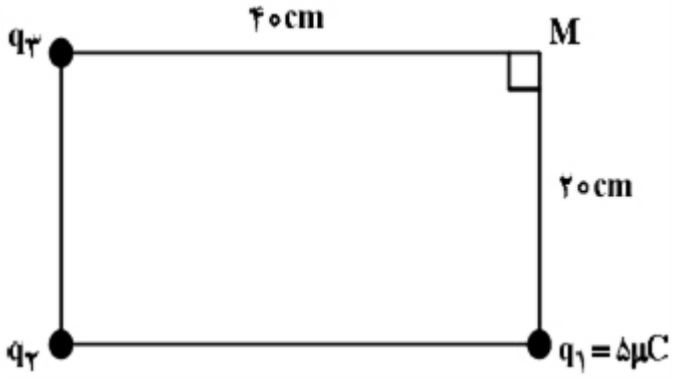
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲ دو کرهٔ رسانای کوچک در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی $q_۱$ و دومی دارای بار الکتریکی $q_۲ = -۶q_۱$ است. کره‌ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر نصف $q_۲$ را از کرهٔ ۲ به کرهٔ ۱ منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند F است؟

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

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۳) در شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطهٔ M، صفر است. $q_۳$ چند میکروکولن است؟



۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) -۲۰ ۴) -۴۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۴) بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +۵\mu C$، از فاصلهٔ r به بار الکتریکی ۴ میکروکولنی نیروی $۶/۴\times۱۰^{-۲}\ N$ وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ $۲r$، چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۴×۱۰^{۳} ۲) $۳/۲\times۱۰^{۴}$ ۳) ۸×۱۰^{۳} ۴) $۶/۴\times۱۰^{۴}$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

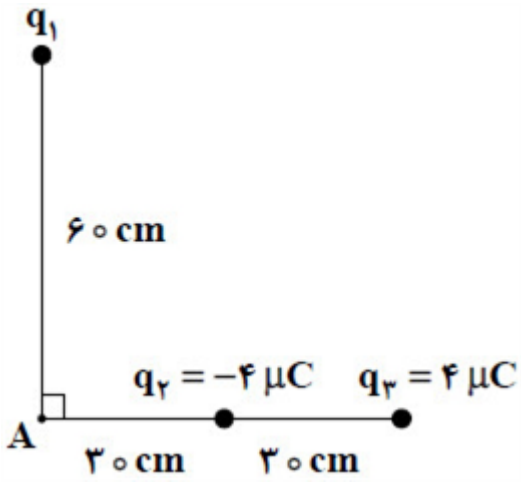
۱۵) سه ذرهٔ باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. $q_۱$ و $q_۲$ در دو سر یک ضلع قرار دارند و $q_۲$ و $q_۳$ در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند؟

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۶) در شکل مقابل، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A، $۵\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ باشد، $|q_۱|$ چند میکروکولن است؟

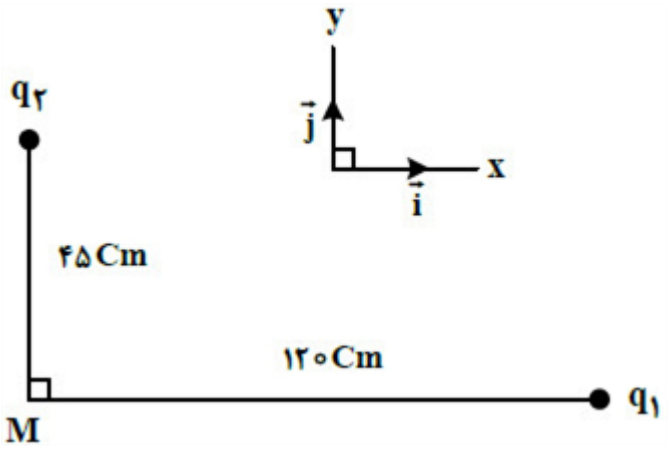
$$\left(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$$



۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

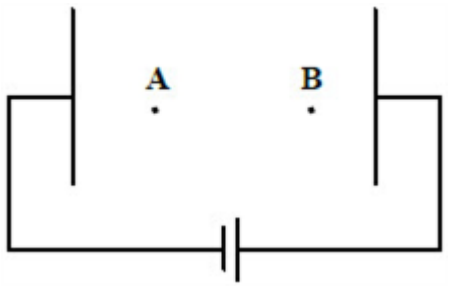
۱۷) در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطهٔ M در SI به صورت $\vec{E} = ۴/۵\times۱۰^{۵}\vec{i} - ۸\times۱۰^{۵}\vec{j}$ است. $\frac{q_1}{q_2}$ چقدر است؟



۱) -۸ ۲) -۴ ۳) ۸ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸) در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $۱۰^{۳}\frac{N}{C}$ است. یک پروتون را از نقطهٔ A با تندی اولیهٔ $۲\times۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم و پروتون در نقطهٔ B متوقف می‌شود. حال اگر جای پایانه‌های باتری را عوض کنیم و پروتون را با همان تندی قبلی از A به سمت نقطهٔ B پرتاب کنیم، تندی آن در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از وزن پروتون و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) $۲\sqrt{۲\times۱۰^{۴}}$ ۲) $\frac{۱}{۲}\times۱۰^{۴}$ ۳) $\sqrt{۲\times۱۰^{۴}}$ ۴) ۴×۱۰^{۴}

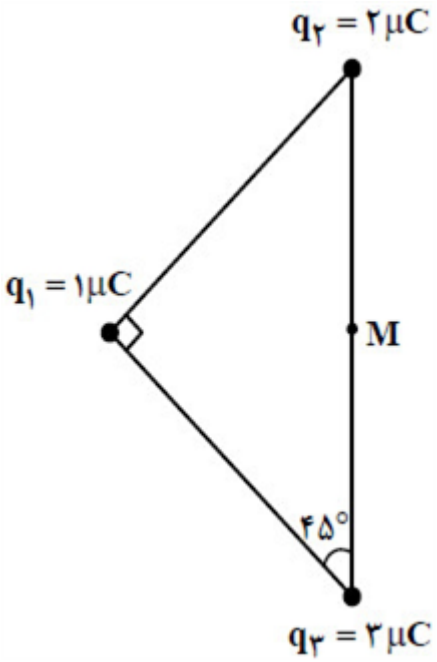
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن ۲۵ میکروفارادی را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم و ۵۰ میکروکولن بر بار الکتریکی ذخیره شده در آن اضافه می‌شود. در این شرایط، انرژی خازن چند میلی‌ژول می‌شود؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۳/۶ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰ در شکل مقابل، سه بار الکتریکی مثبت نقطه‌ای در سه رأس مثلث ثابت نگه داشته شده‌اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M (وسط ضلع)، E است. اگر بار الکتریکی $q_۲$ را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M چند برابر می‌شود؟



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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۱ بار الکتریکی $q = -۲۰\,\mathrm{nC}$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت، از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۲mJ$ افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$، چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

۱) $-۱۰^۵$ و در خلاف جهت میدان ۲) $+۱۰^۵$ و در خلاف جهت میدان

۳) $+۱۰^۵$ و در جهت میدان ۴) $-۱۰^۵$ و در جهت میدان

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۲ با کاهش بار الکتریکی یک خازن، چه کسری از انرژی آن را کاهش دهیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی آن $\frac{۳}{۴}$ اختلاف پتانسیل اولیهٔ آن شود؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۱۶}$ ۴) $\frac{۹}{۱۶}$

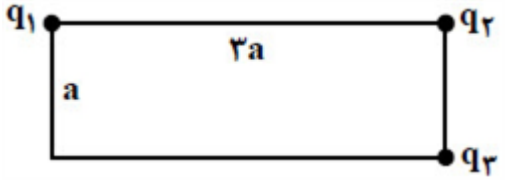
سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۳ بار خازنی به ظرفیت C، برابر $۵۰\mu C$ است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۱۰ ولت کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در خازن $۴۰۰\mu J$ کاهش می‌یابد. C، چند میکروفاراد است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۴ سه ذرهٔ باردار در سه رأس مستطیل مطابق شکل مقابل، ثابت نگهداشته شده‌اند و میدان الکتریکی حاصل، در رأس چهارم مستطیل صفر است. $q_۳$، چند برابر $q_۱$ است؟



۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) ۹ ۳) $۹\sqrt{۲}$ ۴) ۲۷

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۵ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۲۰\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۴\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ توسط یک نیروی خارجی با سرعت ثابت به اندازهٔ ۵۰ cm در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار نیروی خارجی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به‌ترتیب چند ژول است؟

۱) $-۰/۴$ و $-۰/۴$ ۲) $-۰/۴$ و $+۰/۴$ ۳) $+۰/۴$ و $-۰/۴$ ۴) $+۰/۴$ و $+۰/۴$

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۶ فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت برابر $r_۱$ است و به هم نیروی دافعهٔ $F_۱$ وارد می‌کنند. اگر فاصله، ۲۰ درصد کاهش یابد و هریک از بارهای الکتریکی نیز ۲۰ درصد افزایش یابد، نیرویی که به هم وارد می‌کنند، چند $F_۱$ می‌شود؟

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

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۷ در صفحهٔ xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = -۲\mu C$ در نقطهٔ A به مختصات $(۰, ۹\,cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_۲ = -۸\mu C$ نیز در نقطهٔ B به مختصات $(۱۲\,cm, ۰)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۳$ در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصلهٔ بین $q_۱$ و $q_۳$ چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۳

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۸ شعاع کرهٔ فلزی A دو برابر شعاع کرهٔ فلزی B است. اگر بار الکتریکی کرهٔ B، ۵۰ درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ A، چند برابر چگالی سطحی بار کرهٔ B است؟

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

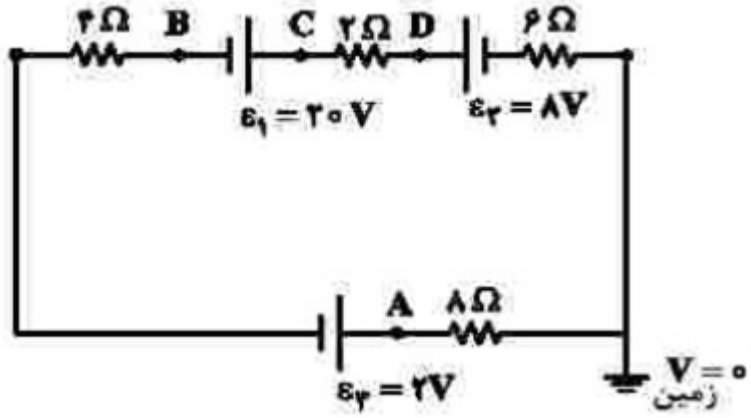
سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۹ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۶\mu C$ و $q_۲ = -۸\mu C$ در فاصلهٔ ۱۲۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمودمنصف خط واصل بارها و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$

۱) $۱/۲۵\times۱۰^{۳}$ ۲) $۱/۲۵\times۱۰^{۵}$ ۳) $۲/۵\times۱۰^{۳}$ ۴) $۲/۵\times۱۰^{۵}$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

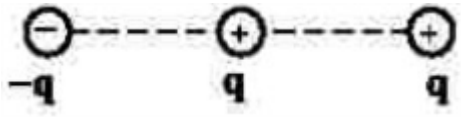
۳۰ با توجه به مدار الکتریکی مقابل، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۱ بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصلهٔ بین بارهای مجاور، برابر است. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است.



نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۲ یک الکترون به جرم $۱۰^{-۳۰}\ \text{kg}$ و بار الکتریکی $-۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۲۵\frac{N}{C}$ از حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی، $۱۰\ \text{cm}$ جابه‌جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند نانو ثانیه است و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

۱) ۱۰۰، $+۱۲/۵$ ۲) ۱۰۰، $-۱۲/۵$ ۳) ۴۰، $-۱۲/۵$ ۴) ۴۰، $+۱۲/۵$

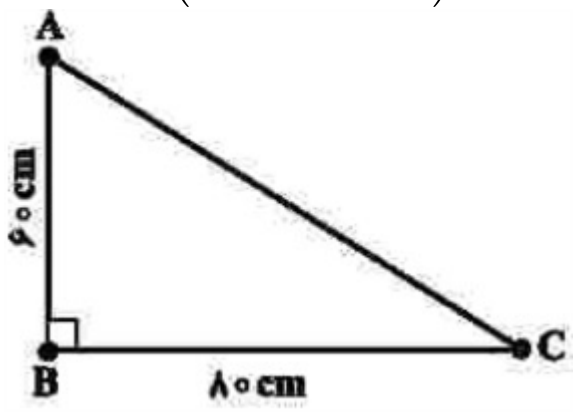
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۳ در صفحهٔ xoy، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به مختصات $\begin{vmatrix}۴\ \text{cm}\\ ۳\ \text{cm}\end{vmatrix}$ برابر $-۵V$ و در مبدأ مختصات برابر $۱۵V$ است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است و جهت آن کدام است؟

۱) ۴۰۰، در جهت محور ۲) ۴۰۰، خلاف جهت محور
۳) ۵۰۰، در جهت محور ۴) ۵۰۰، خلاف جهت محور

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۴ سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث مقابل، ثابت نگهداشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در وسط ضلع AC برابر $۹\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ $\left(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



۱) ۲/۵ ۲) ۳/۶ ۳) ۲۵ ۴) ۳۶

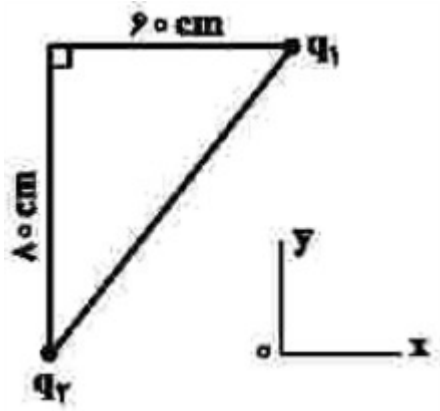
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۵ ظرفیت خازنی $۵\mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصلهٔ صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۳۶ در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمهٔ مثلث در SI به‌صورت $\vec{E}=-۲\times۱۰^{۵}\vec{i}-۱/۸\times۱۰^{۵}\vec{j}$ است. بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به‌ترتیب چند میکروکولن هستند؟ $\left(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{Nm^{۲}}{C^{۲}}\right)$

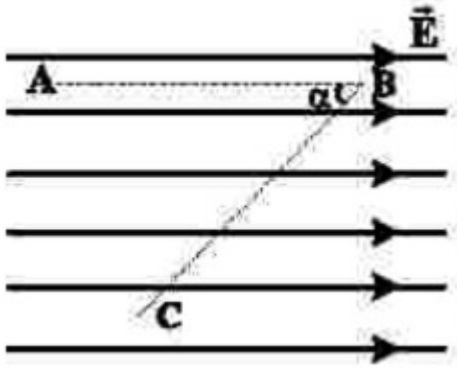


۱) $-۴/۸$ و -۶ ۲) $۴/۸$ و -۶ ۳) -۸ و $-۱۲/۸$ ۴) $+۸$ و $-۱۲/۸$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۳۷ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۱۰^{۵}\frac{N}{C}$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟

$(\sin\alpha = ۰/۸, AB = BC = ۵۰\,cm)$



۱) ۰/۱ ژول، افزایش ۲) ۰/۱ ژول، کاهش ۳) ۰/۴ ژول، افزایش ۴) ۰/۴ ژول، کاهش

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۳۸ اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۵

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۳۹ خازن شارژ شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی‌که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $k = ۲$ باشد، ظرفیت اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن و انرژی آن به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

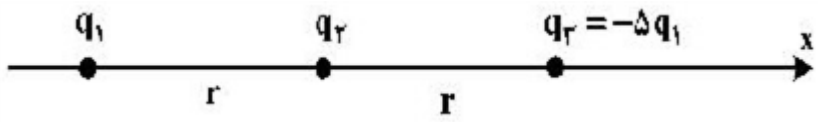
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۰ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، ذره‌ی بارداری را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_۱ = ۳۰V$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_۲ = ۸۰V$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی‌ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۸۰ ۲) ۴۰ ۳) -۴۰ ۴) -۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۱ در شکل زیر، سه ذره‌ی باردار روی محور x قرار دارند و به بار $q_۲$ نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار $q_۳$ روی محور x به اندازه‌ی $\frac{۴r}{۵}$ به بار $q_۲$ نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار $q_۲$ چند برابر F می‌شود؟



۱) ۲۵ ۲) ۲۱ ۳) $\frac{۱۳}{۳}$ ۴) $\frac{۲۵}{۶}$

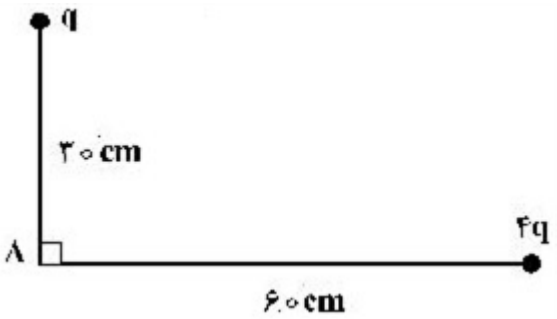
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۲ ۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 4\mu C$ و $q_3 = q_4 = -2\mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد، در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \sqrt{2} = 1/4\right)$

۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۷۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۳ شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی A برابر $1000\sqrt{2}\frac{N}{C}$ باشد، q چند نانوکولن است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $5\sqrt{2}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۴ ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر ۳ mC بار الکتریکی را از صفحه‌ی منفی جدا کرده و به صفحه‌ی مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه‌ی $4/5J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۴۵ دو کره‌ی فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵ cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20\mu C$ و $q_B = -4\mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره‌ی A چند میکروکولن بر متر مربع کاهش می‌یابد؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱۵۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۴۶ دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q$ هستند و در فاصله‌ی معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{|q_2|}{a_1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

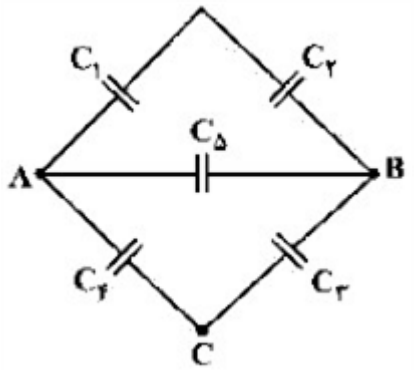
۴۷ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۲۰\mu C$ و $q_۲ = -۵\mu C$ در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_۳ = ۱۵\mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند نیوتون است؟ $\left(k = ۹\times ۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۴۸ تعدادی خازن مطابق شکل زیر به هم متصل اند. ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی B و A چند برابر ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی A و C است؟

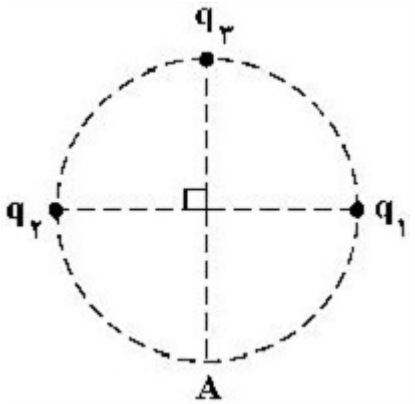
$(C_۵ = ۳\mu F, C_۱ = C_۲ = C_۳ = C_۴ = ۶\mu F)$



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۹ در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی A برابر صفر است. $\left|\frac{q_۳}{q_۱}\right|$ چه‌قدر است؟



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

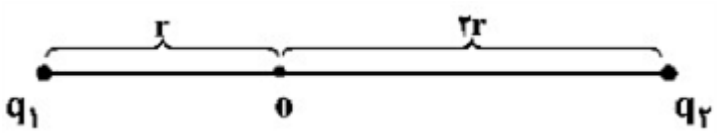
سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۵۰ اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی خازن را ۱/۵ برابر می‌کنیم/ در نتیجه $۲۰\mu C$ بر بار ذخیره شده در آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز $۲۰۰\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

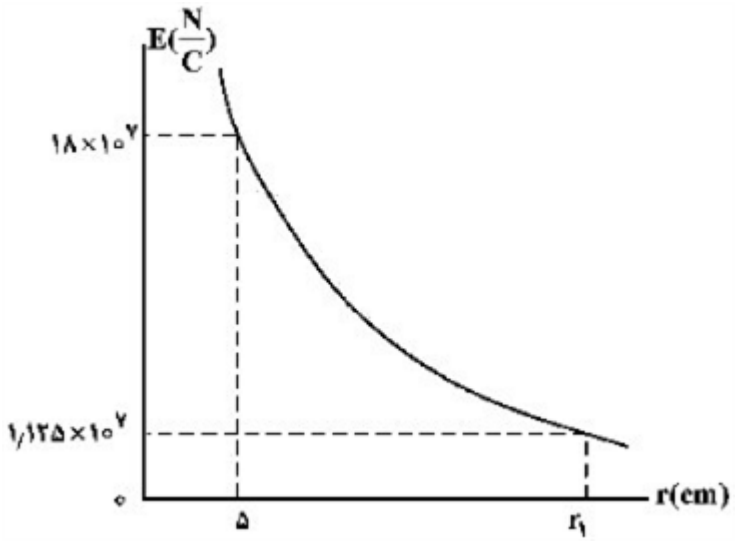
۵۱) مطابق شکل زیر، دو ذره‌ی باردار $q_1 = -2q$ و $q_2 = 6q$ در فاصله‌ی $3r$ از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطه‌ی O برابر E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطه‌ی O برابر E_2 می‌شود. $\frac{E_2}{E_1}$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{14}$ ۲) $\frac{1}{6}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۲) نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ی q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه‌ی q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



۱) ۱۰ ،۵۰ ۲) ۲۰ ،۵۰ ۳) ۱۰ ،۲۵ ۴) ۲۰ ،۲۵

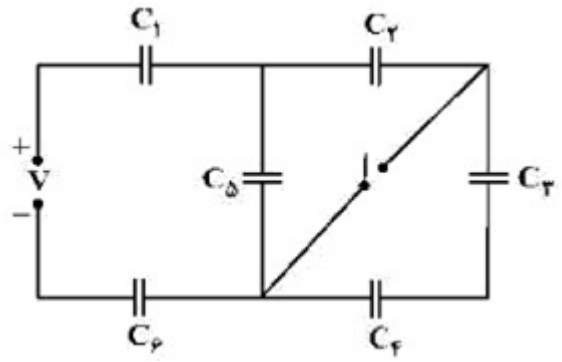
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۳) بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع ۵ cm برابر ۱۵۷ nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵۴ در مدار زیر، همه‌ی خازن‌ها مشابه‌اند و ابتدا کلید باز است. با بستن کلید، بار خازن $C_۵$ چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۱۱}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱۱}{۱۰}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۱۰}$

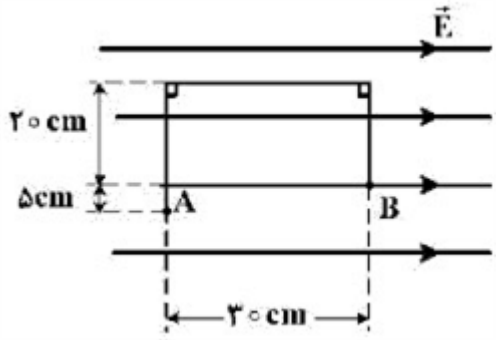
سراسری-ریاضی-۹۹

۵۵ ظرفیت خازنی $۱۲\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی آن $V_۱$ است. اگر $-۶\mu C$ بار الکتریکی را از صفحه‌ی منفی آن به صفحه‌ی مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $۲۸/۵\mu J$ کاهش می‌یابد. $V_۱$ چند ولت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

سراسری-ریاضی-۹۹

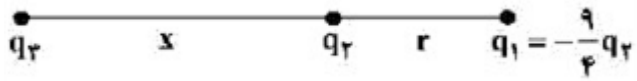
۵۶ در شکل زیر، در میدان الکتریکی یک‌نواخت $E = ۱۰^۵ \frac{N}{C}$، بار نقطه‌ای $q = -۵\mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره‌ی باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



۱) $+۰/۱۵$ ۲) $-۰/۱۵$
۳) $+۰/۱۰$ ۴) $-۰/۱۰$

سراسری-ریاضی-۹۹

۵۷ در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_۳}{q_۲}$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



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

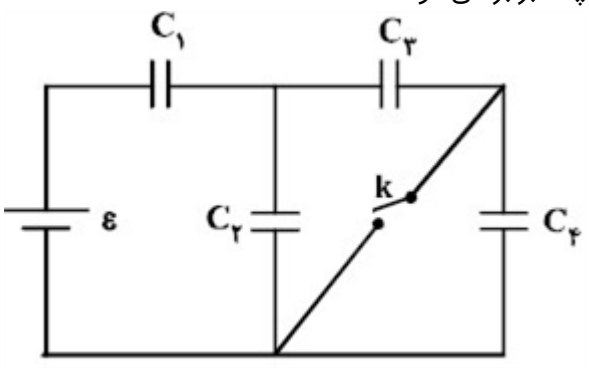
سراسری-ریاضی-۹۹

۵۸ اگر اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $۱/۶\times۱۰^{۴}\ \frac{N}{C}$ کم‌تر از اندازه‌ی میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی در فاصله‌ی یک متری آن ذره‌ی باردار چند نیوتون بر کولن است؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

سراسری-ریاضی-۹۹

۵۹ در مدار روبه‌رو، همه‌ی خازن‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، بار خازن $C_۱$ چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۱۰}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۶}{۵}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۰ فاصله‌ی بین صفحات خازنی $۵\,mm$، مساحت هریک از صفحه های آن $۴۰cm^{۲}$ و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله‌ی بین صفحات خازن $۴\,mm$ کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟

$$\left(\varepsilon_{۰}=۹\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{C^{۲}}{N.m^{۲}}\right)$$

۱) ۷/۲ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸/۸ ۴) ۳۶

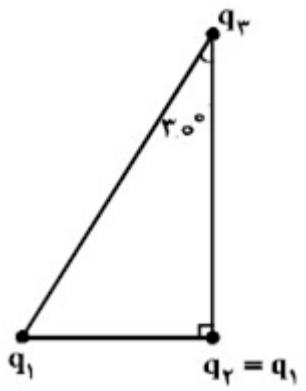
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۱ سه ذره‌ی باردار $q_۱=۱۲\mu C$، $q_۲=۳\mu C$ و $q_۳$ در صفحه‌ی $x-y$ به‌ترتیب در مختصات $(x_۱=۴\,cm, y_۱=۳\,cm)$، $(x_۲=-۸\,cm, y_۲=۱۲\,cm)$ و $(x_۳, y_۳)$ قرار دارند، اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

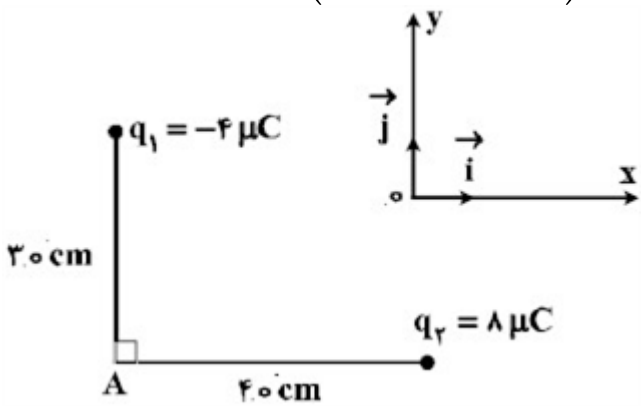
۶۲ سه ذره‌ی باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ بر $q_۲$ وارد می‌کند، $F_۱$ و بزرگی نیروی الکتریکی که $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند، $F_۲$ است. در صورتی‌که $F_۱ = F_۲$ باشد، بزرگی نیرویی که $q_۱$ به $q_۳$ وارد می‌کند، چند برابر $F_۱$ است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۳ در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ی A در SI، کدام است؟ $\left(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$

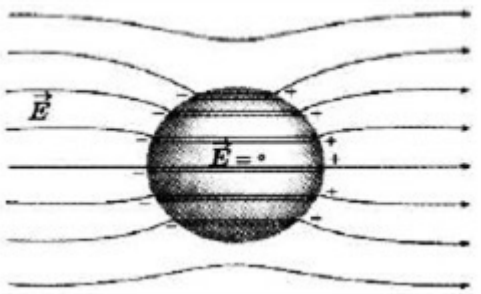


۱) $\vec{E} = ۹\times۱۰^{۳}\vec{i} - ۸\times۱۰^{۳}\vec{j}$ ۲) $\vec{E} = -۹\times۱۰^{۳}\vec{i} + ۸\times۱۰^{۳}\vec{j}$

۳) $\vec{E} = ۴/۵\times۱۰^{۵}\vec{i} - ۴\times۱۰^{۵}\vec{j}$ ۴) $\vec{E} = -۴/۵\times۱۰^{۵}\vec{i} + ۴\times۱۰^{۵}\vec{j}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۴ شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره ..... است و درون ان از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی .....

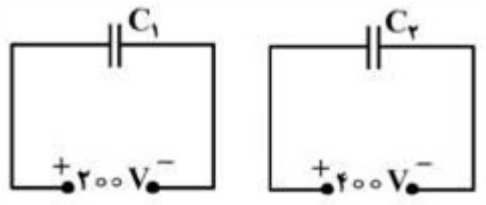


۱) رسانا - ثابت می‌ماند. ۲) رسانا - کاهش می‌یابد.

۳) نارسانا - کاهش می‌یابد. ۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

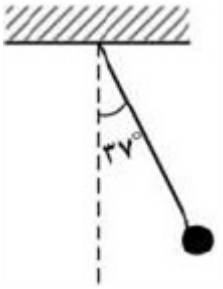
۶۵) در مدارهای زیر، انرژی خازن $C_۱$، ۲۰ درصد انرژی خازن $C_۲$ است. $\frac{C_۲}{C_۱}$ چه‌قدر است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۶) در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی $+۴۰\mu C$ توسط نخی با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یک‌نواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر نیروی کشش نخ $۰/۱N$ باشد، در این میدان اختلاف پتانسیل بین دو نقطه که در راستای افقی با هم ۱۰ cm فاصله دارند، چند ولت است؟ $(\text{Sin}\,۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۳۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۵۰

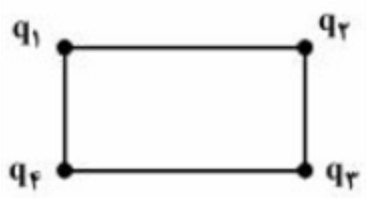
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۷) دو بار الکتریکی $q_۱ = -q$ و $q_۲ = +۴q$ در فاصله‌ی d از هم ثابت نگه‌داشته شده‌اند و میدان الکتریکی برایند در وسط فاصله‌ی بین آن‌ها برابر $E_۱$ است. حال اگر نصف بار الکتریکی $q_۱$ را کم کرده و به $q_۲$ منتقل کنیم، میدان الکتریکی در همان نقطه برابر $E_۲$ می‌شود. $\frac{E_۱}{E_۲}$ چه‌قدر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

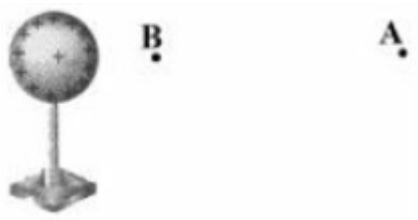
۶۸) چهار ذره‌ی باردار مطابق شکل زیر در ۴ رأس مستطیلی که طول آن ۲ برابر عرض آن است، ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۴$ برابر صفر باشد، $\frac{q_۲}{q_۱}$ کدام است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۹ در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایه‌ی عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره‌ی باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطه‌ی B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = \Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $W < 0$، $W' = 0$ و $\Delta V > 0$

۲) $W < 0$، $W' > 0$ و $\Delta V < 0$

۳) $W > 0$، $W' < 0$ و $\Delta V > 0$

۴) $W > 0$، $W' < 0$ و $\Delta V < 0$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۰ در یک میدان الکتریکی یک‌نواخت، ذره ی بارداری به جرم ۰/۱ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰+ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطه‌ی دیگری به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰- ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۴ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

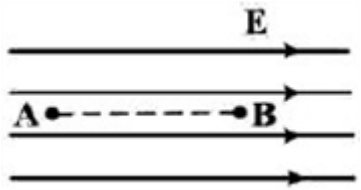
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۱ دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله‌ی r از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه‌ی بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۲ در شکل روبه‌رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\,\mu C$ در نقطه‌ی B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه‌ی A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.)



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۳ دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در آن u می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله‌ی بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن u' می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس، فاصله‌ی بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن u'' می‌شود. نسبت $\frac{u}{u'}$ چقدر است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۴ در یک 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 زمانی‌که ذره تحت اثر میدان الکتریکی در این فضا جابه‌جا می‌شود، به‌سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی ..... می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ..... می‌یابد. (از وزن ذره صرف نظر شود.)

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

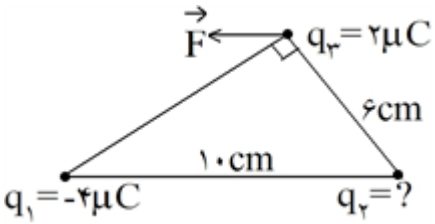
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۵ میدان الکتریکی در فاصله‌ی r از یک بار نقطه‌ای $\frac{N}{C}$ ۲۵۰ است. اگر فاصله را ۱۰ cm بیش‌تر کنیم. میدان الکتریکی $\frac{N}{C}$ ۱۶۰ می‌شود. r چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) $\frac{۴۰}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶۰}{۹}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۶ سه بار نقطه‌ای مطابق شکل در جای خود ثابت شده‌اند. برآیند نیروهایی که بارهای $q_۱$ و $q_۲$ بر بار $q_۳$ وارد می‌کنند(نیروی $\vec{F}$) موازی با قاعده مثلث است. بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟



۱) ۳ ۲) ۴ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۲۷}{۱۶}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۷ نیروی بین دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ که به فاصله‌ی r از یک دیگر 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) $\frac{۳}{۲}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۸ ظرفیت خازنی $۲۲\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه‌ی آن چند میکروکولن است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲×۱۰^{-۲} ۴) ۴×۱۰^{-۲}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۹ ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازه‌ی d جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی ..... بار q به اندازه‌ی Eqd..... می‌یابد.

۱) جنبشی - افزایش ۲) جنبشی - کاهش

۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش ۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۰ ۴ بار الکتریکی مثبت و هم‌اندازه‌ی q در رأس‌های یک مربع به ضلع d قرار دارند. اندازه‌ی نیرویی که از طرف بارهای دیگر بر یکی از آن‌ها وارد می‌شود، چند $\frac{kq^۲}{۲d^۲}$ است؟ ($k = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰}$ و اندازه‌ها در SI است).

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۱ ذره‌ای به جرم ۱۰ گرم و بارالکتریکی ۵- میکروکولن در یک میدان الکتریکی یکنواخت بدون تکیه‌گاه به حالت سکون قرار دارد. اگر $g = \frac{۱۰m}{s^۲}$ باشد، میدان الکتریکی چند نیوتون برکولن و جهت آن به کدام سمت است؟

۱) ۲×۱۰^۴, بالا ۲) ۲×۱۰^۴, پایین ۳) ۵×۱۰^۵, بالا ۴) ۵×۱۰^۵, پایین

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۲ خازن تختی با عایقی به ضریب دی‌الکتریک ۲ دارای ظرفیت $۴\times۱۰^{-۲}\mu F$ و به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ولت وصل است. اگر در این وضعیت عایق از بین دو صفحه‌ی خازن خارج شود، ظرفیت و بار خازن به ترتیب برابر است با:

۱) $۲\times۱۰^{-۲}\mu F$ و $۴\mu C$ ۲) $۴\times۱۰^{-۲}\mu F$ و $۴\mu C$ ۳) $۴\times۱۰^{-۲}\mu F$ و $۸\mu C$ ۴) $۱۶\times۱۰^{-۲}\mu F$ و $۸\mu C$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

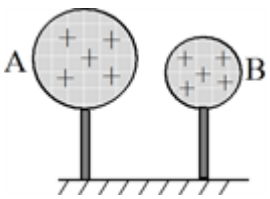
۸۳ در یک خازن تخت با میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰۰۰\frac{V}{m}$، الکترونی از حال سکون و از مجاور صفحه‌ی منفی شتاب می‌گیرد و با سرعت $۱۰^۷\frac{m}{s}$ به صفحه‌ی مقابل می‌رسد. فاصله‌ی دو صفحه از هم کدام است؟

(جرم الکترون $= ۹/۱\times۱۰^{-۲۸} g$)

۱) ۲/۸۴m ۲) ۲/۸۴cm ۳) ۲۸/۴cm ۴) ۲/۸۴mm

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۴ دو کره‌ی رسانای باردار A و B مطابق شکل روی پایه‌های عایق قرار دارند. $q_A = q_B$ و $r_A > r_B$ اگر این‌دو کره را با هم تماس دهیم:



۱) بار نهایی هر دو کره برابر صفر خواهد شد.

۲) چون بار دو کره یکسان است، شارش الکترون صورت نمی‌گیرد.

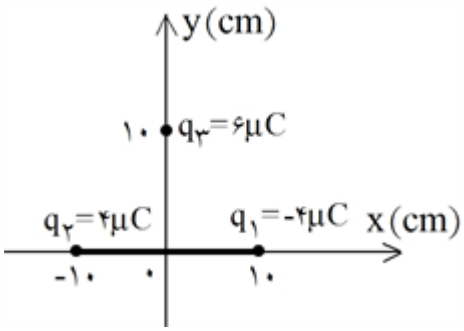
۳) جهت شارش الکترون‌ها از کره‌ی A به کره‌ی B خواهد بود.

۴) جهت شارش الکترون‌ها از کره‌ی B به کره‌ی A خواهد بود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۵ در شکل روبه‌رو، ۳ بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند، بردار میدان الکتریکی در مبداء مختصات در SI کدام است؟

$(k = ۹\times ۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) $۹\times ۱۰^{۶}\vec{i}$

۲) $-۵/۴\times ۱۰^{۶}\vec{j}$

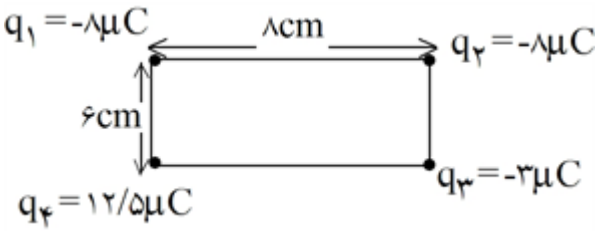
۳) $(۷/۲\vec{i} - ۵/۴\vec{j})۱۰^{۶}$

۴) $(۵/۴\vec{i} - ۷/۲\vec{j})۱۰^{۶}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۶ چهار بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. نیروی وارد بر بار $q_۲$ چند نیوتون است؟

$\left(k = ۹\times ۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



۱) ۳۰

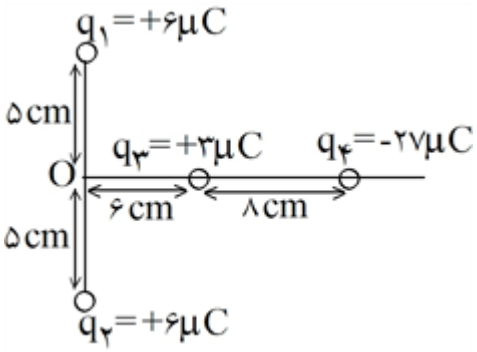
۲) ۶۰

۳) $۶\sqrt{۱۰}$

۴) $۹\sqrt{۱۰}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۷ بارهای الکتریکی $q_۱, q_۲, q_۳$ و $q_۴$ مطابق شکل روبه‌رو قرار گرفته‌اند. بار الکتریکی $q_۴$ را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا میدان حاصل از بارها در نقطه‌ی O برابر صفر شود؟



۱) ۴ سانتی‌متر به راست

۲) ۴ سانتی‌متر به چپ

۳) ۱۰ سانتی‌متر به راست

۴) ۱۰ سانتی‌متر به چپ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

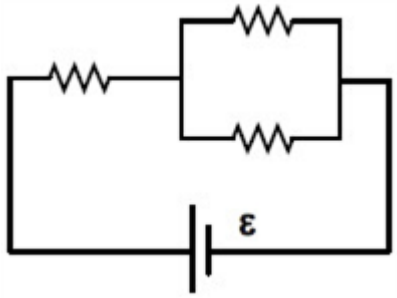
۸۸ چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ای فلزی به قطر یک متر، $۵\ \frac{\mu C}{m^۲}$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکرو کولن است؟

۱) ۵π ۲) $۷/۵\pi$ ۳) $۱۲/۵\pi$ ۴) ۱۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

فصل دوم : جریان الکتریکی و مدار جریان مستقیم ۹۹ سوال

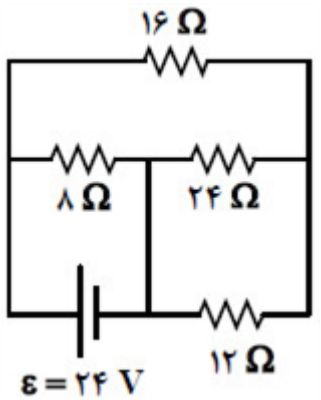
۸۹ در شکل مقابل، مقاومت‌ها یکسان و توان خروجی باتری ۴ وات است. اگر این ۳ مقاومت را به صورت موازی به دو سر همین باتری ببندیم، توان خروجی چند وات می‌شود؟



۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰ در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲۴ اهمی چند ولت است؟



۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۶

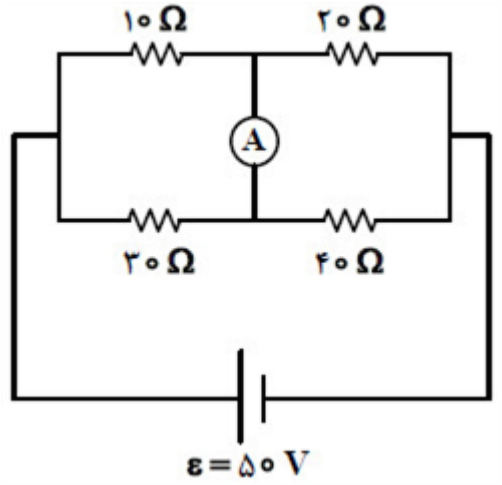
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۱ اگر در یک آذرخش، جریان الکتریکی متوسط $۲۰۰A$ به مدت $۰/۲$ ثانیه بین دو ابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی $۵۰\ \mathrm{kV}$ برقرار شود، انرژی الکتریکی آزاد شده در این مدت چند مگاژول است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۲ در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۴۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۹۳ اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

۱) دو درصد کاهش ۲) یک درصد کاهش ۳) دو درصد افزایش ۴) یک درصد افزایش

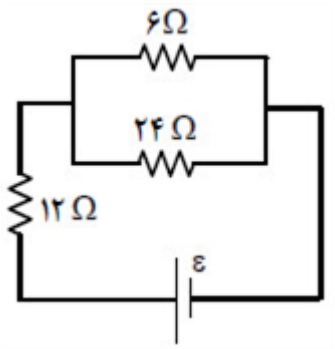
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۹۴ یک باتری با نیروی محرکهٔ $\varepsilon = ۹V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = ۱/۵A$ از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

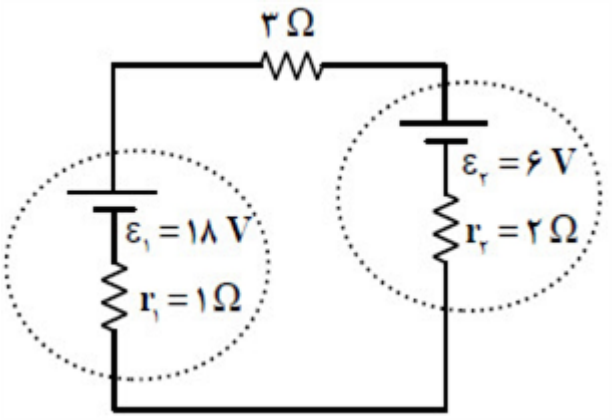
۹۵ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی است؟



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

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۶ در مدار شکل مقابل، توان ورودی باتری ۲، چند برابر توان خروجی باتری ۱ است؟



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

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۷ جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

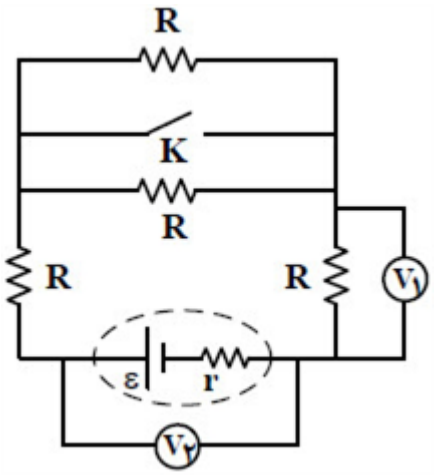
سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۸ ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

۱) ۵۰ ۲) ۹۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۹۰۰

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

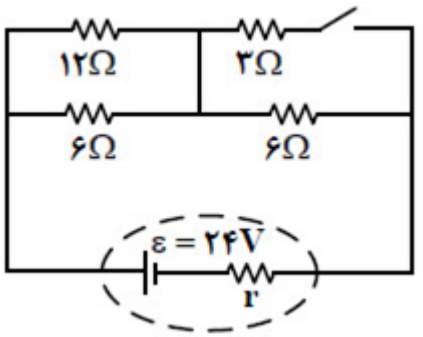
۹۹ اگر در شکل مقابل، کلید را وصل کنیم، $V_۱$ و $V_۲$ به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) هر دو کاهش می‌یابند.
۲) هر دو افزایش می‌یابند.
۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

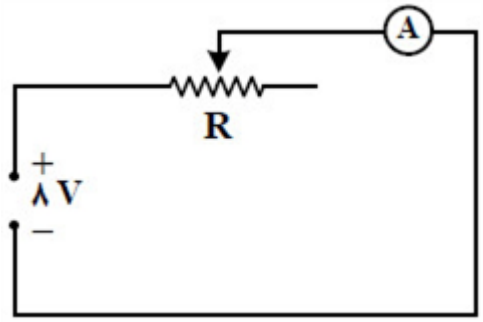
۱۰۰ در شکل مقابل، اگر کلید را وصل کنیم، جریان الکتریکی که از باتری می‌گذرد، یک آمپر تغییر می‌کند. مقاومت الکتریکی درونی باتری چند اهم است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۱ در شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی ۵۰۰ mA را نشان می‌دهد. مقاومت متغیر را چگونه تغییر دهیم تا توان مصرفی آن ۶۰ درصد افزایش یابد؟



۱) ۶ς کاهش ۲) ۶ς افزایش ۳) ۹/۶ς افزایش ۴) ۹/۶ς کاهش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۲ بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲ کیلوولت، تخلیهٔ الکتریکی صورت گرفته و ۸ کیلووات ساعت انرژی آزاد شده است. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) ۹×۱۰^{۱۹} ۲) ۹×۱۰^{۲۲} ۳) $۳/۶\times۱۰^{۲۰}$ ۴) $۳/۶\times۱۰^{۱۸}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۳ کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

۱) یکی از سه دماسنج معیار است.

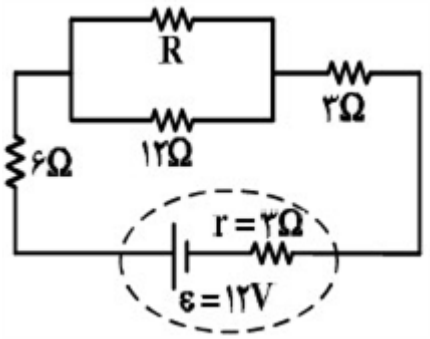
۲) اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.

۳) پلاتین استفاده شده در این دماسنج دچار خوردگی نمی‌شود.

۴) در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

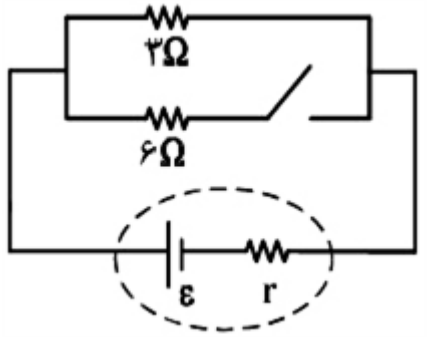
۱۰۴ در شکل مقابل توان مصرفی دو مقاومت ۱۲ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



۱) ۱۰/۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۹/۷۵ ۴) ۹

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

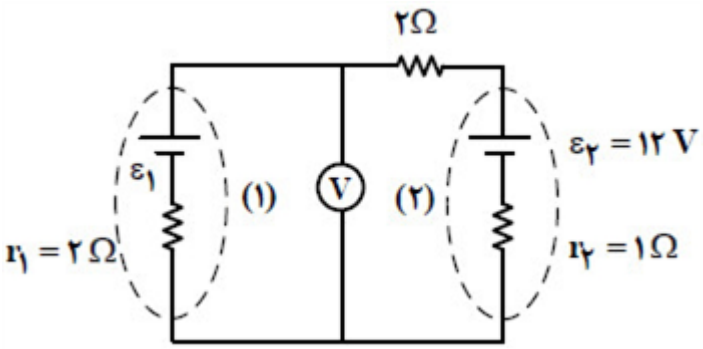
۱۰۵ در شکل مقابل، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲/۵

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۰۶ در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی ۸/۴ ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری ۲ به توان ورودی به باتری ۱ چقدر است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۹}{۷}$

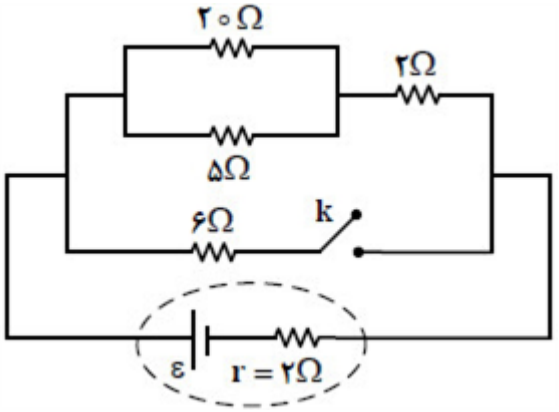
سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۰۷ دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

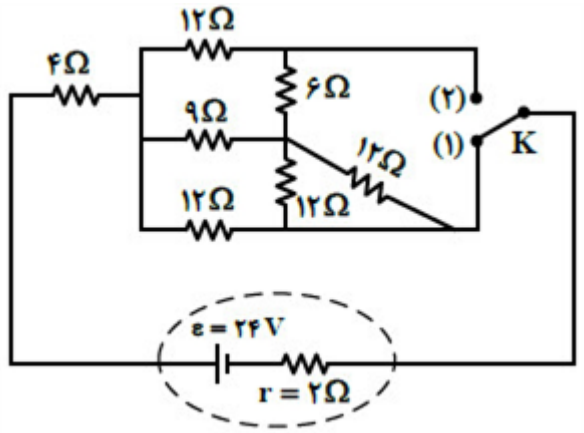
۱۰۸ در مدار شکل مقابل، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۲۲ درصد افزایش ۲) ۲۲ درصد کاهش ۳) ۲۸ درصد افزایش ۴) ۲۸ درصد کاهش

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

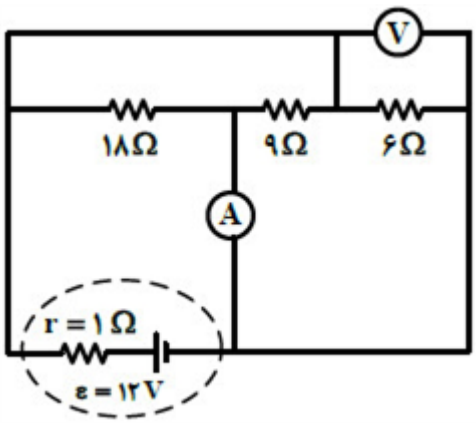
۱۰۹ در شکل مقابل، اگر کلید را از اتصال ۱ قطع کرده و به ۲ وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت ۶اُهمی چند برابر می‌شود؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

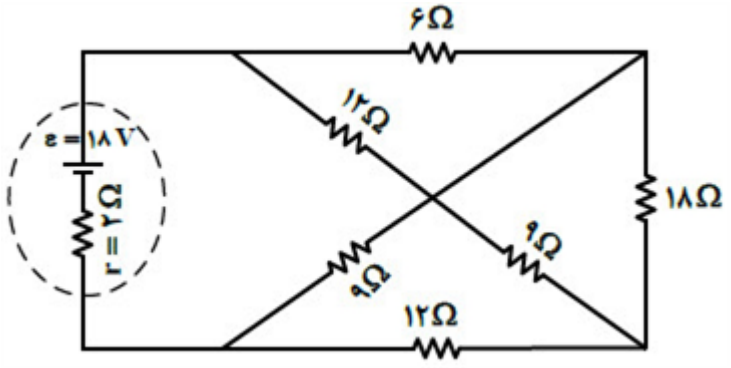
۱۱۰ در مدار شکل مقابل، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شوند.)



۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱۲}{۵}$ ۴) $\frac{۱۲}{۷}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

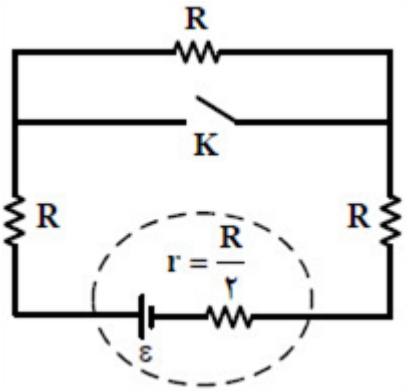
(۱۱۱) در مدار شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟



۱) ۱۷ ۲) ۱۶ ۳) ۱۵ ۴) ۱۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

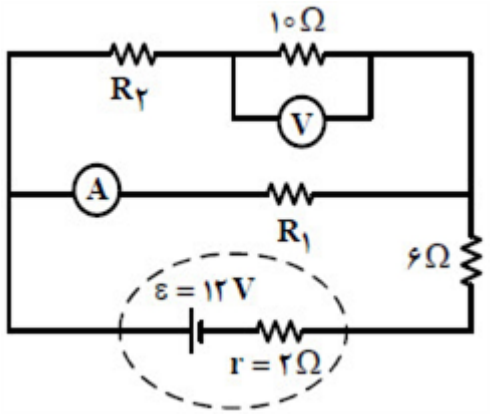
(۱۱۲) در شکل مقابل اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۴}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۱۴}{۱۵}$ ۴) $\frac{۱۵}{۱۶}$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

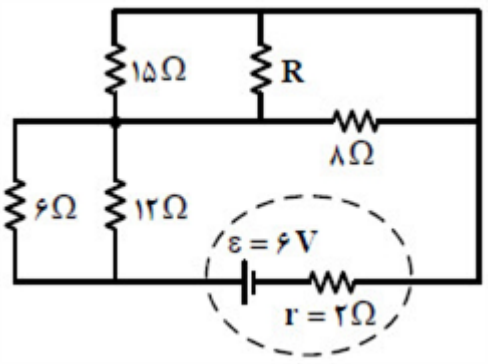
(۱۱۳) در مدار مقابل، آمپرسنج آرمانی ۰/۲۵ آمپر و ولت‌سنج آرمانی ۵ ولت را نشان می‌دهد. $R_۱$ چند اهم است؟



۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

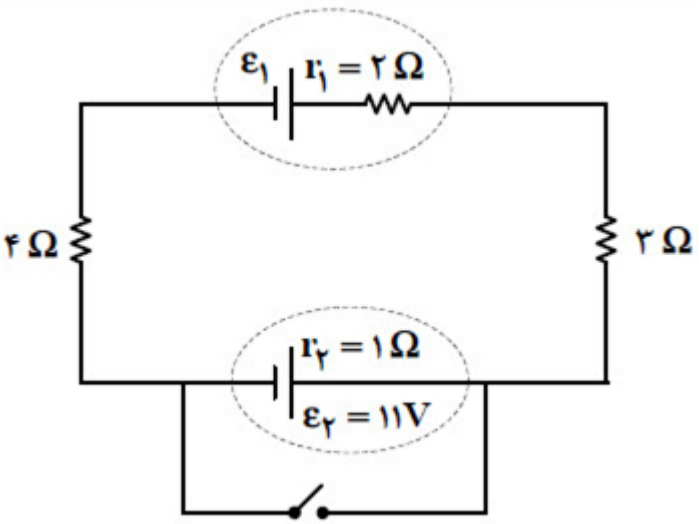
۱۱۴ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۶ اهمی و ۸ اهمی با هم برابر است. شدت جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

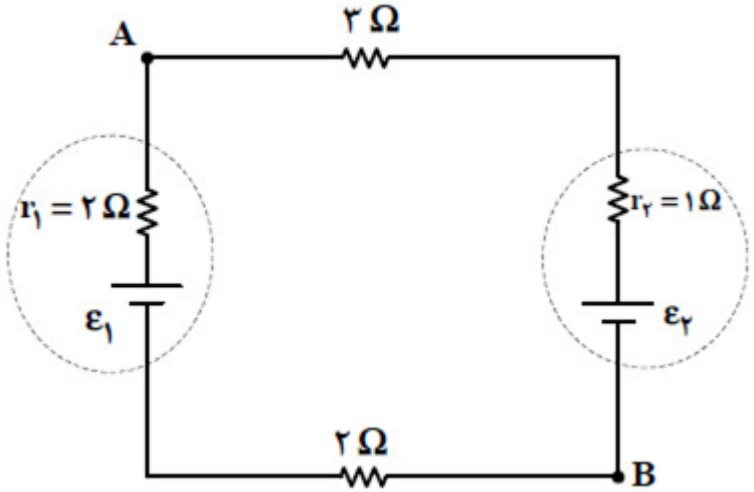
۱۱۵ در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_2 برابر $11/5V$ است و در ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_1، چند ولت تغییر می‌کند؟



۱) $\frac{23}{9}$ ۲) $\frac{43}{9}$ ۳) $\frac{112}{9}$ ۴) $\frac{133}{9}$

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

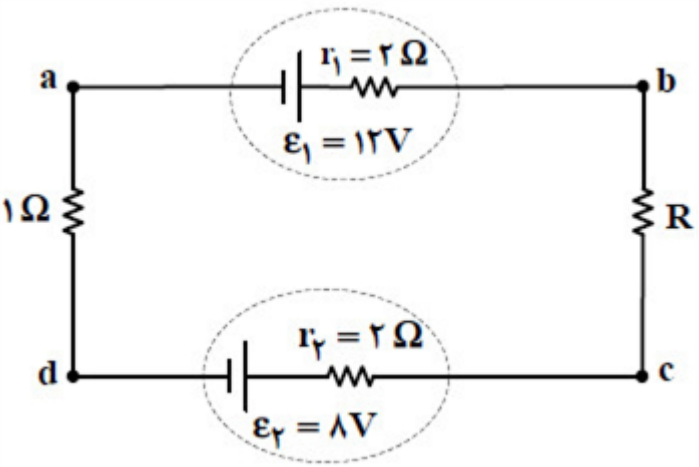
۱۱۶ در مدار مقابل، توان خروجی باتری ε_1 برابر ۴/۵ وات و توان ورودی به باتری ε_2 برابر ۳/۲۵ وات است. $V_A - V_B$ چند ولت است؟



۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۱۷ اگر پتانسیل نقطهٔ b در مدار مقابل، ۱۱ ولت از پتانسیل نقطهٔ a بیشتر باشد، کدام مورد صحیح است؟



۱) پتانسیل نقطهٔ c، ۹ ولت از پتانسیل نقطهٔ d بیشتر است.

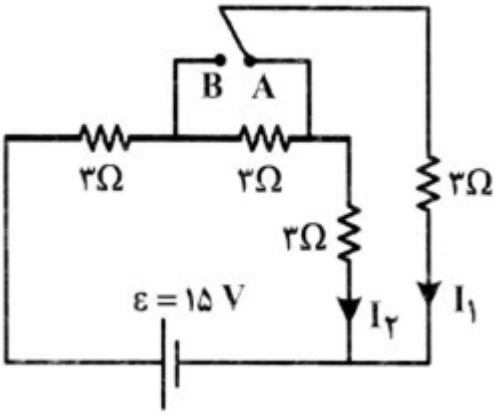
۲) پتانسیل نقطهٔ c، ۷ ولت از پتانسیل نقطهٔ d بیشتر است.

۳) پتانسیل نقطهٔ c، ۹ ولت از پتانسیل نقطهٔ d کمتر است.

۴) پتانسیل نقطهٔ c، ۷ ولت از پتانسیل نقطهٔ d کمتر است.

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

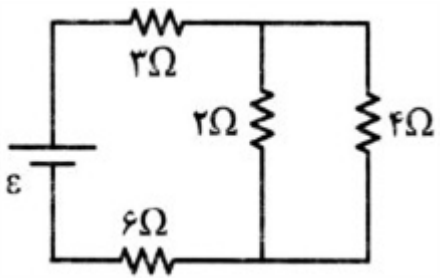
۱۱۸ در شکل مقابل، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟



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

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۱۹ در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت ۶ اُهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اُهمی است؟



۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۲ ۳) ۷/۵ ۴) ۶

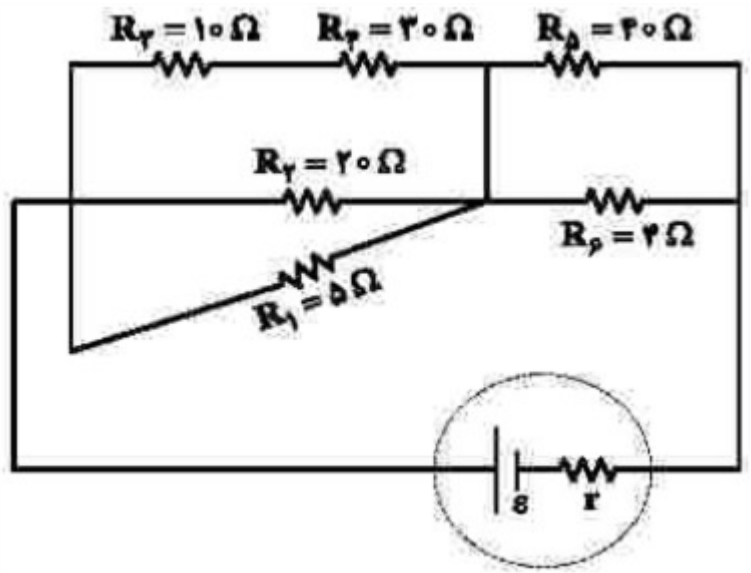
سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۲۰ کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

۱) ترمیستور ۲) مقاومت نوری ۳) پتانسیومتر ۴) دیود نور گسیل

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

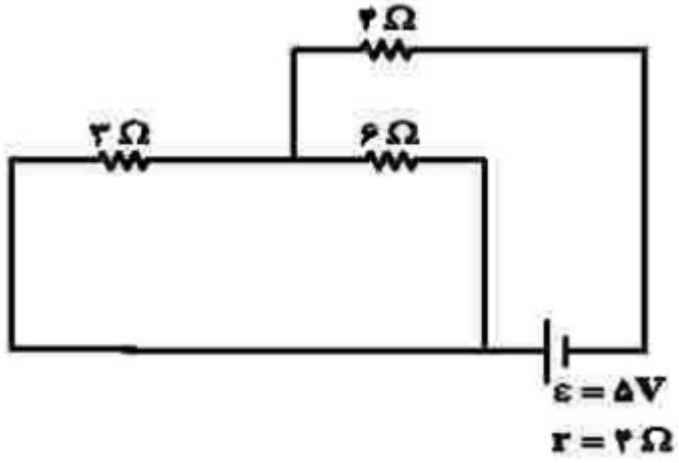
۱۲۱ در مدار شکل مقابل، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



۱) R_2 ۲) R_4 ۳) R_5 ۴) R_6

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

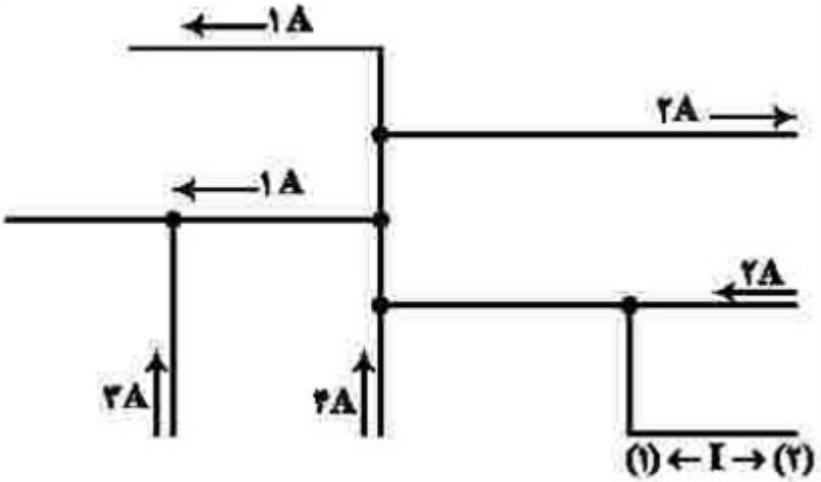
۱۲۲ در مدار مقابل، اگر به جای مقاومت ۳Ω، مقاومت ۱۲Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۱۰۰}{۹}$ ۴) $\frac{۱۰۰}{۳}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

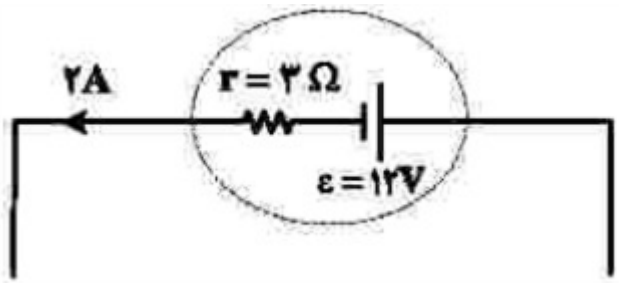
۱۲۳ شکل مقابل، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



۱) ۲، (۲) ۲) ۲، (۱) ۳) ۶، (۲) ۴) ۶، (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

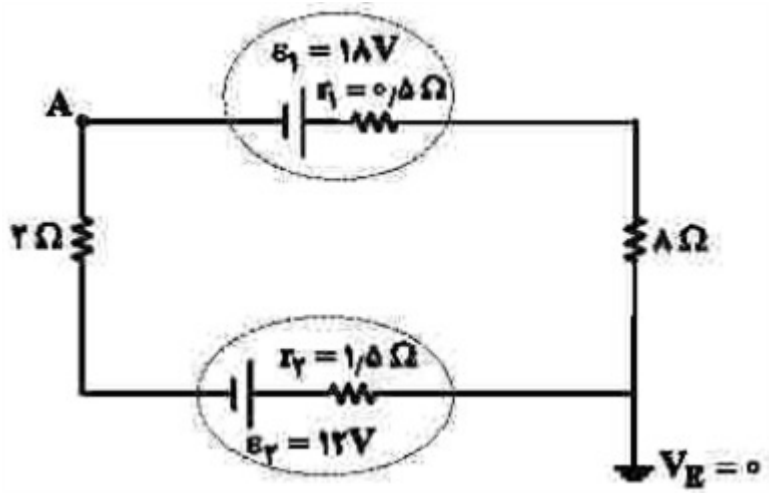
۱۲۴ شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

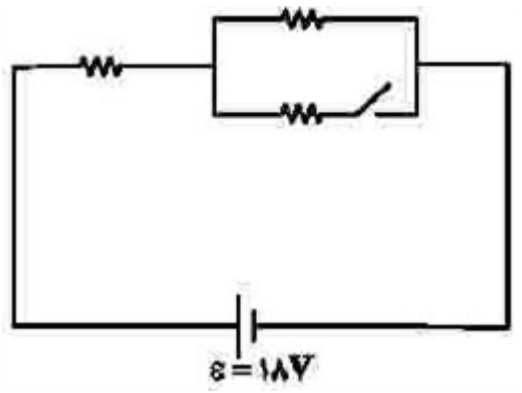
۱۲۵ در مدار مقابل، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



۱) $-۲۲/۲۵$ ۲) $-۱۳/۷۵$ ۳) $۱۳/۷۵$ ۴) $۲۲/۲۵$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

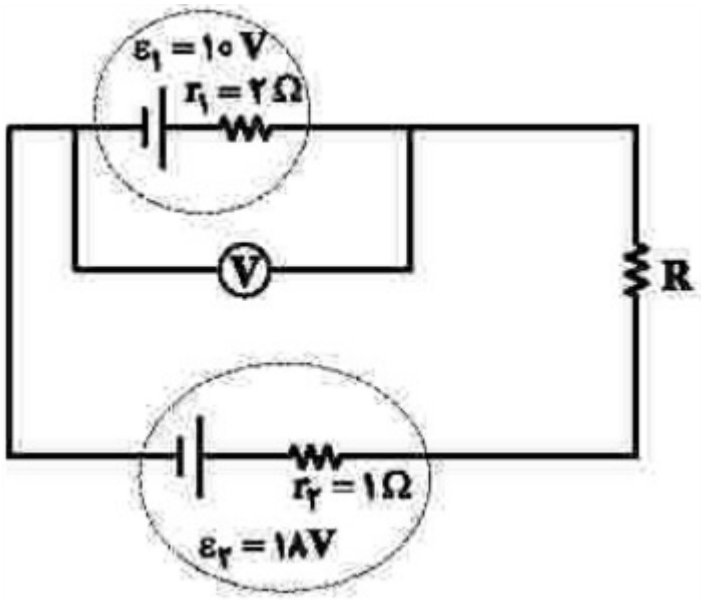
۱۲۶ در شکل مقابل، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟



۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۶

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

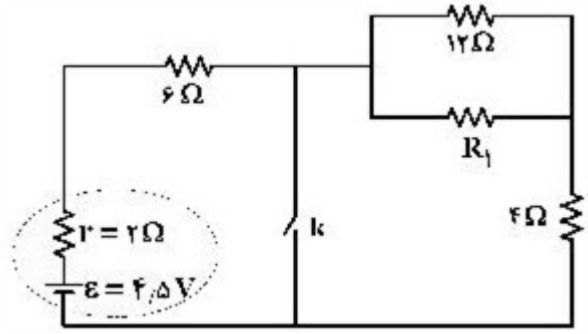
۱۲۷ در مدار مقابل، ولت‌سنج آرمانی $۱۴V$ را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، چند ولت است؟



۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

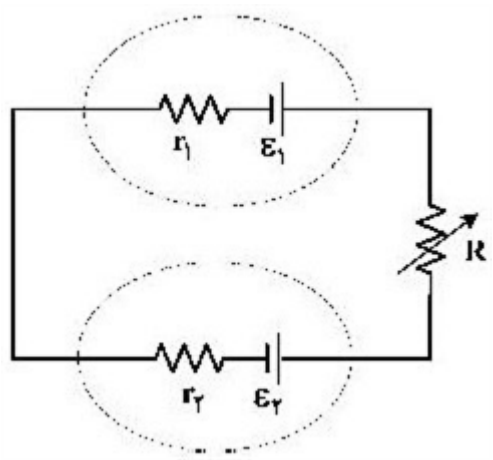
۱۲۸) در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی دو برابر می‌شود. R_1 چند اهم است؟



۱) ۲/۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۸/۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

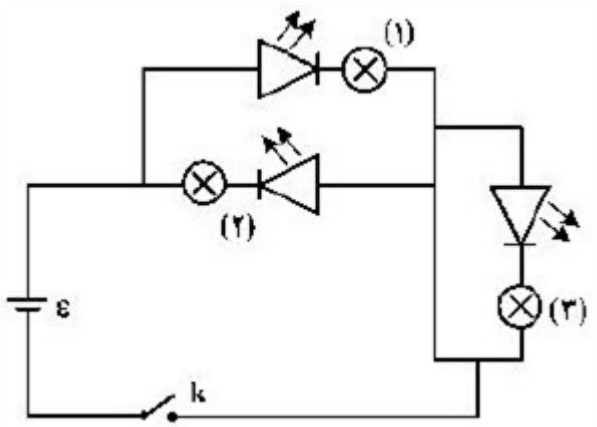
۱۲۹) در مدار زیر، $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۱ و توان ورودی باتری ۲ به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

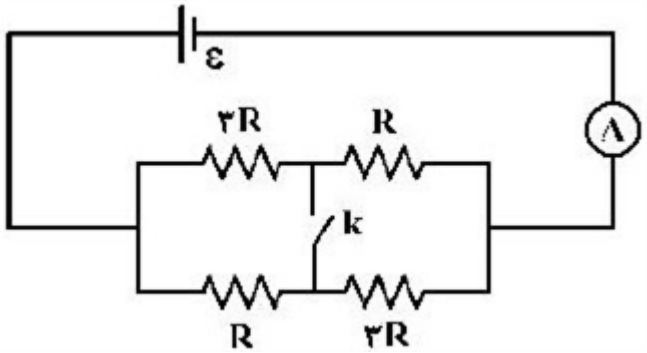
۱۳۰) در مدار زیر، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می‌شود؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱ و ۳ ۴) ۲ و ۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

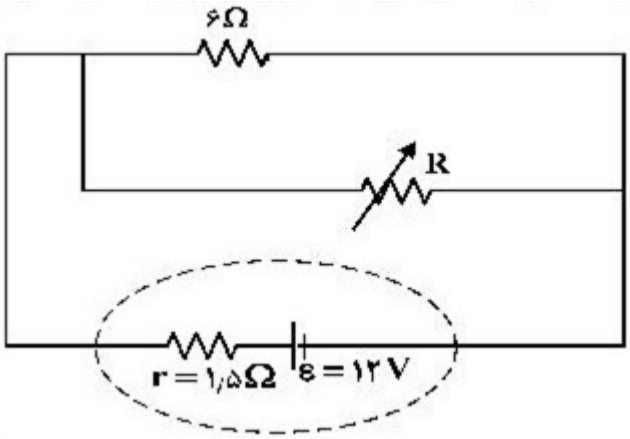
۱۳۱) در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی ۱/۲ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را وصل کنیم، از مسیر کلید، جریان الکتریکی چند آمپر می‌گذرد؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

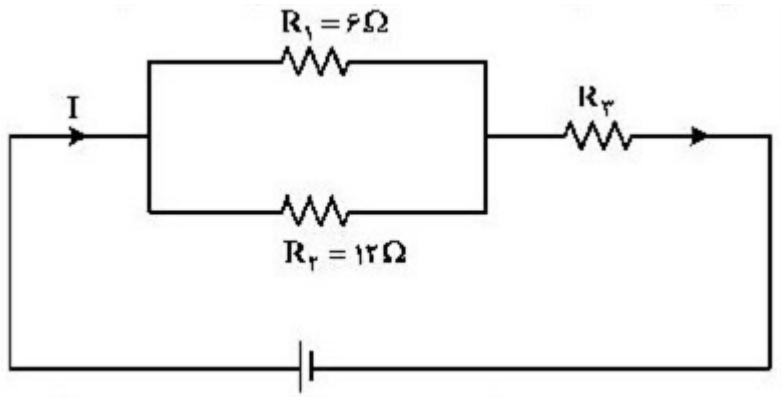
۱۳۲) در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به ۱۸Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟



۱) ۱۲ به ۶ ۲) ۱۲ به ۹ ۳) صفر به ۶ ۴) صفر به ۹

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

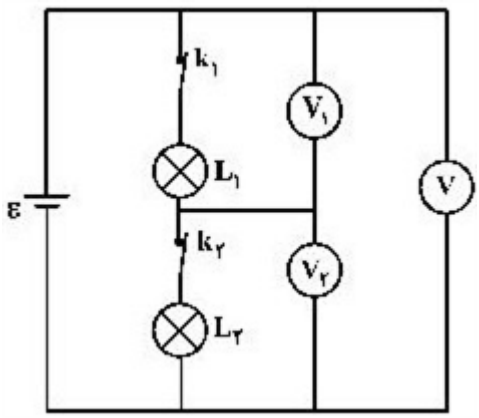
۱۳۳) شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3، ۶ برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، R_3 چند اهم است؟



۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

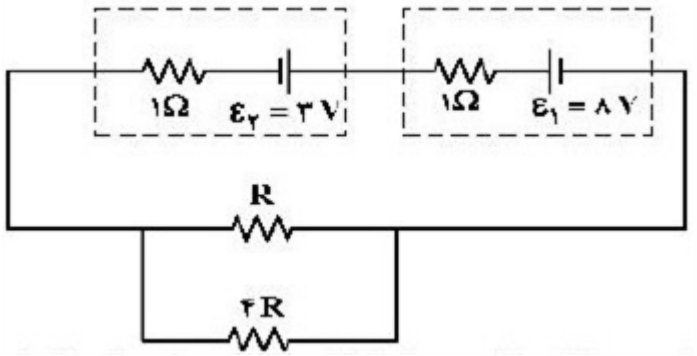
۱۳۴) در شکل زیر، ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام‌یک از ولت‌سنج‌ها صفر را نشان می‌دهد؟



۱) V_1 ۲) V_2 ۳) V_1 و V ۴) V_2 و V

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

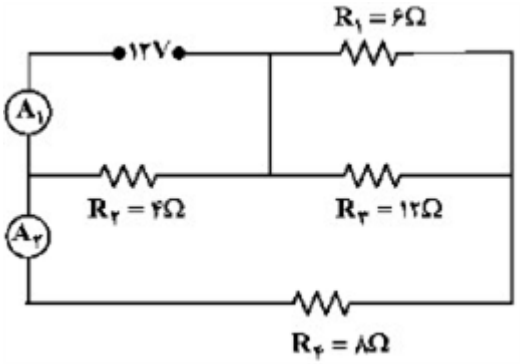
۱۳۵) در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ε_2 برابر ۳/۵ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۱) ۱/۶ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

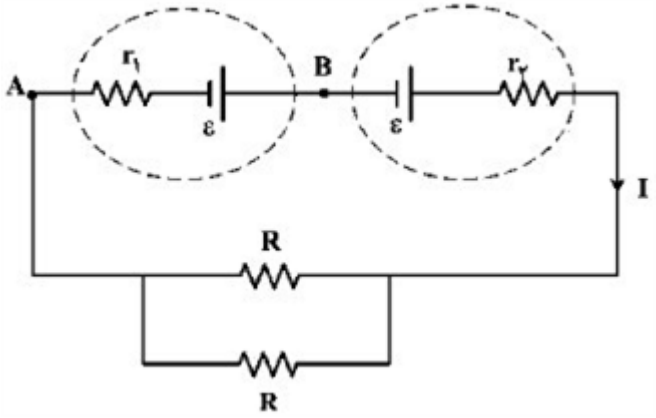
۱۳۶) در مدار زیر، آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 به‌ترتیب چند آمپر را نشان می‌دهند؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

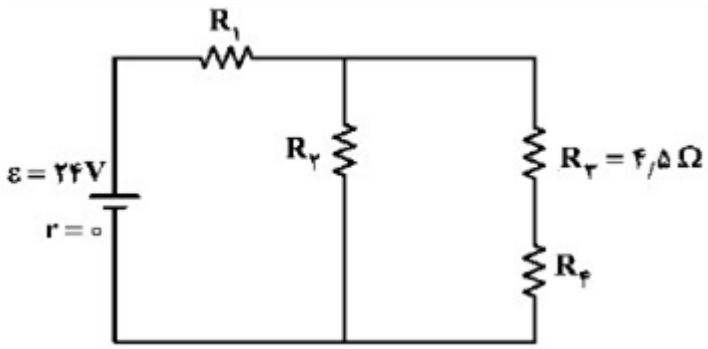
۱۳۷ در مدار زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر صفر است. کدام مورد درست است؟



۱ $R = 2r_1 = 2r_2$ ۲ $R = 2(r_1 - r_2)$ ۳ $R = r_1 = r_2$ ۴ $R = r_1 - r_2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

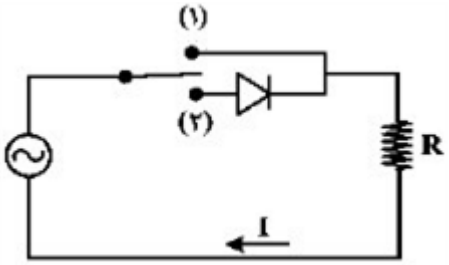
۱۳۸ در مدار زیر، توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_2 چند آمپر است؟



۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

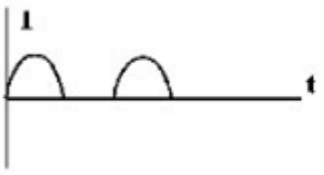
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

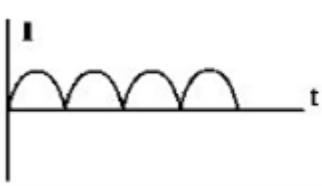
۱۳۹ در شکل زیر، ابتدا کلید در حالت ۱ قرار می‌گیرد و سپس در حالت ۲ قرار می‌گیرد، نمودار جریان الکتریکی به‌ترتیب به کدام صورت خواهد بود؟



۱

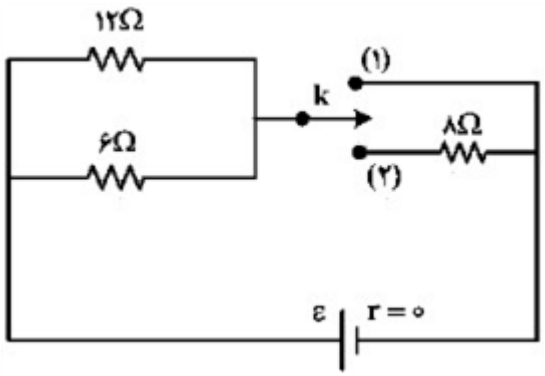
۲

۳ 

۴ 

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۰ در مدار شکل زیر، ابتدا کلید در حالت ۱ قرار دارد و توان خروجی باتری $P_۱$ است. اگر کلید در حالت ۲ قرار گیرد، توان خروجی باتری $P_۲$ می‌شود. $\frac{P_۲}{P_۱}$ چه‌قدر است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۱ "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۴) جریان الکتریکی را از یک‌سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

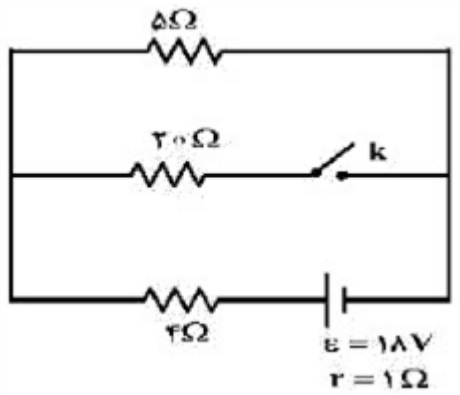
سراسری-ریاضی-۹۹

۱۴۲ مقاومت الکتریکی سیمی ۶۴ است. $\frac{۳}{۴}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۴}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن‌را یک‌نواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۴۳ در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟

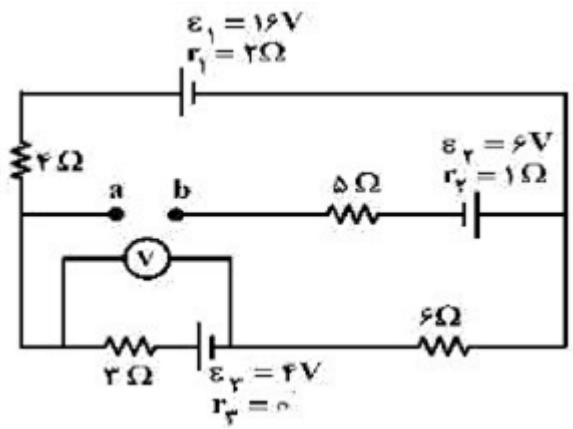


۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد. ۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.

۳) یک ولت کاهش می‌یابد. ۴) یک ولت افزایش می‌یابد.

سراسری-ریاضی-۹۹

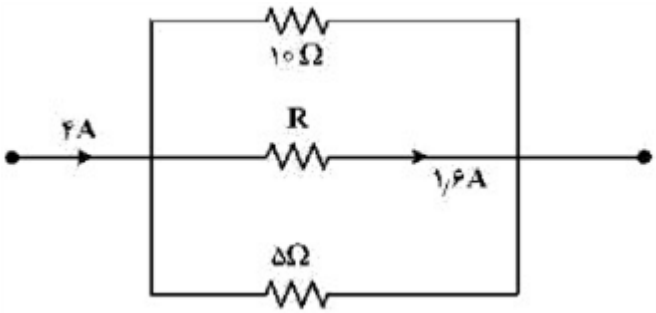
۱۴۴ در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۰/۶ ۲) ۲/۴ ۳) ۵/۲ ۴) ۶/۴

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۴۵) شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلوژول است؟



۱) ۴/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۹/۲ ۴) ۲۷/۴

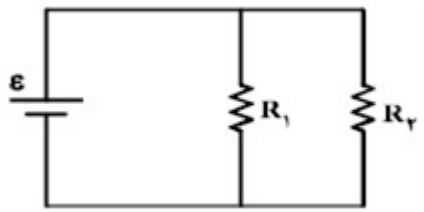
سراسری-ریاضی-۹۹

۱۴۶) روی یک لامپ عددهای $۲۲۰V$ و $۱۰۰W$ ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل $۲۰۰V$ وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

۱) $\frac{۱۰}{۱۲۱}$ ۲) $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

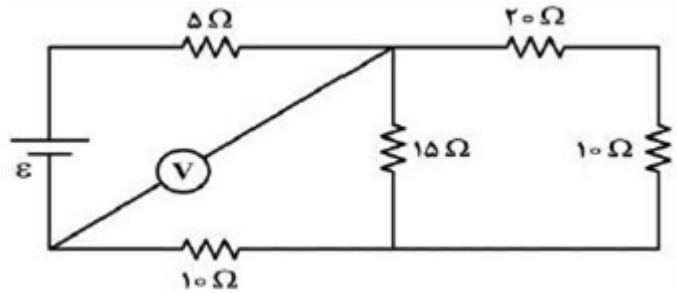
۱۴۷) در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\varepsilon = ۲۰V$ و $R_۱ = ۱۰۰\text{k}\Omega$ و $R_۲ = ۲\text{M}\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



۱) ۰/۲۱ ۲) ۲/۱ ۳) ۲۱ ۴) ۲۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

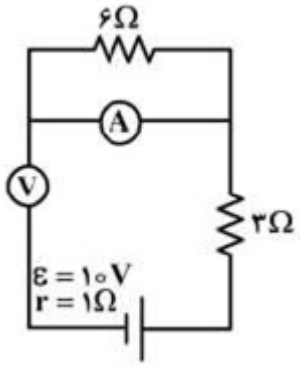
۱۴۸) در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



۱) ۳/۰ ۲) ۴/۵ ۳) ۵/۰ ۴) ۷/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

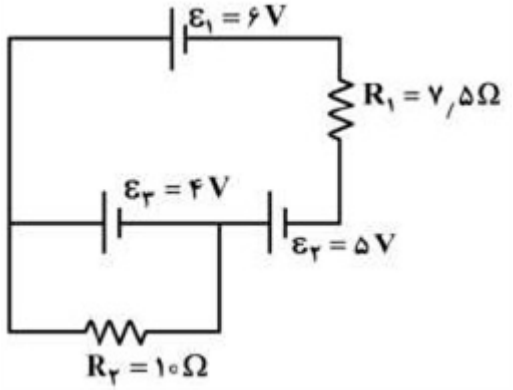
۱۴۹ در مدار روبه‌رو، آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی چه اعدادی را به ترتیب نشان می‌دهند؟



۱) صفر - صفر ۲) $۱۰V$ - صفر ۳) $۹V$ - $۱A$ ۴) $۱۰V$ - $۱A$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

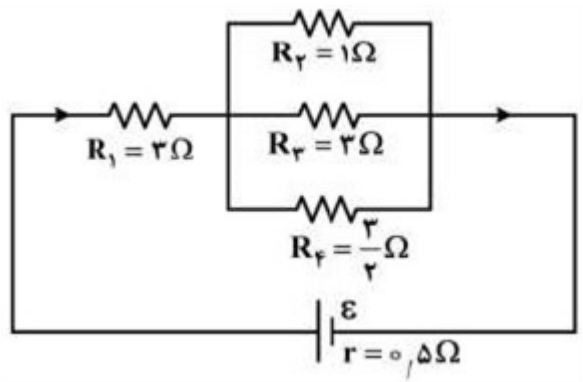
۱۵۰ در مدار زیر، جریان عبوری از مقاومت $R_۱$ چند برابر جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ است؟ (تمام باتری‌ها آرمانی هستند.)



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

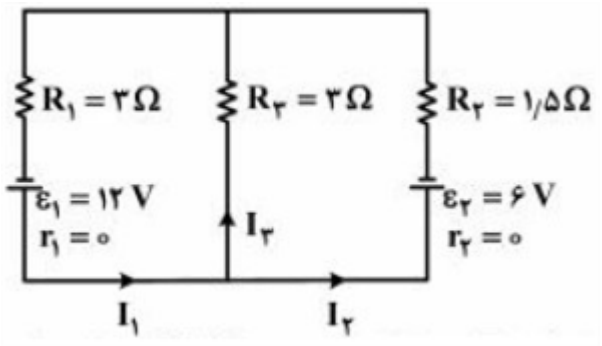
۱۵۱ در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۳$ است؟



۱) ۱ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۳۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۲ در مدار روبه‌رو، $I_۳$ چند آمپر است؟



۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

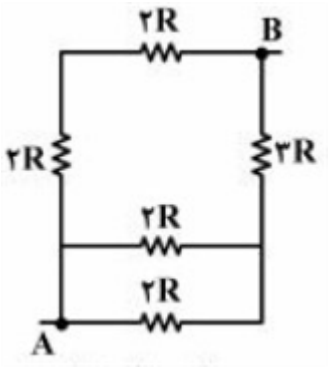
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۳ 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 $۱/۸\times۱۰^{-۸}\,\Omega m$ و چگالی آن $۸\frac{g}{cm^۳}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

۱) ۱۸ ۲) ۳۶ ۳) ۵۴ ۴) ۷۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

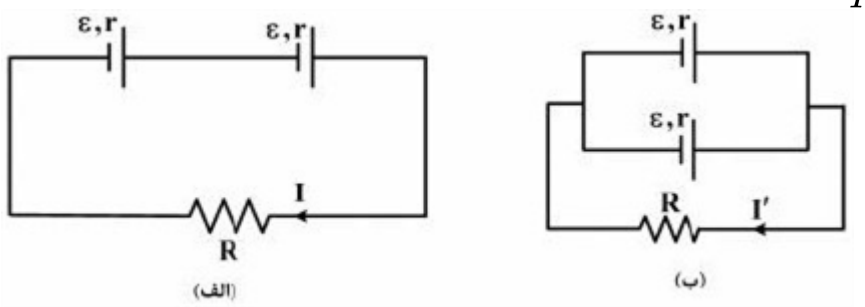
۱۵۴ در شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند R است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

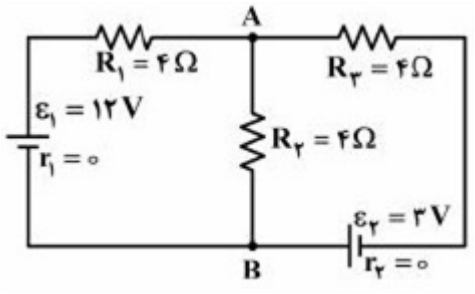
۱۵۵ در شکل‌های زیر، $R<r$ است. اگر نسبت $\frac{I}{I'}$ برابر K باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $K=۰$ ۲) $K=۱$ ۳) $K>۱$ ۴) $K<۱$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

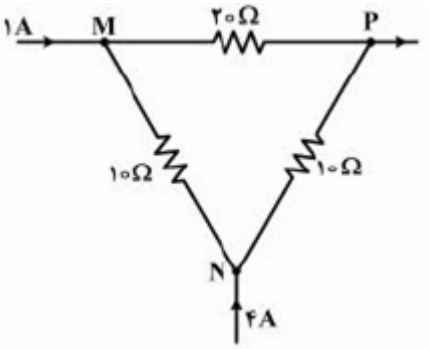
۱۵۶) در مدار روبه‌رو، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

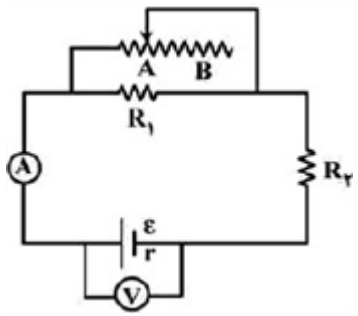
۱۵۷) شکل روبه‌رو، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی P و N چند برابر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی M و N است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

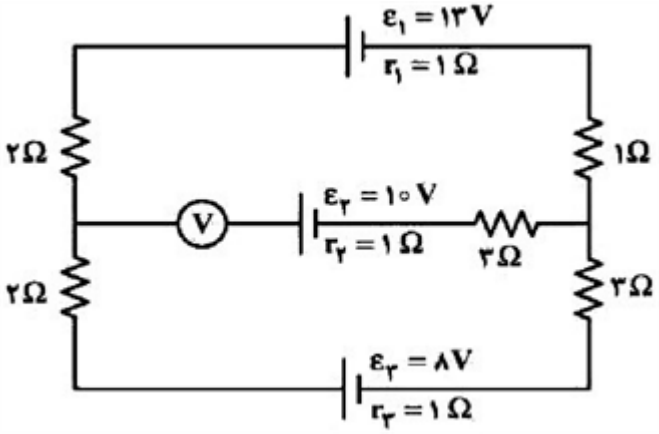
۱۵۸) در مدار روبه‌رو وقتی لغزنده‌ی رئوستا در موقعیت A است، آمپرسنج و ولت‌سنج اعداد I و V را نشان می‌دهند و هنگامی که لغزنده در موقعیت B است. اعداد I' و V' را نشان می‌دهند، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



۱) $V' < V, I' > I$ ۲) $V' > V, I' < I$ ۳) $V' < V, I' < I$ ۴) $V' > V, I' > I$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

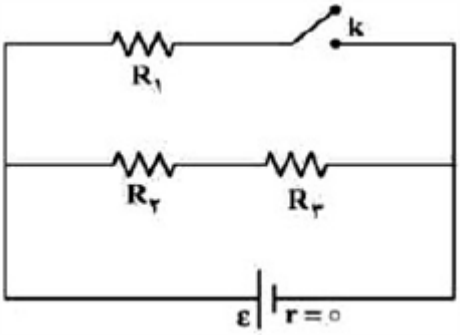
۱۵۹) در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۹ ۴) ۱۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

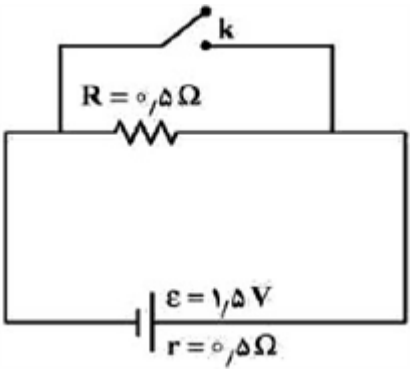
۱۶۰) در شکل روبه‌رو، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر کلید بسته شود، توان مصرفی مدار چند برابر می‌شود؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

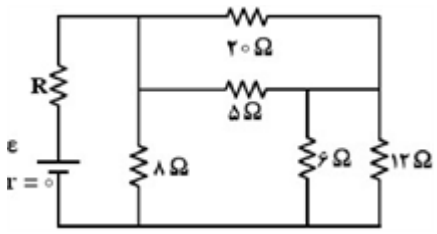
۱۶۱) در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. در صورتی که کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت کاهش می‌یابد؟



۱) صفر ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۲ در مدار شکل روبه رو، مقاومت R چند اهم باشد تا توان مصرفی در آن بیشینه باشد؟



۱) ۱۲ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲

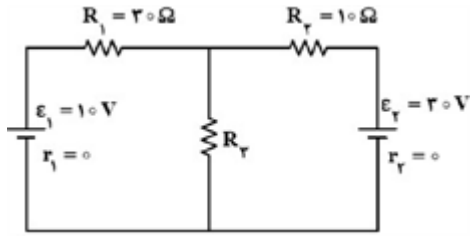
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۳ مقاومت ویژه‌ی سیم A ، ۳ برابر مقاومت ویژه‌ی 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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

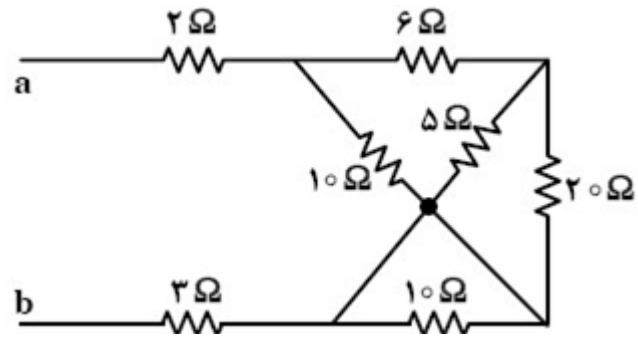
۱۶۴ در مدار شکل روبه‌رو، مقاومت $R_۳$ چند اهم باشد، تا هیچ جریانی از مقاومت $R_۱$ عبور نکند؟



۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

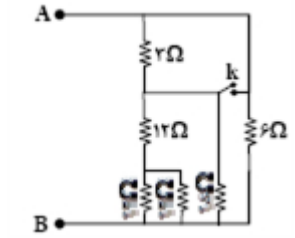
۱۶۵ در شکل روبه‌رو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، از مقاومت ۲۰ اهمی شدت جریان ۰/۵ آمپر عبور می‌کند. از مقاومت ۲ اهمی شدت جریان چند آمپر عبور می‌کند؟



۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳/۵ ۴) ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۶ در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین A و B چند اهم تغییر می‌کند؟



۱) ۰/۴ ۲) ۲ ۳) ۲/۶ ۴) ۴

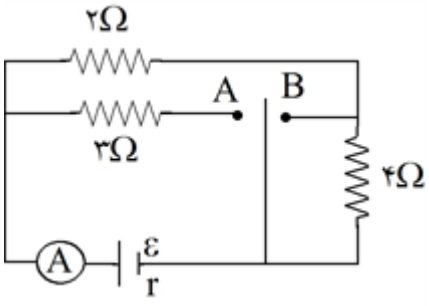
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۷) چهار مقاومت ۴ ، ۵ ، ۸ و۲۰ اهمی طوری به هم وصل شده‌اند که مقاومت معادل آن‌ها ۴Ω است. اگر دو سر مجموعه را به منبع برقی وصل کنیم و از مقاومت ۸ اهمی جریان ۵A عبور کند، از مقاومت ۲۰ اهمی جریان چند آمپر عبور می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲/۵ ۳) ۴ ۴) ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۸) در مدار شکل مقابل، اگر کلید به A وصل شود آمپرسنج I_A و اگر به B وصل شود I_B را نشان می‌دهد. $\frac{I_A}{I_B}$ کدام است؟



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

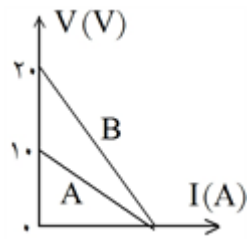
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۹) اگر در شهر تهران در هر خانه یک لامپ اضافی ۱۰۰ واتی به مدت ۵ ساعت در شب خاموش شود، در طول یک ماه چند میلیارد ریال در مصرف برق صرفه‌جویی می‌شود؟(بهای برق مصرفی هر کیلووات ساعت ۱۰۰ ریال و تعداد خانه‌های شهر دو میلیون فرض شود.)

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

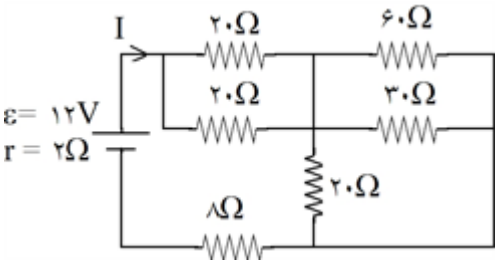
۱۷۰) نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب شدت جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مطابق شکل است. مقاومت درونی مولد B چند برابر مقاومت درونی مولد A است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

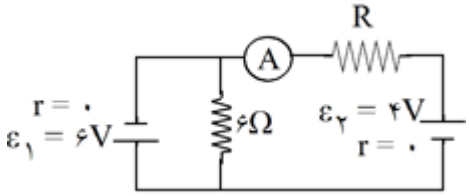
۱۷۱) در مدار شکل روبه‌رو، شدت جریان I چند آمپر است؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

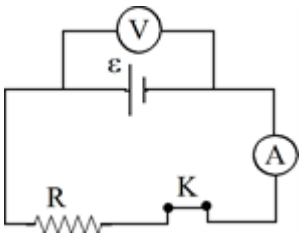
۱۷۲) در مدار مقابل آمپرسنج ۲ آمپر را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

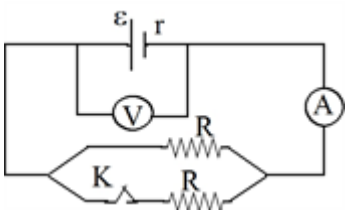
۱۷۳) در مدار شکل مقابل مقاومت درونی باتری ۲ و نسبت $\frac{V}{\varepsilon}$ برابر ۰/۸ است و آمپرسنج جریان ۰/۸ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را قطع کنیم، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۴) اگر در شکل مقابل کلید را قطع کنیم در مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری حاصل می‌شود؟



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

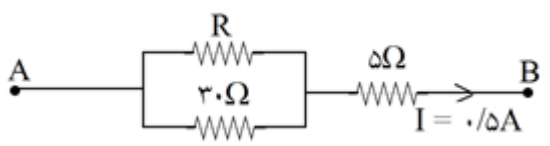
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۵) رشته‌ی التهابی دو لامپ L_1 و L_2 هر دو تنگستن و هم‌طول‌اند، فقط تنگستن مربوط به L_1 ضخیم‌تر است. اگر هر دو را به برق ۲۲۰ ولت وصل کنیم، لامپ ..... با نور بیشتری روشن می‌شود، چون مقاومت الکتریکی آن ..... است.

۱) L_1 - بیش‌تر ۲) L_1 - کم‌تر ۳) L_2 - کم‌تر ۴) L_2 - بیش‌تر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۶) اگر در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین B و A برابر ۸/۵ ولت باشد، جریانی که از مقاومت ۳۰ اهم می‌گذرد چند آمپر است؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

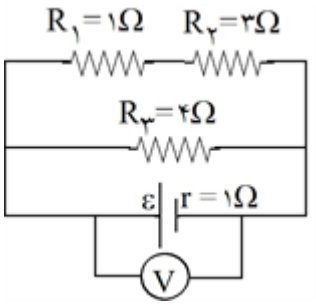
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۷) روی لامپی اعداد ۲۲۰ ولت و ۱۰۰ وات نوشته شده است. اگر آن را به مدت ۰/۵ ساعت به برق ۱۱۰ ولت وصل کنیم، انرژی الکتریکی مصرف شده چند کیلوژول می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت فرض شده است.)

۱) ۱۸۰ ۲) ۴۵ ۳) ۳۶۰ ۴) ۵۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

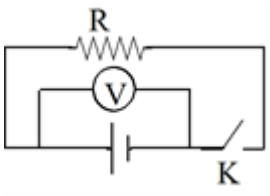
۱۷۸ در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر با $4W$ است، اختلاف پتانسیل دوسر باتری و نیروی محرکه‌ی آن به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ولت است؟



۱) ۵ و ۶ ۲) ۸ و ۱۲ ۳) ۱۰ و ۱۴ ۴) ۱۶ و ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۹ اگر در شکل مقابل با باز و بسته کردن کلید k تغییری قابل ملاحظه در آن‌چه که ولت‌سنج نشان می‌دهد حاصل نشود، بدان معنی است که:



۱) R ناچیز است.

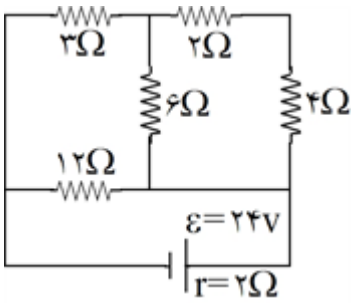
۲) مقاومت درونی باتری در مقایسه با R ناچیز است.

۳) مقاومت درونی باتری در R برابر است.

۴) در هر حالتی عدد ولت‌سنج تغییری نمی‌کند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

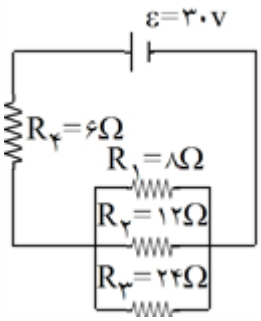
۱۸۰ در مدار روبه‌رو، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چند آمپر است؟



۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{2}{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

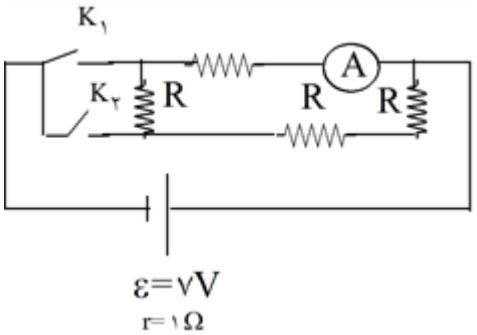
۱۸۱) در مدار روبه‌رو، مقدار گرمایی که در مدت ۱۰۰ ثانیه در مقاومت $R_۳$ تولید می‌شود. چند ژول است؟



۱) ۶۰۰ ۲) ۳۶۰۰ ۳) ۳۷۵۰۰ ۴) ۲۱۶۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۲) در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید $K_۱$ بسته و کلید $K_۲$ باز باشد، آمپرسنج، $\frac{۳}{۴}A$ را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) $\frac{۲۸}{۱۹}$ ۲) $\frac{۲۱}{۱۹}$ ۳) $\frac{۷}{۱۹}$ ۴) $\frac{۱۴}{۱۹}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۳) قطر مقطع سیم مسی A، ۲ برابر قطر مقطع سیم مسی B است و طول آن نیز $\frac{۱}{۴}$ طول سیم B است. اگر مقاومت سیم A برابر ۵Ω باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

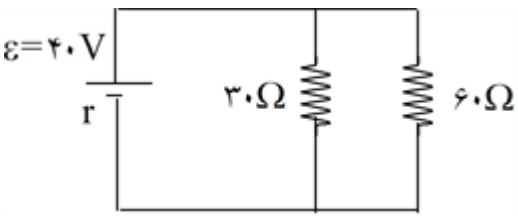
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۴) مقاومت سیمی از آلیاژ کُرم و نیکل در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس ۵۰Ω است. مقاومت این سیم در دمای ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس چند اهم می‌شود؟ (ضریب دمایی این آلیاژ $۴\times۱۰^{-۴}k^{-۱}$ است.)

۱) ۵۰/۱۶ ۲) ۵/۶۴ ۳) ۵۱/۶۰ ۴) ۵۲/۰۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۵) در شکل زیر، اگر توان تلف شده در خارج از باتری ۳ برابر توان تلف شده در باتری باشد، توان مصرفی مقاومت ۳۰ اهمی چند وات است؟



۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۹۰

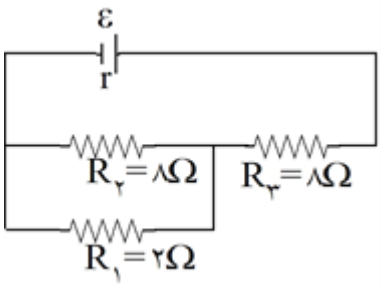
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۶ پیچه‌ای از ۱۰۰ دور سیم مسی به قطر مقطع $2\ mm$ تشکیل شده و به صورت یک لایه دور استوانه‌ای به شعاع ۱۰ سانتی‌متر پیچیده شده است. مقاومت الکتریکی سیم پیچیده‌شده تقریبا چند اهم است؟ $(\rho_{مس} = 1/7\times10^{-8}\ \Omega m)$

۱) ۰/۱۷ ۲) ۰/۳۴ ۳) ۱۷ ۴) ۳۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۷ در مدار مقابل، توان مصرفی در مقاومت R_3 چند برابر توان مصرفی در مقاومت R_1 است؟



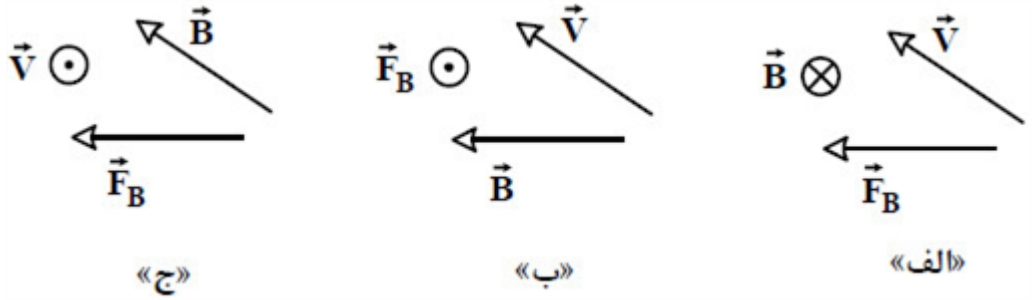
۱) $\frac{9}{4}$ ۲) $\frac{12}{5}$ ۳) $\frac{16}{5}$ ۴) $\frac{25}{4}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

فصل سوم : مغناطیس

۶۰ سوال

۱۸۸ در شکل‌های زیر، $\vec{V}$ سرعت یک ذره با بار الکتریکی مثبت، $\vec{B}$ میدان مغناطیسی یکنواخت و $\vec{F}_B$ نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها، یا در این صفحه‌اند یا عمود بر این صفحه.)



۱) فقط الف ۲) فقط ب ۳) الف و ج ۴) ب و ج

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۹ پروتونی در میدان مغناطیسی $B = 0/05T$ مسیر دایره‌ای به شعاع $16/7\ cm$ را می‌پیماید. تندی پروتون چند متر بر ثانیه است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C, m_P = 1/67\times10^{-27}\ kg)$

۱) 8×10^{3} ۲) 4×10^{3} ۳) 8×10^{5} ۴) 4×10^{5}

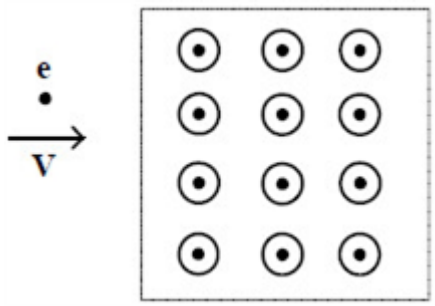
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۰ در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی $4000A$ برقرار است. میدان مغناطیسی زمین در آن محل $0/5G$ است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۱۰۰ متر از این کابل چند نیوتون است؟

۱) $10\sqrt{3}$ ۲) ۱۰ ۳) $20\sqrt{3}$ ۴) ۲۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۱۹۱ در شکل مقابل، الکترونی در جهت نشان داده شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود که به طرف بیرون صفحه (برون‌سو) است. اولین انحراف الکترون پس از ورود به این ناحیه به کدام سمت است؟



۱ به سمت داخل صفحه (در خلاف جهت میدان مغناطیسی)

۲ به سمت بیرون صفحه (در جهت میدان مغناطیسی)

۳ به سمت پایین (پایین صفحه)

۴ به سمت بالا (بالای صفحه)

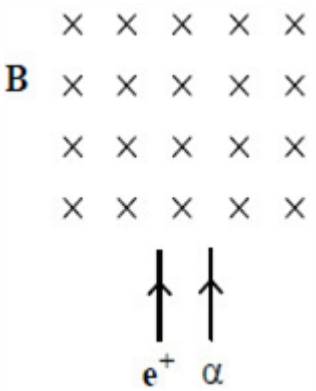
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۱۹۲ جریان الکتریکی $۲/۵A$ از سیملولهٔ آرمانی به طول $۱۰\,\text{cm}$ می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون سیملوله $۱۵۷G$ باشد، تعداد حلقه‌های آن چقدر است؟ $\left(\mu_{۰} = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$

۱ ۱۵۰۰ ۲ ۱۰۰۰ ۳ ۵۰۰ ۴ ۲۵۰

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹۳ مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذرهٔ آلفا و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو می‌شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟

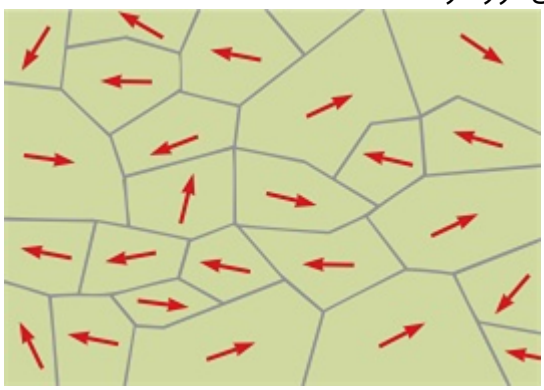


۱ هر دو به چپ ۲ هر دو به راست

۳ آلفا به راست و پوزیترون به چپ ۴ آلفا به چپ و پوزیترون به راست

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹۴ شکل مقابل مربوط به کدام مادهٔ مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟



۱) مادهٔ فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف

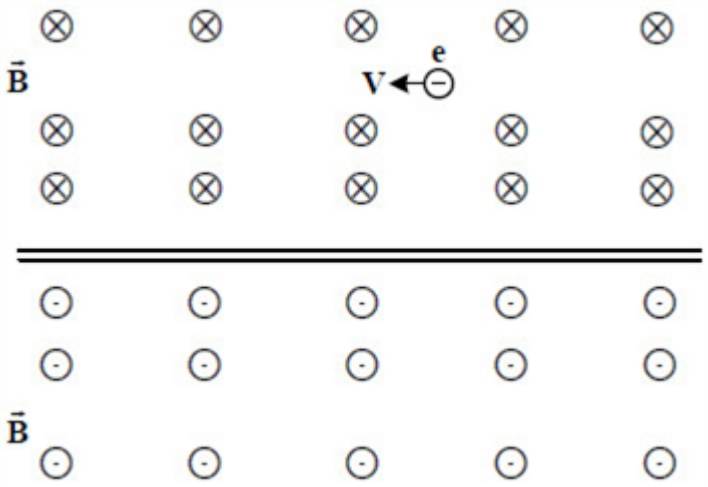
۲) مادهٔ پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف

۳) مادهٔ پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

۴) مادهٔ فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۵ شکل مقابل، مقطعی از میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان در سیم کدام است و اگر مطابق شکل، الکترونی در جهت نشان داده شده در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به کدام جهت است؟



۱) ⟵ و ↓ ۲) ⟵ و ↑ ۳) → و ↑ ۴) → و ↓

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

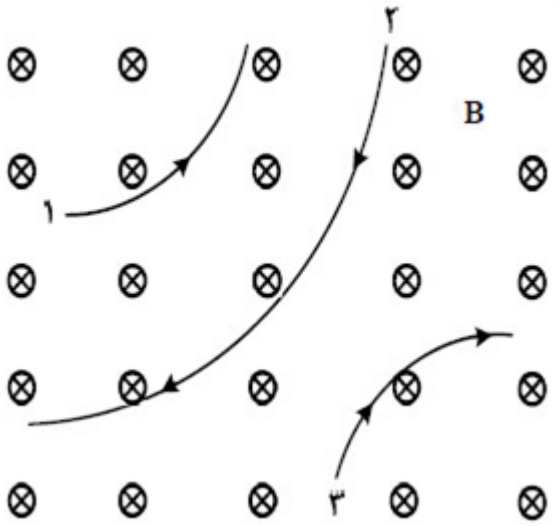
۱۹۶ شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازهٔ بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟

الف) بار الکتریکی ذرهٔ ۱ منفی است.

ب) جرم ذرهٔ ۲ بیشتر است.

پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.

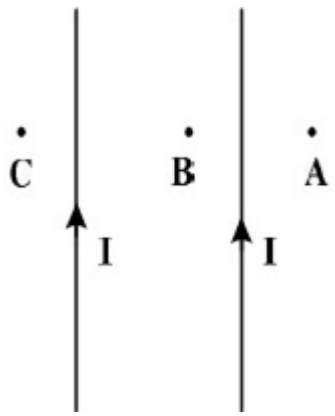
ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.



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

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۹۷ در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به‌ترتیب کدام‌اند؟



۱) ⊗ - ⊙ - ⊙ ۲) ⊗ - ⊗ - ⊙ ۳) ⊙ - ⊗ - ⊗ ۴) ⊙ - ⊙ - ⊗

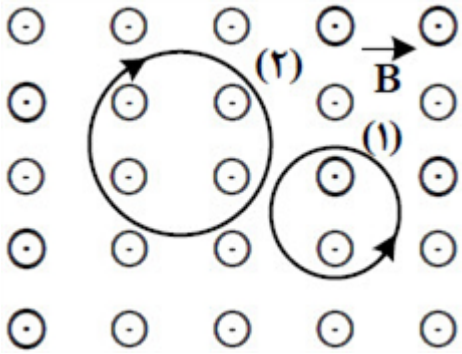
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۹۸ سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان $۲A$ از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $۰/۴۵G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

۱) ۹×۱۰^{-۵}، ↓ ۲) ۹×۱۰^{-۵}، ↑ ۳) $۱/۸\times۱۰^{-۴}$، ↓ ۴) $۱/۸\times۱۰^{-۴}$، ↑

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۹۹) در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



۱) $q_۲ < ۰$ و $|q_۱| > |q_۲|$

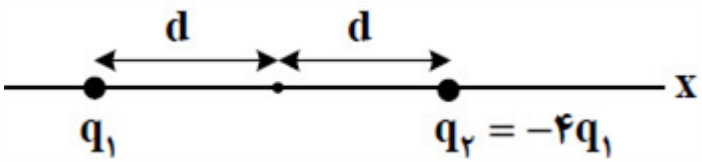
۲) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| > |q_۲|$

۳) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$

۴) $q_۲ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۰) در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذرهٔ باردار صفر است. فاصلهٔ آن نقطه از بار $q_۲$ چند برابر d است؟



۱) d

۲) $۲d$

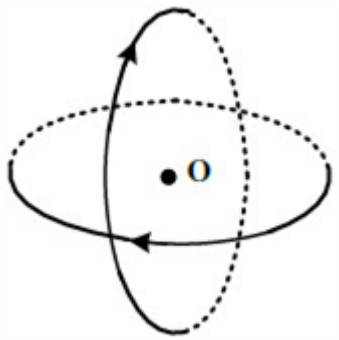
۳) $۳d$

۴) $۴d$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۱) مطابق شکل، دو حلقه با جریان یکسان $۲A$ که شعاع هریک از آن‌ها ۲۰ cm است، عمود برهم و عمود بر این صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها (نقطهٔ O) چند تسلا و در چه جهتی است؟

$$\mu_۰ = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$$



۱) $۱۲\sqrt{۲\times۱۰^{-۶}}$ و ↖

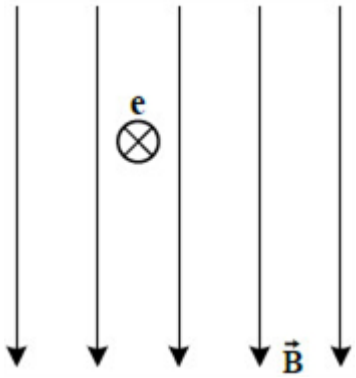
۲) $۶\sqrt{۲\times۱۰^{-۶}}$ و ↖

۳) $۱۲\sqrt{۲\times۱۰^{-۶}}$ و ↙

۴) $۶\sqrt{۲\times۱۰^{-۶}}$ و ↙

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۲ در شکل مقابل، الکترونی به صورت درونسو وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود. در این لحظه، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون به کدام جهت است؟



۱ ← ۲ → ۳ ↑ ۴ ↓

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۳ یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است. اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

۱ هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

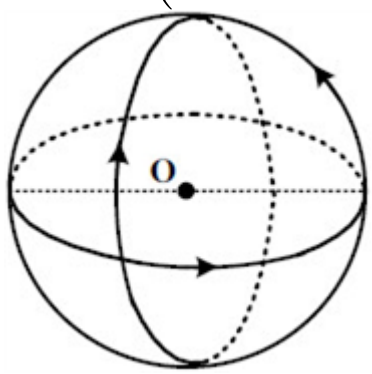
۲ هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

۳ میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

۴ میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

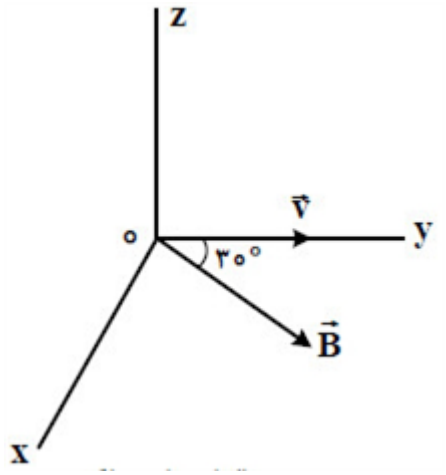
۲۰۴ مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $۰/۵A$ که شعاع هریک $۱۵\,\mathrm{cm}$ است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقهٔ دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطهٔ O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟ $\left(\mu_{۰} = ۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$



۱ $۲\sqrt{۳}\times۱۰^{-۶}$ ۲ $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۶}$ ۳ ۴×۱۰^{-۶} ۴ ۲×۱۰^{-۶}

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۰۵) در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = ۵\,\mathrm{nC}$ با تندی $۴۰\frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند و با میدان مغناطیسی $B = ۴۰۰G$ که عمود بر محور z است، زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



۱) ۴×۱۰^{-۶} و در جهت z
۲) ۴×۱۰^{-۹} و در جهت z
۳) ۴×۱۰^{-۶} و خلاف جهت z
۴) ۴×۱۰^{-۹} و خلاف جهت z

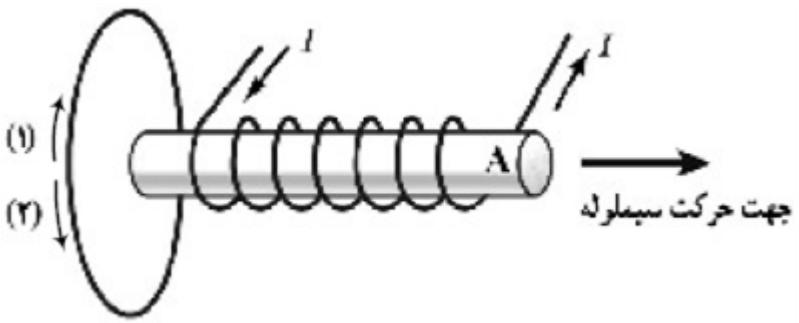
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۰۶) یک آهنربای میله‌ای را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم تا ثابت بماند. یک عقربهٔ مغناطیسی را در یک مسیر دایره‌ای افقی به دور آهنربا، به آرامی یک دور کامل می‌چرخانیم. در این یک دور، عقربه چند رادیان می‌چرخد؟

۱) صفر
۲) π
۳) ۲π
۴) ۴π

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۰۷) یک آهنربای الکتریکی از یک حلقه مطابق شکل زیر، در حال دور شدن است. جریان القایی در حلقه و قطب A به‌ترتیب کدام‌اند؟



۱) ۱ و S
۲) ۱ و N
۳) ۲ و S
۴) ۲ و N

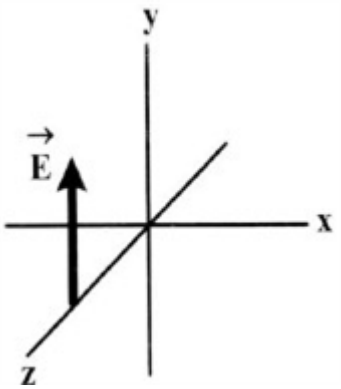
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۰۸) طول سیملولهٔ A، دو برابر طول سیملولهٔ B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملولهٔ B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله و ضریب القاوری سیملولهٔ A، به‌ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیملولهٔ B است؟ (درون سیملوله‌ها هوا است.)

۱) ۲ و ۲
۲) ۲ و ۴
۳) ۱ و ۲
۴) ۱ و ۱

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۰۹ در شکل مقابل، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



۱) در خلاف جهت محور x
۲) در خلاف جهت محور y
۳) در جهت محور x
۴) در جهت محور y

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

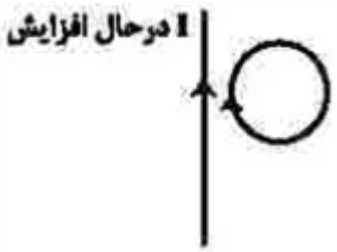
۲۱۰ دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

۱) پارامغناطیسی - قوی و دائمی
۲) فرومغناطیسی - قوی و دائمی
۳) فرومغناطیسی - ضعیف و موقت
۴) پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۱۱ در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟

۱)

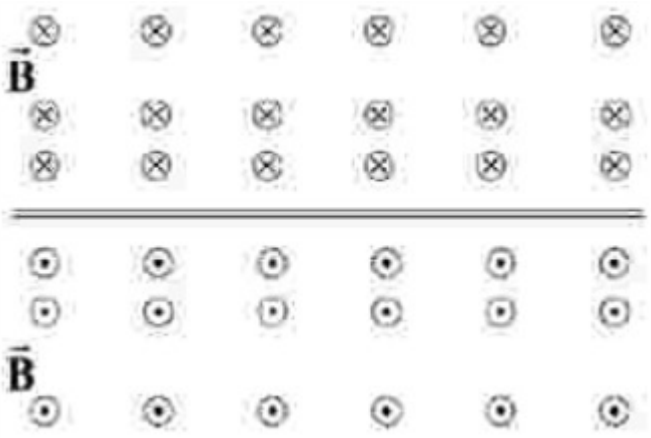
۲)


۳)

۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

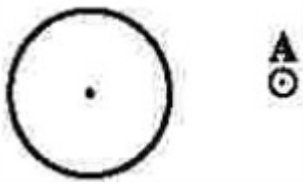
۲۱۲ میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل مقابل، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون‌سو (⊗) بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



۱) ↓ و →
۲) ↑ و ←
۳) ↓ و ←
۴) ↑ و →

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

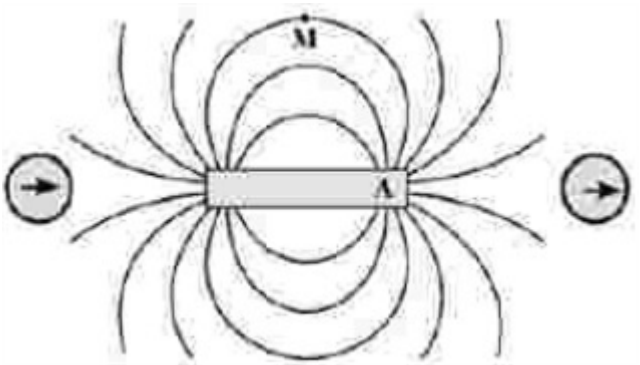
۲۱۳ در حلقه مقابل، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطهٔ A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



۱) ساعت‌گرد و ⊙
۲) ساعت‌گرد و ⊗
۳) پادساعت‌گرد و ⊙
۴) پادساعت‌گرد و ⊗

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۴ با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل مقابل، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ M چگونه است؟



۱) S، →
۲) S، ←
۳) N، →
۴) N، ←

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۱۵) مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $۲/۴m$ حامل جریان $۲/۵A$ از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $۰/۵G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟

۱) $۳\times۱۰^{-۵}N$، بالا ۲) $۳\times۱۰^{-۴}N$، بالا ۳) $۳\times۱۰^{-۵}N$، پایین ۴) $۳\times۱۰^{-۴}N$، پایین

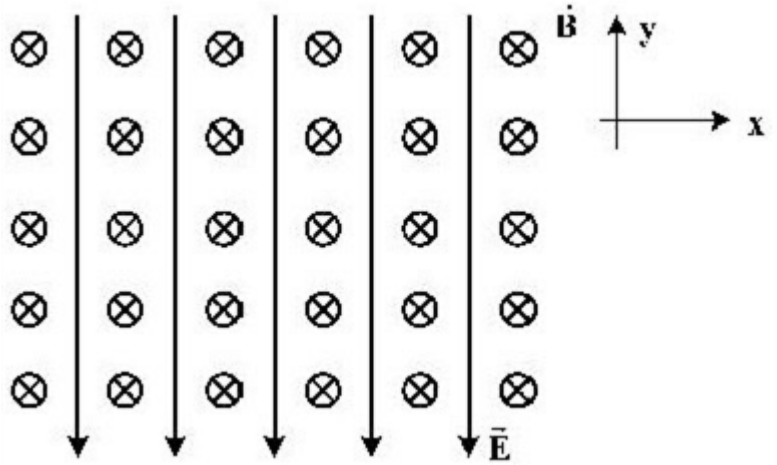
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۱۶) طول سیم‌لوله‌ی آرمانی A، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی آرمانی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان عبور کند و سطح حلقه‌های دو سیم‌لوله برابر باشد. نسبت بزرگی میدان مغناطیسی آن‌ها $\left(\frac{B_A}{B_B}\right)$ و نسبت ضریب القاوری آن‌ها $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$ به‌ترتیب کدام‌اند؟

۱) ۱ و ۴ ۲) ۱ و ۲ ۳) ۲ و ۴ ۴) ۲ و ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۷) در شکل زیر، میدان‌های یک‌نواخت الکتریکی $E=۱۰۰۰\frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B=۱۰۰۰G$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذره‌ی آلفا با تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟(اثر وزن ناچیز است.)



۱) $۱۰^{۴}$، در جهت محور x ۲) ۵×۱۰^{۳}، در جهت محور x

۳) $۱۰^{۴}$، در خلاف جهت محور x ۴) ۵×۱۰^{۳}، در خلاف جهت محور x

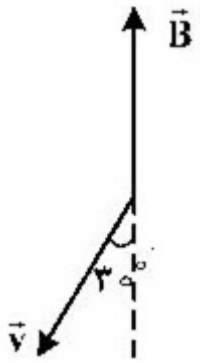
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۸) شعاع حلقه‌ی رسانایی $۲/۵\,cm$ است و از آن جریان الکتریکی $۲۰A$ می‌گذرد و شعاع حلقه‌ی دیگری $۳\,cm$ است و از آن جریان الکتریکی $۱۸A$ می‌گذرد. حلقه‌ها به صورت هم‌مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است. میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گاوس است؟ $\left(\mu_۰=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$

۱) ۲π ۲) $۲/۸\pi$ ۳) $۳/۶\pi$ ۴) ۴π

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱۹) الکترونی با تندی $v = ۵\times۱۰^{۴}\ \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = ۲۰۰۰G$ مطابق شکل زیر در حرکت است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد برالکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$



۱) $۸\sqrt{۳}\times۱۰^{-۱۲}$ و ⊙

۲) $۸\sqrt{۳}\times۱۰^{-۱۲}$ و ⊗

۳) ۸×۱۰^{-۱۶} و ⊗

۴) ۸×۱۰^{-۱۶} و ⊙

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۰) طول سیم‌لوله‌ی A، دو برابر طول سیم‌لوله‌ی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشند، به‌ترتیب انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله‌ی A، چند برابر انرژی سیم‌لوله‌ی B است و میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی A چند برابر میدان درون سیم‌لوله‌ی B است؟ (سیم‌لوله‌ها بدون هسته‌ی آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است)

۱) ۱ و ۱

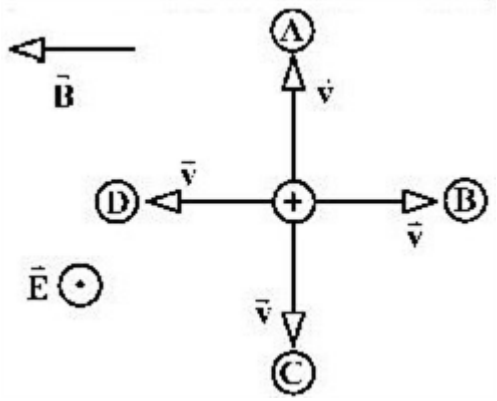
۲) ۲ و ۱

۳) ۲ و ۲

۴) ۴ و ۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۲۲۱) مطابق شکل زیر، دو میدان یک‌نواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت $\vec{V}$ به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ذره ناچیز است.)



۱) A

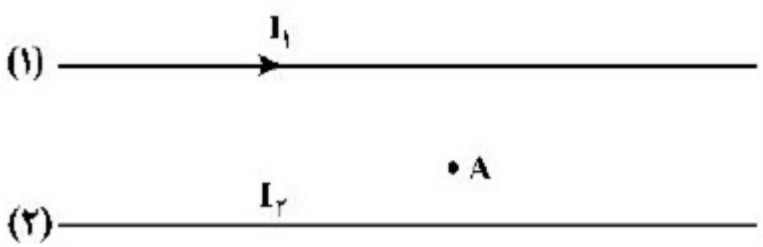
۲) B

۳) C

۴) D

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۲۲۲ در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



۱) $I_۲$ در خلاف جهت $I_۱$ و کوچک‌تر از آن است.
۲) $I_۲$ در خلاف جهت $I_۱$ و بزرگ‌تر از آن است.
۳) $I_۲$ هم‌جهت با $I_۱$ و بزرگ‌تر از آن است.
۴) $I_۲$ هم‌جهت با $I_۱$ و کوچک‌تر از آن است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

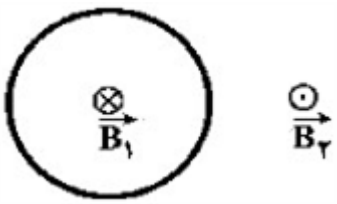
۲۲۳ در یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت، یک ذره‌ی α با سرعت $۵۰\frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $۴\times ۱۰^{۵}\frac{m}{s^۲}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

$(e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\ C, \alpha \text{ جرم ذره} = ۶/۶۸\times ۱۰^{-۲۷}\ \text{kg})$

۱) ۱/۶۷ ۲) ۲/۲۸ ۳) ۳/۳۴ ۴) ۴/۵۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

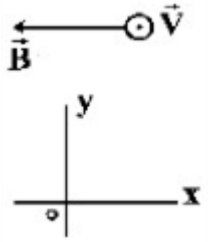
۲۲۴ شکل زیر، یک حلقه‌ی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که $\vec{B}_۱$ و $\vec{B}_۲$ بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره‌ی جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه‌ی بردارهای میدان درست است؟



۱) ساعت‌گرد، $B_۱ = B_۲$
۲) ساعت‌گرد، $B_۱ > B_۲$
۳) پادساعت‌گرد، $B_۱ = B_۲$
۴) پادساعت‌گرد، $B_۱ > B_۲$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۵ مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعتی به بزرگی $۲\times ۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $۴۰G$ و میدان الکتریکی یک‌نواخت $\vec{E}$ بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. $\vec{E}$ در SI کدام است؟ (از جرم الکترون صرف‌نظر کنید.)



۱) $(-۲\times ۱۰^{۵})\vec{j}$ ۲) $(۲\times ۱۰^{۵})\vec{j}$ ۳) $(-۸\times ۱۰^{۲})\vec{j}$ ۴) $(۸\times ۱۰^{۲})\vec{j}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۶ تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

۱) $\frac{\text{متر}\times\text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$ ۲) $\frac{\text{متر}\times\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ ۳) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر}\times\text{کولن}}$ ۴) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر}\times\text{آمپر}}$

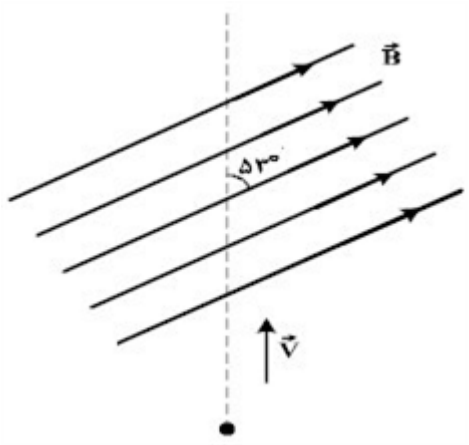
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۷ مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

۱) قوی و موقت ۲) قوی و دائمی ۳) ضعیف و موقت ۴) ضعیف و دائمی

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۲۸ بار الکتریکی $q = ۲۵\mu C$ با سرعت $۲\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یک‌نواخت به بزرگی $B = ۱۰^{۴}G$ می‌شود. در لحظه‌ی ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟
$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) ۲۵۰ و ⊗ ۲) ۲۵۰ و ⊙ ۳) ۴ و ⊙ ۴) ۴ و ⊗

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲۹ بردار میدان مغناطیسی یک‌نواختی در SI به صورت $B = ۰/۶\vec{i} + ۰/۸\vec{j}$ است. از سیم راستی، جریان ۵۰ آمپر در جهت $\vec{j}$ می گذرد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۲۰ cm از این سیم که در این میدان قرار دارد، چند نیوتون است و اگر بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ در این صفحه به صورت باشد، جهت این نیرو کدام است؟

۱) ۶ ، ⟵ ۲) ۶ ، ⊗ ۳) ۱۰، ⟵ ۴) ۱۰، ⊗

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۰ یکای $\mu_{۰}$ (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI ، کدام است؟

۱) $\frac{\text{تسلا}\times\text{متر}}{\text{آمپر}}$ ۲) $\frac{\text{آمپر}\times\text{تسلا}}{\text{متر}}$ ۳) $\frac{\text{آمپر}}{\text{تسلا}\times\text{متر}}$ ۴) $\frac{\text{تسلا}}{\text{آمپر}\times\text{متر}}$

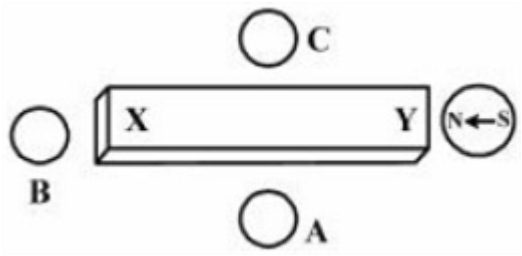
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۱ الکترونی با سرعت $\vec{V} = ۱۰^{۵}\vec{i} + \sqrt{۳}\times۱۰^{۵}\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یک‌نواختی به صورت $\vec{B} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}\vec{i} - \frac{۱}{۲}\vec{j}$ می‌گردد، اندازه‌ی نیرویی که میدان مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟
$(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد.)

۱) صفر ۲) $۱/۶\times۱۰^{-۱۴}$ ۳) $۳/۲\times۱۰^{-۱۴}$ ۴) $۳/۲\sqrt{۳}\times۱۰^{-۱۴}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

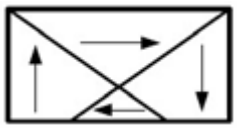
۲۳۲ شکل زیر، یک آهن‌ربای میله‌ای معمولی را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه‌ی مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A ، B و C به‌ترتیب کدام است؟

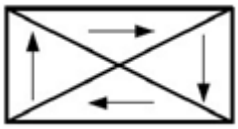


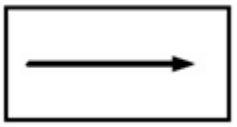
۱) →، ⟵ و →　　۲) ⟵، →، ⟵ و →　　۳) →، → و →　　۴) ⟵، ⟵ و ⟵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۳ کدام‌یک از شکل‌های زیر یک ماده‌ی فرومغناطیس را وقتی دریک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گرفته است، درست نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۴ ذره‌ی بارداری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع ۲۸mm انجام می‌دهد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد به ذره $۱/۵\times۱۰^{-۱۷}$ نیوتون باشد، انرژی جنبشی ذره چند ژول است؟

۱) ۲۱×۱۰^{-۲۰}　　۲) ۳۶×۱۰^{-۲۰}　　۳) ۷۲×۱۰^{-۲۰}　　۴) ۱۴×۱۰^{-۲۰}

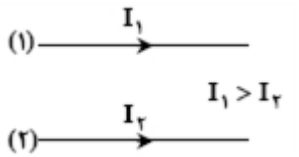
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۵ سیملوله‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر دارای ۱۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله‌ی آهنی به شعاع مقطع ۲cm و به تراوایی مغناطیسی ۳۰۰، به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان $۰/۵\ A$ از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن، چند وبر است؟ ($\pi^۲ = ۱۰$ ، $\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$ است)

۱) ۸×۱۰^{-۷}　　۲) ۴×۱۰^{-۷}　　۳) ۱۲×۱۰^{-۵}　　۴) ۲۴×۱۰^{-۷}

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۶ در شکل زیر، دو سیم بلند (۱) و (۲)، موازی هم در این صفحه قرار دارند و بر هم نیروی الکترومغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)، $\overrightarrow{F}_۱$ و نیروی وارد بر هر متر از سیم (۲)، $\overrightarrow{F}_۱$ و $\overrightarrow{F}_۲$ به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه‌ی آن‌ها چگونه است؟



۱) $F_۱ = F_۲, \uparrow, \downarrow$　　۲) $F_۱ = F_۲, \downarrow, \uparrow$　　۳) $F_۱ > F_۲, \uparrow, \downarrow$　　۴) $F_۱ < F_۲, \downarrow, \uparrow$

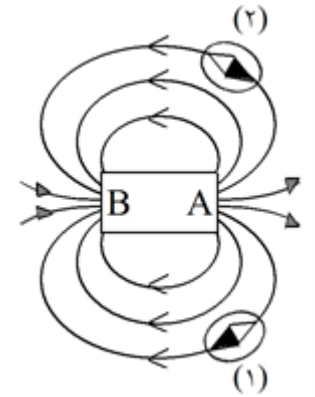
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳۷ اگر A , m و N، به ترتیب آمپر، متر و نیوتون باشند، یکای میدان مغناطیسی در SI معادل کدام است؟

۱) N.A.m ۲) $\frac{N}{m.A}$ ۳) $\frac{A}{N.m}$ ۴) $\frac{N.A}{m}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

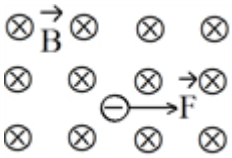
۲۳۸ در شکل مقابل قطب‌های A و B به‌ترتیب کدام‌اند(از راست به چپ) و کدام عقربه‌ی مغناطیسی درست قرار گرفته است؟ ((S N)



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

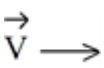
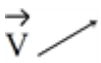
۲۳۹ در شکل روبه‌رو، الکترونی با سرعت V در مسیری عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. نیروی الکترومغناطیس وارد بر الکترون در یک لحظه نشان داده شده است. از آن لحظه، قسمتی از مسیر حرکت الکترون در میدان کدام است؟



۱)
۲)
۳)
۴)

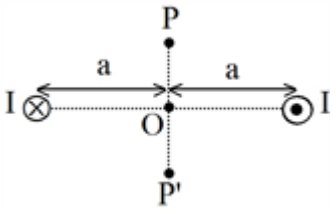
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۰ نیروی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل نشان داده شده است. جهت سرعت الکترون کدام است؟ ($\vec{B}$ روی صفحه و $\vec{F}$ درون‌سو است.)

۱)
۲) 
۳) 
۴) گزینه‌های ۳ و۲ می‌تواند درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

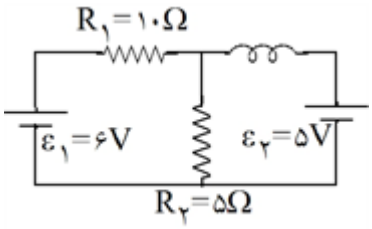
۲۴۱ مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان I می‌گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه‌ی P تا P' چگونه تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها عمود بر صفحه و نقطه‌ها روی صفحه‌اند.)



۱) کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

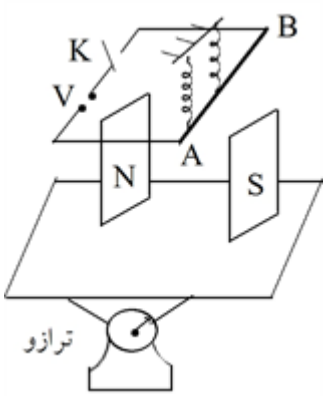
۲۴۲ در مدار مقابل، مقاومت سیملوله‌ی ایده‌آل ۱۰ و در هر متر آن ۳۰۰۰ دور سیم پیچیده شده است، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و روی محور آن چند گاوس است؟



۱) $۰/۲۷\pi$
۲) $۰/۳۹\pi$
۳) $۲/۷\pi$
۴) $۳/۹\pi$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۳ در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر ۲۰cm است، قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون و هریک از نیروسنج‌های فنری عدد ۲ نیوتون را نشان می‌دهند. وقتی کلید K بسته شود، جریان ۲۰A از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج ها عدد ۲/۲ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهن‌ربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟



۱) $۰/۱$ و $۹/۶N$
۲) $۰/۱$ و $۱۰/۴N$
۳) $۰/۱$ و $۱۰N$
۴) $۰/۰۰۱$ و $۱۰/۴N$

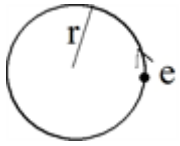
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۴ از سیملوله‌ای به ضریب خودالقایی ۵ میلی هانری، جریان ۸ میلی آمپر عبور می‌کند. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

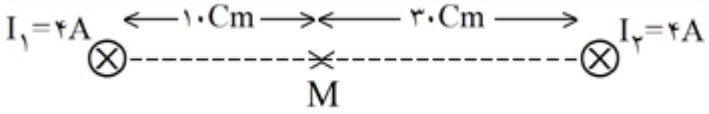
۲۴۵ در شکل روبه‌رو، الکترونی به‌طور یکنواخت در مسیر دایره‌ای می‌چرخد. اگر میدانی که الکترون را در این مسیر نگه داشته است. یکنواخت باشد، آن میدان ..... است و نسبت به صفحه ..... است.



۱) مغناطیسی، درونسو ۲) مغناطیسی، برونسو ۳) الکتریکی، برونسو ۴) الکتریکی، درونسو

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

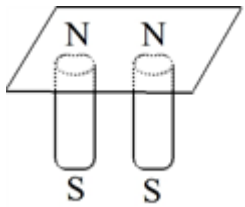
۲۴۶ در شکل روبه‌رو، از دو سیم بلند موازی که عمود بر صفحه‌اند، در جهت نشان داده شده، جریان‌های I_1 و I_2 می‌گذرد. جهت میدان مغناطیسی برایند در نقطه‌ی M کدام است؟

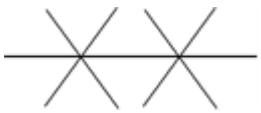
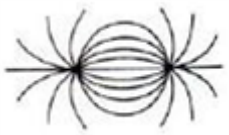
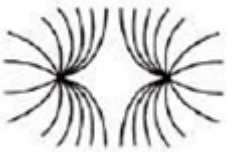


۱) ↑ ۲) ↓ ۳) ⊗ ۴) ⊙

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۷ دو آهن‌ربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه‌ی کاغذ قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟



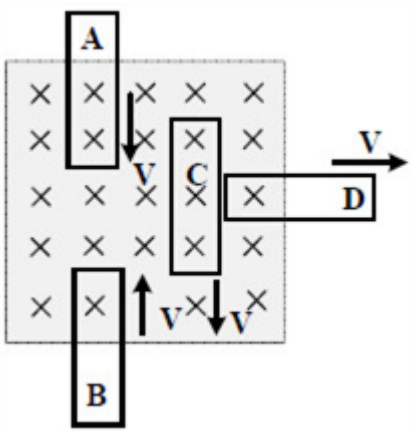
۱) ۲)  ۳)  ۴) 

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

فصل چهارم : القای الکترومغناطیسی

۴۹ سوال

۲۴۸ در شکل مقابل، میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سو در محدودهٔ مشخص شده برقرار است و حلقه‌های رسانا در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. در کدام حلقه، جهت جریان القایی ساعتگرد است؟



۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

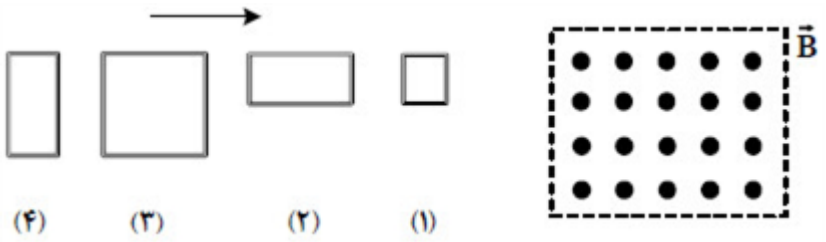
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴۹ پیچه‌ای دارای ۲۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه $۴۰\text{cm}^۲$ است. این پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۰/۲۵T$ قرار دارد. اگر پیچه در مدت $۰/۰۲s$، ۶۰ درجه حول یکی از قطرهایش بچرخد، نیروی محرکهٔ القایی متوسط آن چند ولت می‌شود؟

۱) ۵۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵ ۴) ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵۰ در شکل مقابل، چهار حلقهٔ سیمی به ضلع‌های ۲ cm یا ۴ cm را با سرعت‌های برابر از ناحیهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینهٔ نیروی محرکهٔ القایی ایجاد شده در آنها به ترتیب $\varepsilon_۱$، $\varepsilon_۲$، $\varepsilon_۳$ و $\varepsilon_۴$ باشد، کدام رابطه درست است؟

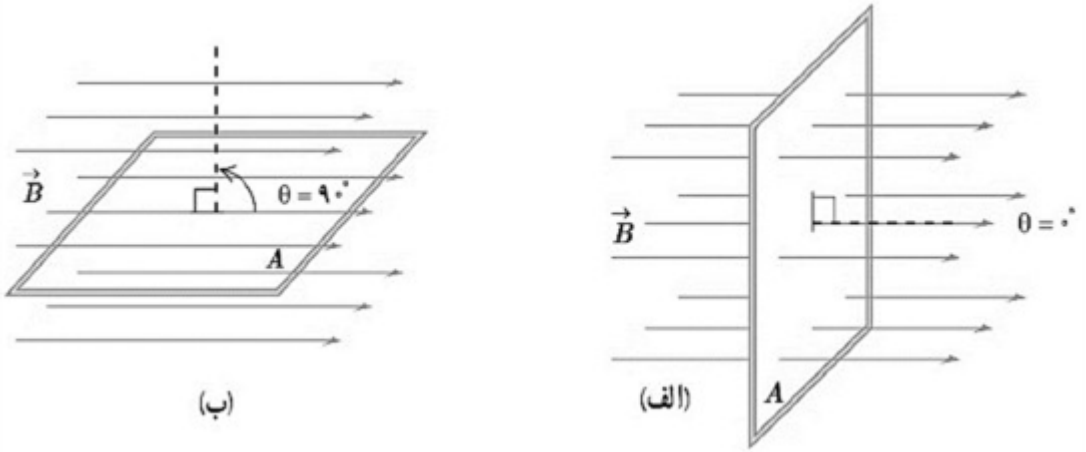


۱) $\varepsilon_۳ > \varepsilon_۴ = \varepsilon_۲ > \varepsilon_۱$ ۲) $\varepsilon_۴ = \varepsilon_۳ = \varepsilon_۲ = \varepsilon_۱$

۳) $\varepsilon_۳ > \varepsilon_۴ > \varepsilon_۲ > \varepsilon_۱$ ۴) $\varepsilon_۴ = \varepsilon_۳ > \varepsilon_۲ = \varepsilon_۱$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

۲۵۱ در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت $۴۰\text{cm}^۲$، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۰/۰۵T$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی‌که حلقه از حالت الف به حالت ب می‌رسد، شار مغناطیسی چند وبر و چگونه تغییر می‌کند؟

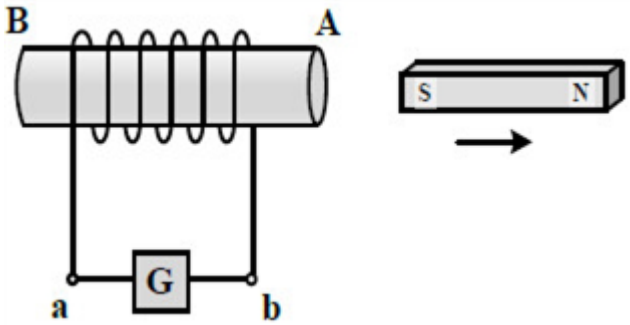


۱) ۲×۱۰^{-۲} و افزایش می‌یابد. ۲) ۲×۱۰^{-۲} و کاهش می‌یابد.

۳) ۲×۱۰^{-۴} و افزایش می‌یابد. ۴) ۲×۱۰^{-۴} و کاهش می‌یابد.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

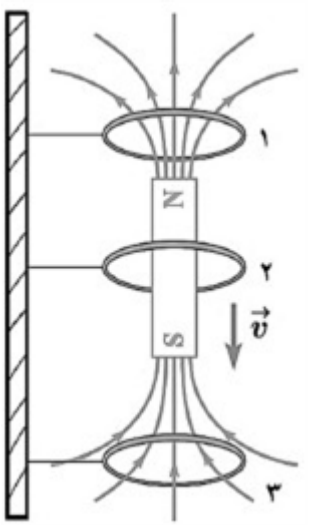
۲۵۲ شکل مقابل، آهنربای تیغه‌ای را نشان می دهد که از سیملوله دور می‌شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی که از گالوانومتر می‌گذرد، به کدام جهت است و در A و B، به ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



۱) از a به b - N و S
۲) از b به a - N و S
۳) از a به b - S و N
۴) از b به a - S و N

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

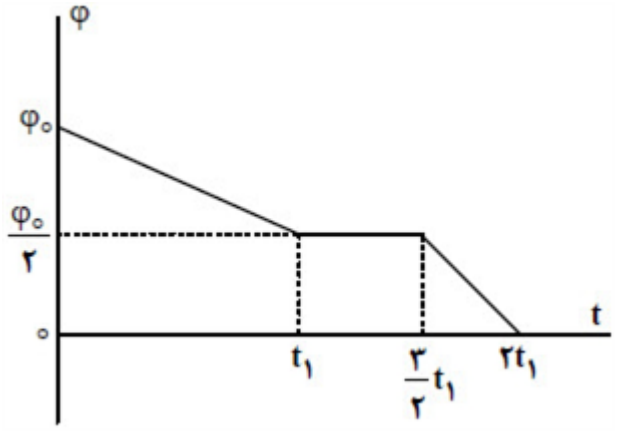
۲۵۳ در شکل مقابل، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظهٔ نشان داده شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب، چگونه است؟

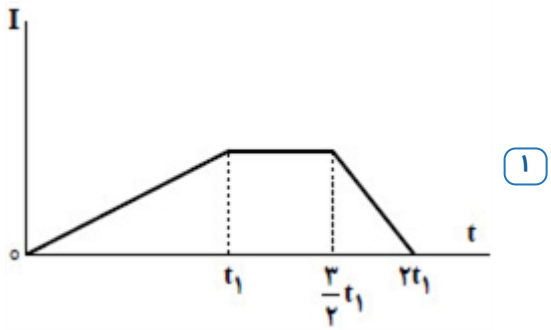


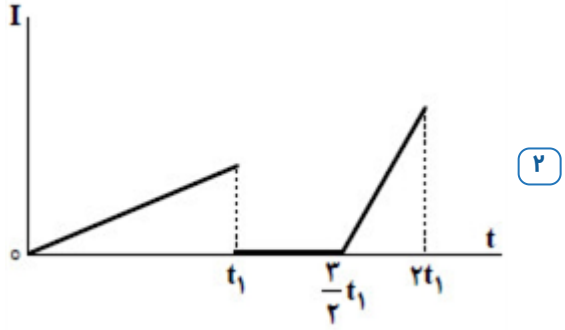
۱) هر سه ساعتگرد
۲) هر سه پادساعتگرد
۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد
۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

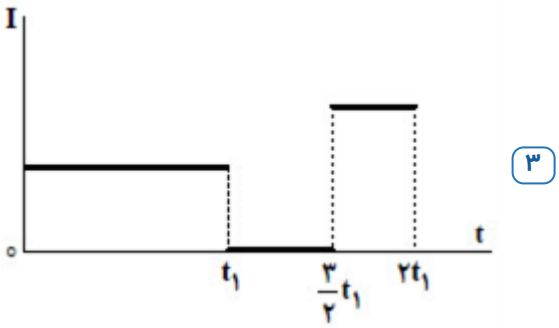
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴تیرماه

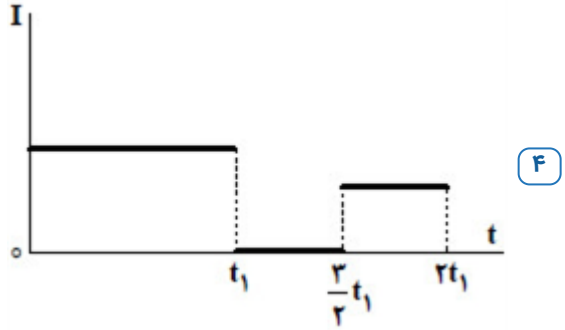
۲۵۴ نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵۵ از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری ۰/۰۴ هانری جریان الکتریکی پایای $I = ۲A$ می‌گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟

۱) صفر ۲) ۰/۰۸ ۳) ۲/۴ ۴) ۴/۸

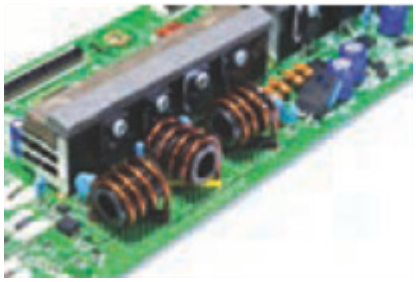
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵۶ پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $۰/۶\frac{T}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکهٔ القایی متوسط ایجاد شده در پیچه ۱/۲ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۵۷ مطابق شکل، در بعضی از مدارها که چندین القاگر دارند، ملاحظه می‌شود که سطح دو القاگر مجاور را عمود بر هم قرار می‌دهند. علت این عمل چیست؟



۱) افزایش شار مغناطیسی
۲) افزایش ضریب القاوری
۳) انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری
۴) به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها

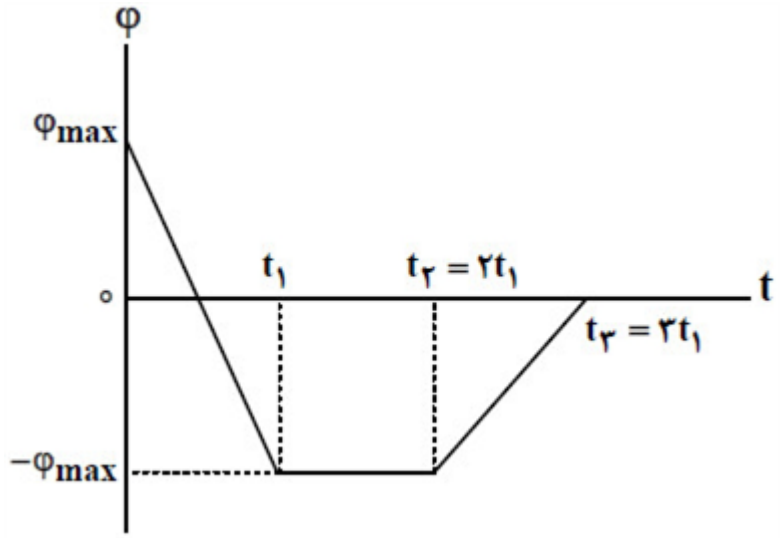
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۵۸ از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول $۶/۲۸\,cm$ جریان الکتریکی برحسب یکای SI به معادلهٔ $I = ۵\,Sin\,۱۰۰\pi t$ می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در آن به ۵ میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله $۲۰cm^۲$ باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ $\left(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\,\frac{T.m}{A}\right)$

۱) ۵۰۰
۲) ۴۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۵۹ شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار مقابل است. اگر بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا $t_۱$)، ($t_۱$ تا $t_۲$) و ($t_۲$ تا $t_۳$) به‌ترتیب $\varepsilon_۱$، $\varepsilon_۲$ و $\varepsilon_۳$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\varepsilon_۱ = ۲\varepsilon_۳$ و $\varepsilon_۲ = ۰$
۲) $\varepsilon_۱ = ۲\varepsilon_۲ = ۲\varepsilon_۳$
۳) $\varepsilon_۲ = ۰$ و $\varepsilon_۳ = ۲\varepsilon_۱$
۴) $\varepsilon_۲ = ۲\varepsilon_۳ = \varepsilon_۱$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۶۰ سیملوله‌ای دارای ۴۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن $۱۵cm^۲$ است. درون این سیملوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیملوله است، با آهنگ $۰/۱$ تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن $۰/۲\varsigma$ باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟

۱) ۰/۲
۲) ۰/۶
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶۱ بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت $\vec{B} = ۰/۰۵\vec{i} + ۰/۰۴\vec{j}$ است. اگر در آن محیط، سطح قاب مربع شکلی به ضلع $۲۰\,cm$ عمود بر محور x باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۰۱۶ ۴) ۰/۰۰۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶۲ سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع $۱۰\,cm$ درمی‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویهٔ ۳۰ درجه می‌سازد، در مدت ۱۵/۷ میلی‌ثانیه از ۶۰۰۰ گاوس به صفر کاهش می‌یابد. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

۱) $۰/۶\sqrt{۳}$ ۲) ۰/۶ ۳) $۱/۲\sqrt{۳}$ ۴) ۱/۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۶۳ سیملولهٔ آرمانی بدون هسته‌ای به طول ۱۵/۷ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقهٔ آن $۸cm^۲$ باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هانری است؟ $\left(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$

۱) ۶/۴ ۲) ۶۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۶۴ معادلهٔ جریان متناوبی در SI به صورت $I = ۰/۵\,Sin\,۱۰۰\pi t$ است. دورهٔ جریان، چند ثانیه است؟

۱) $\frac{۱}{۵۰}$ ۲) $\frac{۱}{۱۰۰}$ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

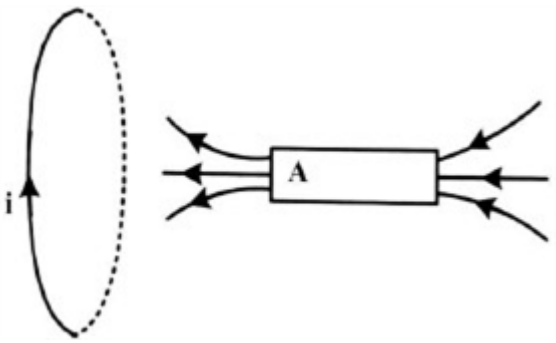
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۶۵ پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۰/۱ ثانیه از ۰/۰۲ وبر به ۰/۰۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه ۱۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

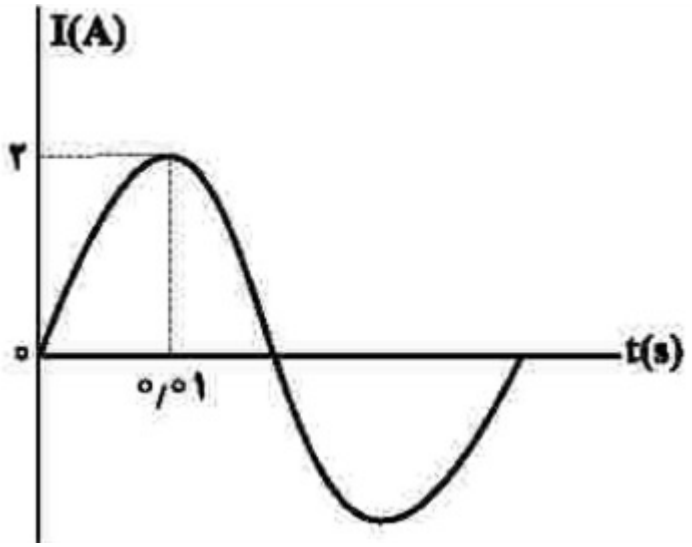
۲۶۶ مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



۱) N و ← ۲) N و → ۳) S و ← ۴) S و →

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۲۶۷ نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل مقابل است. معادله جریان برحسب زمان در SI، کدام است؟



۱) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۱۰\pi t$ ۲) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۵۰\pi t$ ۳) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۱۰۰\pi t$ ۴) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۲۰۰\pi t$

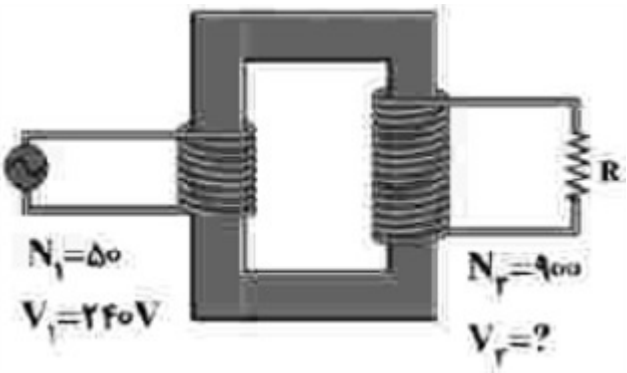
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶۸ جریان متناوبی که بیشینهٔ آن $۲A$ و دورهٔ آن $۰/۰۲s$ است، از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. معادلهٔ جریان متناوب در SI کدام است؟

۱) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۴۰۰\pi t$ ۲) $I = ۲\,\mathrm{Sin}\,۱۰۰\pi t$ ۳) $I = ۱۰\,\mathrm{Sin}\,۴۰۰\pi t$ ۴) $I = ۱۰\,\mathrm{Sin}\,۱۰۰\pi t$

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

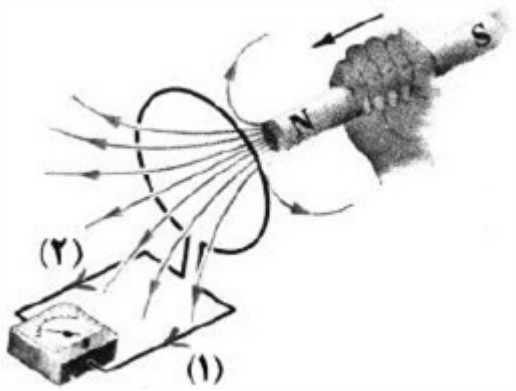
۲۶۹ در شکل مقابل، $V_۲$ چند ولت است؟



۱) ۲۱۶ ۲) ۴۳۲ ۳) ۲۱۶۰ ۴) ۴۳۲۰

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

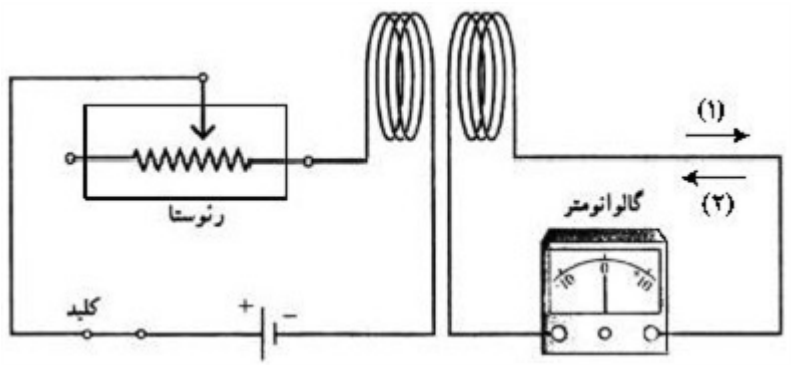
۲۷۰ با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا، جریان القایی در کدام جهت است و نیروی مغناطیسی که حلقه به آهن‌ربا وارد می‌کند، چگونه است؟



۱) ۱، جاذبه ۲) ۱، دافعه ۳) ۲، جاذبه ۴) ۲، دافعه

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

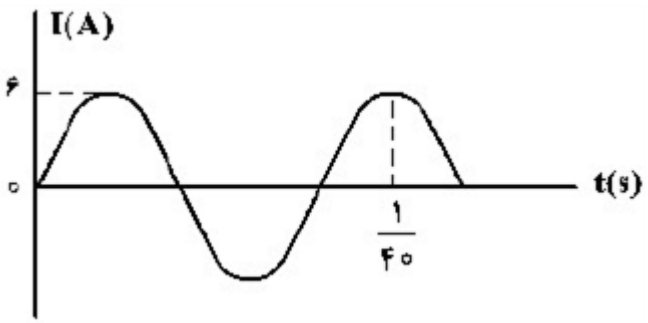
۲۷۱ در شکل زیر، در لحظه‌ی وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟



۱) ۱ و ۱ ۲) ۱ و ۲ ۳) ۲ و ۱ ۴) ۲ و ۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

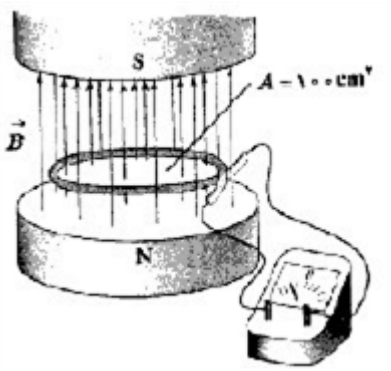
۲۷۲ از یک سیم‌لوله‌ی آرمانی، جریان متناوب سینوسی که نمودار تغییرات آن برحسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله در لحظه‌ی $\frac{۱}{۴۰۰}$ ثانیه برابر ۷۲ میلی‌ژول باشد، ضریب القاوری (خودالقایی) سیم‌لوله چند میلی‌هانری است؟



۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

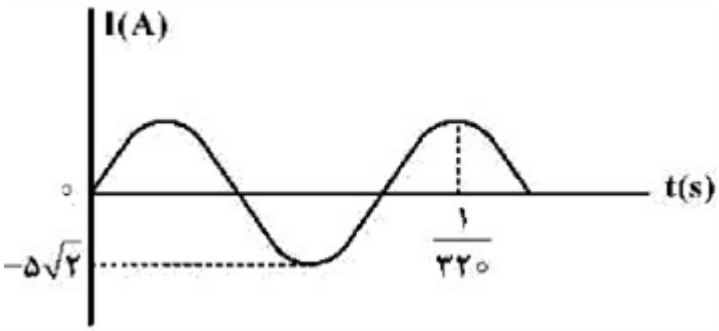
۲۷۳ در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهن‌ربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت $۰/۲۵s$ از $۰/۱$ تسلا رو به بالا به $۰/۱$ تسلا رو به پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟



۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۷۴ نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است، اندازه جریان در لحظه‌ی $\frac{۱}{۳۲۰۰}$ ثانیه چند آمپر است؟



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

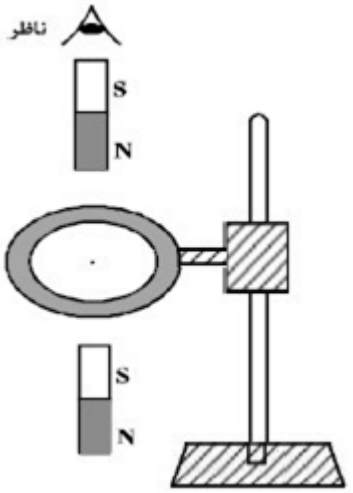
سراسری-ریاضی-۹۹

۲۷۵ حلقه‌ای به مساحت $۲۰۰\text{cm}^۲$ درون میدان مغناطیسی یک‌نواختی به بزرگی $B = ۰/۰۰۴T$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه‌ی ۶۰ درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

۱) ۲×۱۰^{-۳} ۲) ۴×۱۰^{-۵} ۳) $۴\sqrt{۳\times۱۰^{-۳}}$ ۴) $۴\sqrt{۳\times۱۰^{-۵}}$

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۷۶ یک حلقه‌ی مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله‌ی قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاء شده در حلقه‌ی مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



۱) ساعت‌گرد - ساعت‌گرد
۲) ساعت‌گرد - پادساعت‌گرد
۳) پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد
۴) پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۷۷ کدام مورد درباره‌ی القاگر درست نیست؟

۱) هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

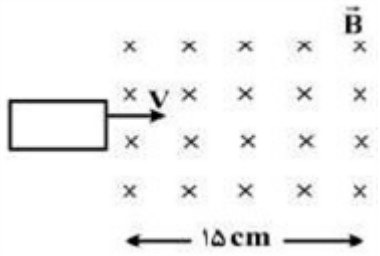
۲) وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.

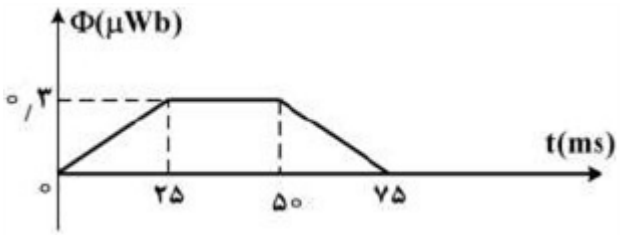
۳) ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته‌ی داخل آن بستگی دارد.

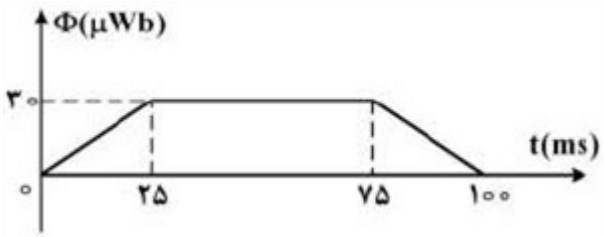
۴) بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

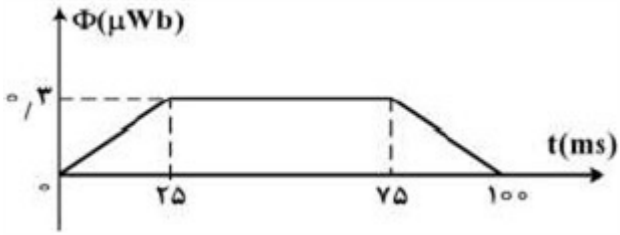
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

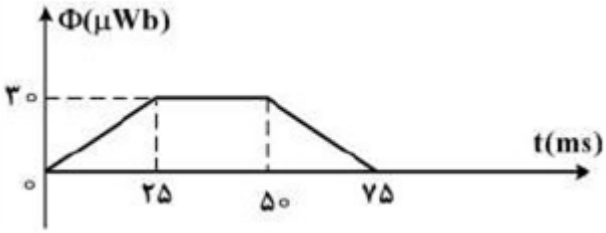
۲۷۸ حلقه‌ی فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $۳\,cm \times ۵\,cm$ با سرعت ثابت $۲\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یک‌نواخت $۲G$ می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار تغییرات شار مغناطیسی برحسب زمان که از حلقه می‌گذرد، کدام است؟



۱


۲


۳


۴


کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۷۹ پیچه‌ای شامل ۱۰۰ حلقه در میدان مغناطیسی یک‌نواخت $B = \frac{۲}{۱۵}T$ قرار دارد و با سرعت زاویه‌ای ۳۰۰ رادیان بر ثانیه حول یکی از قطرهایش که عمود بر میدان است، می‌چرخد. اگر بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی ۴۰ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

۱ ۵ ۲ ۵۰ ۳ ۱۰ ۴ ۱۰۰

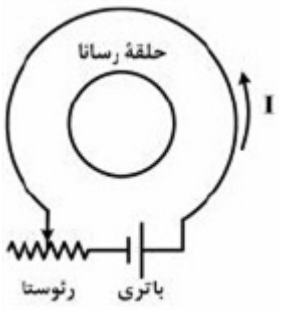
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۰ از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی ۰/۰۴ هانری جریان متناوبی می‌گذرد که معادله‌ی آن در SI به صورت $I = ۵\,Sin\,(۵۰\pi t)$ است. بیشینه‌ی انرژی سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

۱ ۲۰ ۲ ۵۰ ۳ ۲۰۰ ۴ ۵۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۱ 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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

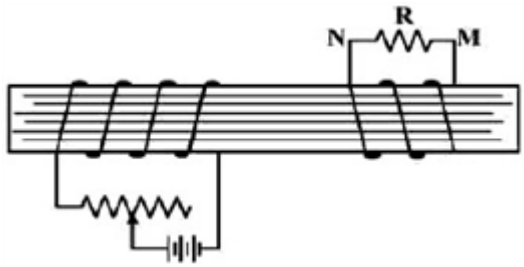
۲۸۲ سیم‌لوله‌ای بدون هسته‌ی آهنی، دارای ۲۰۰۰ حلقه است و از آن جریان الکتریکی $۲A$ می‌گذرد. اگر طول سیم‌لوله ۲۵ سانتی‌متر و مساحت هر حلقه‌ی آن $۱۰\text{cm}^۲$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول است؟

$$\left(\mu_۰ = ۱۲/۵\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\right)$$

۱) ۴۰۰
۲) ۱۰۰
۳) ۴۰
۴) ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۳ در شکل زیر دو سیملوله روی یک هسته‌ی آهنی و جدا از هم پیچیده شده‌اند. لغزنده‌ی رئوستا را از نقطه‌ای که ثابت مانده بود، در مدت Δt به سمت چپ حرکت می‌دهیم. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت R قبل از حرکت لغزنده، $I_۱$ و ضمن حرکت لغزنده، $I_۲$ باشد، $I_۱$ و $I_۲$ به ترتیب چگونه‌اند؟



۱) $I_۱ = ۰$ و $I_۲$ در جهت N به M
۲) $I_۱ = ۰$ و $I_۲$ در جهت M به N
۳) $I_۱$ مقدار ثابت و در جهت M به N و $I_۲$ هم جهت با $I_۱$ و بیش‌تر از آن
۴) $I_۱$ مقدار ثابت و در جهت N به M و $I_۲$ خلاف جهت $I_۱$ و کم‌تر از آن

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۴ شعاع مقطع سیملوله‌ای ۲cm و طول آن ۱۰ cm است. اگر تعداد دورهای سیملوله ۱۰۰ دور باشد و جریان A ۱۰ از آن عبور کند، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی ژول است؟ $\left(\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}, \pi = ۳\right)$

۱) $۱/۴۴\times۱۰^{-۳}$
۲) $۷/۲\times۱۰^{-۳}$
۳) ۱/۴۴
۴) ۷/۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۵ سیملوله‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر دارای ۱۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک میله‌ی آهنی به شعاع مقطع ۲cm و به تراوایی مغناطیسی ۳۰۰، به صورت منظم پیچیده شده‌اند. وقتی جریان $۰/۵\ A$ از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از آن، چند وبر است؟ ($\pi^۲ = ۱۰$ ، $\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$ است)

۱) ۸×۱۰^{-۷} ۲) ۴×۱۰^{-۷} ۳) ۱۲×۱۰^{-۵} ۴) ۲۴×۱۰^{-۷}

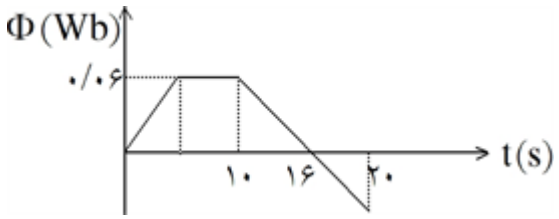
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸۶ ضریب خودالقایی سیملوله‌ی A، دو برابر ضریب خودالقایی سیملوله‌ی B است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو برابر جریان الکتریکی سیملوله‌ی B است. انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی B است؟

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) ۴ ۴) ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

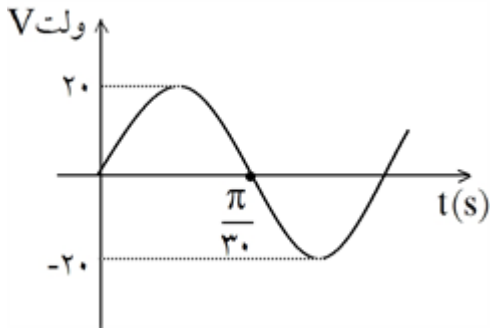
۲۸۷ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه در بازه‌ی زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه چند میلی‌ولت است؟



۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

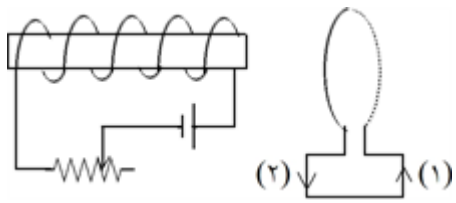
۲۸۸ شکل مقابل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد. معادله‌ی شدت جریان الکتریکی مقاومت در SI کدام است؟



۱) $i = ۴\sin(۳۰t)$ ۲) $i = ۴\sin(۳۰\pi t)$ ۳) $i = ۲۰\sin(۳۰t)$ ۴) $i = ۲۰\sin(۳۰\pi t)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۹۰ حلقه‌ای به مساحت ۲۰۰ سانتی‌متر مربع عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد، اگر در مدت ۰/۰۲ ثانیه میدان مغناطیسی، بدون تغییر جهت به اندازه‌ی ۰/۰۸ تسلا کاهش یابد، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۱۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۹۱ سیملوله‌ای بدون هسته دارای ۱۰۰ حلقه است. طول سیملوله ۲۵cm و شعاع حلقه‌های آن ۱۰cm است. اگر در مدت ۰/۲ ثانیه جریان الکتریکی آن به طور منظم از ۳۰ آمپر به صفر برسد، نیروی محرکه‌ی خودالقایی آن چند ولت است؟ ($\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{Tm}{A}$)

۱) $0/24\pi^2$ ۲) $0/48\pi^2$ ۳) $2/4\pi$ ۴) $4/8\pi$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

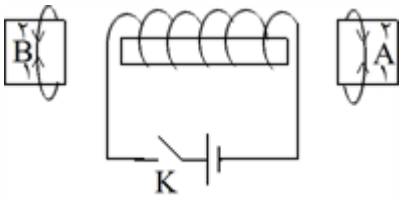
۲۹۲ اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیملوله ۲ برابر شود، ..... آن ۴ برابر و ..... آن ۲ برابر می‌شود.

۱) شار مغناطیسی - میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی - انرژی

۳) میدان مغناطیسی - شار مغناطیسی ۴) انرژی - میدان مغناطیسی

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

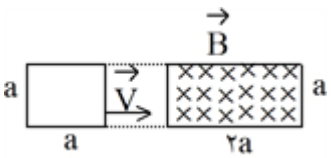
۲۹۳ در شکل مقابل در لحظه‌ی وصل کلید K، جریان‌های القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت نشان داده شده خواهد شد؟

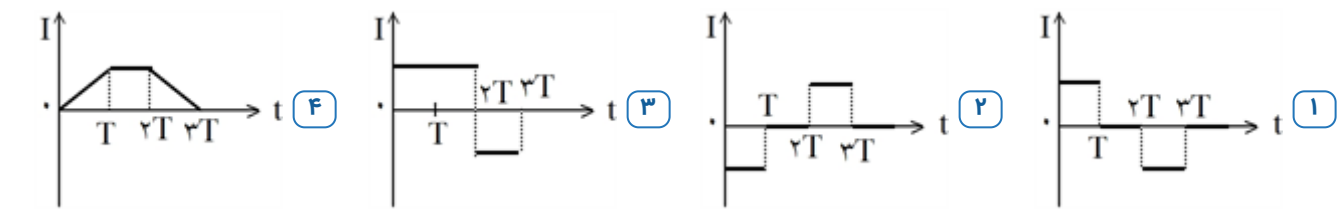


۱) (۱) و (۱) ۲) (۲) و (۱) ۳) (۱) و (۲) ۴) ۵)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

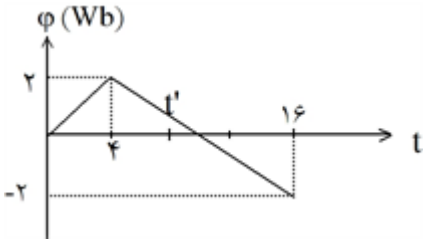
۲۹۴ حلقه‌ی فلزی مربع شکلی، به ضلع a مطابق شکل با سرعت ثابت V وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ شده واز آن خارج می‌گردد. ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی در آن غیرصفر است، مستطیلی به ابعاد 2a و a است. نمودار تغییرات جریان الکتریکی بر حسب زمان در حلقه کدام است؟ (جهت مثبت مثلثاتی، جهت مثبت جریان و $t = 0$ زمان رسیدن حلقه به ابتدای ناحیه است).





کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

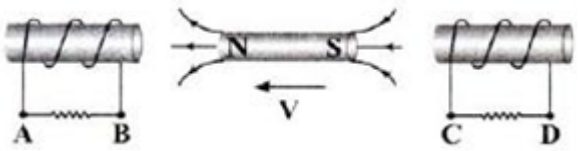
۲۹۵ نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه نسبت به زمان، مطابق شکل روبه‌رو است. در لحظه‌ی t' نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۹۶ در شکل زیر، سیم‌لوله‌ها ثابت‌اند. آهن‌ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت‌ها 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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

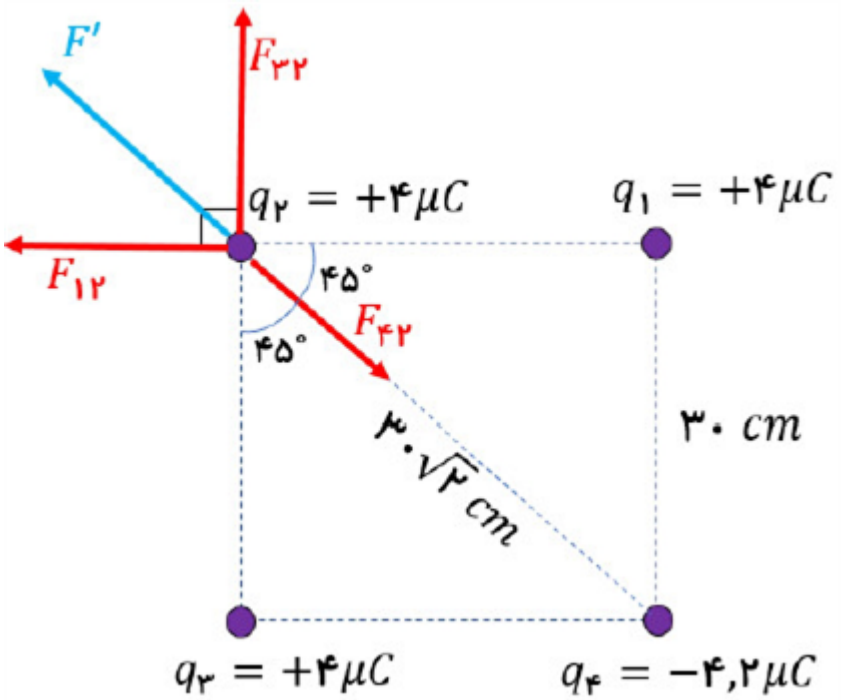
۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل برایند $F_{۳۲}$ و $F_{۱۲}$، با $F_{۴۲}$ هم‌راستا هستند. (چون بارها بر حسب میکروکولن و فاصله بر حسب سانتی‌متر از تکنیک ۹۰ استفاده می‌کنیم.)

$$F = K\frac{q_۱ q_۲}{r^۲} = ۹۰\times\frac{q_۱(\mu C)q_۲(\mu C)}{r(\,cm\,)^۲}$$

$$\begin{cases} F_{۱۲} = ۹۰\times\frac{۴\times۴}{۹۰۰} = ۱/۶ \\ F_{۳۲} = ۹۰\times\frac{۴\times۴}{۹۰۰} = ۱/۶ \end{cases} \xrightarrow{\text{برایند}} F' = ۱/۶\sqrt{۲} = ۲/۲۴$$

$$F_{۴۲} = ۹۰\times\frac{۴/۲\times۴}{۱۸۰۰} = ۰/۸۴$$

$$F_{\text{کل}} = F' - F_{۴۲} = ۲/۲۴ - ۰/۸۴ \Rightarrow F_{\text{کل}} = ۱/۴N$$



۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خازن به باتری متصل است. بنابراین اختلاف پتانسیل خازن ثابت می‌ماند. (ثابت = V)

برای اینکه انرژی خازن، ۸ درصد افزایش پیدا کند باید: $\frac{U_۲}{U_۱} = ۱/۰۸$

$$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{C_۲}{C_۱} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = ۱/۰۸$$

$\left(C \propto \frac{۱}{d}\right)$ از طرفی ظرفیت خازن با فاصلهٔ بین صفحات نسبت عکس دارد.

$$\frac{d_۱}{d_۲} = \frac{C_۲}{C_۱} \Rightarrow \frac{۲/۷}{d_۲} = ۱/۰۸ \Rightarrow d_۲ = ۲/۵\,mm$$

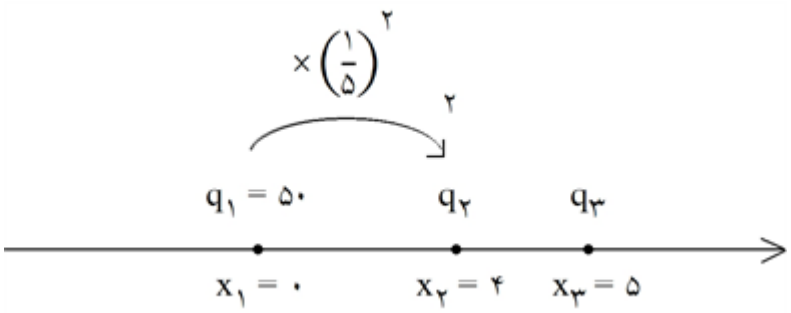
$$\Delta d = ۲/۵ - ۲/۷ \Rightarrow \Delta d = -۰/۲\,mm$$

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نیروی برایند بار $q_۱$ و $q_۲$ مختلف‌العلامت هستند. (چون بارها بر حسب میکروکولن و فاصله بر حسب سانتی‌متر است برای محاسبه نیرو از تکنیک ۹۰ استفاده می‌کنیم.)

$$F = K\frac{q_۱ q_۲}{r^۲} = ۹۰\times\frac{q_۱(\mu C)q_۲(\mu C)}{r(\,cm\,)^۲} \Rightarrow ۲\times۱۰^{-۲} = ۹۰\frac{q_۱(-۵)}{۳۶۰۰} \Rightarrow q_۱ = ۰/۱۶\mu C$$

$$E = K\frac{q_۱}{r^۲} \Rightarrow E = ۹\times۱۰^{۹}\frac{۱/۶\times۱۰^{-۷}}{۴\times۱۰^{-۲}} = ۳/۶\times۱۰^{۴}$$

۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش تجمع بار:



$$q_۲ + ۲ = ۰ \Rightarrow q_۲ = -۲$$

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$C = \frac{k\varepsilon . A}{(d)^{\frac{۱}{۴}}} \Rightarrow C \propto ۴$$

$$۴(C) = \frac{q}{(V)\text{ ثابت}} \Rightarrow q \propto ۴$$

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

u برابر۳ $\Rightarrow c \propto k \Rightarrow$ برابر۳ $k \Rightarrow v$ ثابت $\Rightarrow$ به دو سر باتری وصل

$$E = \frac{v}{d} \Rightarrow E \propto \frac{۱}{۱}$$

۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توضیح خط اول جواب: با توجه به برابر بودن فاصلهٔ نیروها:

$$F_{۱۳} = \frac{kq^۲}{۲a^۲} = F$$

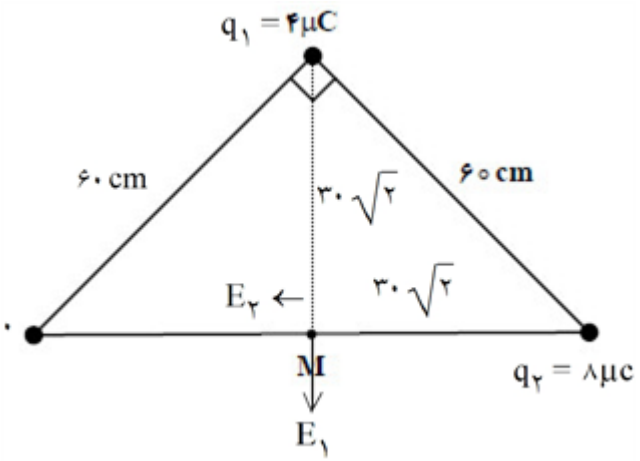
$$F_۲ = \sqrt{\underbrace{\left(\frac{kq^۲}{a^۲}\right)^۲}_{۲F} + \left(\frac{kq^۲}{a^۲}\right)^۲} = \sqrt{(۲F)^۲ + (۲F)^۲}$$

$$\frac{F_۲}{F_{۱۳}} = \frac{\sqrt{(۲F)^۲ + (۲F)^۲}}{F} = ۲\sqrt{۲}$$

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خطوط میدان الکتریک از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. پس بار شماره ۱ مثبت و بار شماره ۲ منفی می‌باشد.

از طرفی در اطراف بار شماره ۱ خطوط میدان متراکم‌تر است. تراکم خطوط میدان نشان‌گر قوی‌تر بودن بار شماره ۱ و در نتیجه بیشتر بودن بار الکتریکی آن است.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

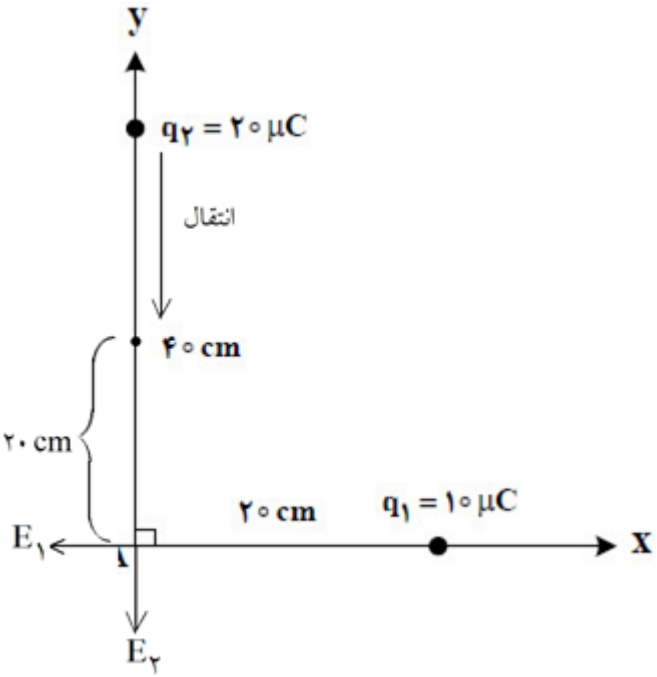


$$E_۱ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۴\times۱۰^{-۶}}{(۰/۳\sqrt{۲})^{۲}} = ۲\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

$$E_۲ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۸\times۱۰^{-۶}}{(۰/۳\sqrt{۲})^{۲}} = ۴\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

$$E_m = \sqrt{E_۱^{۲} + E_۲^{۲}} = ۲\sqrt{۵}\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



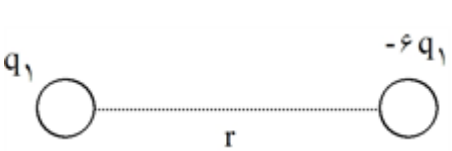
حالت اول : $E_A = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲}$, $E = k\frac{|q|}{r^۲}$,, $E_۱ = \frac{۱۰}{۲۰^۲}$, $E_۲ = \frac{۲۰}{۴۰^۲}$

$$E_A = \sqrt{\left(\frac{۱}{۴۰}\right)^۲ + \left(\frac{۲}{۱۶۰}\right)^۲} = \sqrt{\frac{۲۰}{(۱۶۰)^۲}} = \frac{\sqrt{۲۰}}{۱۶۰}$$

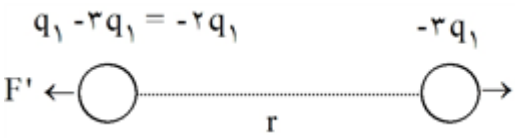
حالت دوم : $E'_۲ = \frac{۲۰}{۲۰^۲}, E'_A = \sqrt{\left(\frac{۱}{۴۰}\right)^۲ + \left(\frac{۲}{۴۰}\right)^۲} = \sqrt{\frac{۵}{(۴۰)^۲}} = \frac{\sqrt{۵}}{۴۰}$

$$\frac{E'_A}{E_A} = \frac{\frac{\sqrt{۵}}{۴۰}}{\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۶۰}} = \frac{۴}{\sqrt{۴}} = ۲$$

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

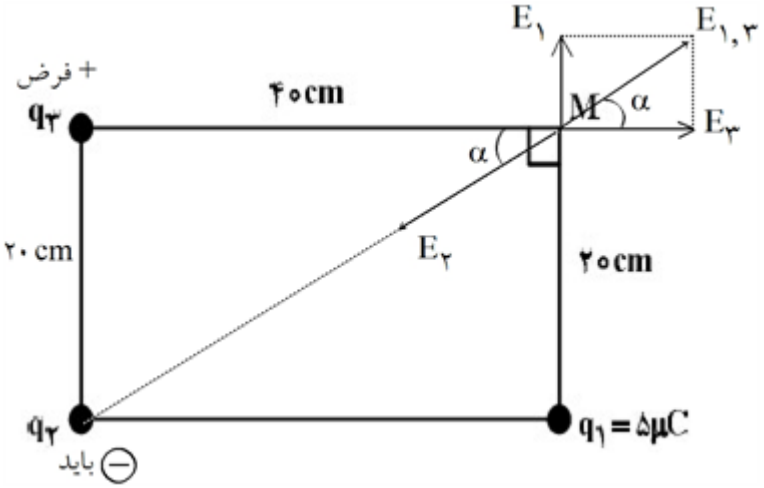


حالت اول : $F = k\frac{q_۱ \times ۶q_۱}{r^۲} = ۶k\frac{q_۱^۲}{r^۲}$



حالت دوم : $F' = k\frac{۲q_۱ \times ۳q_۱}{r^۲} = ۶k\frac{q_۱^۲}{r^۲} = F$ دافعه

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. باید برایند دو بردار $E_۱$ و $E_۲$ در راستای قطر مستطیل و در خلاف جهت $E_۲$ بیفتند تا برایند هر سه صفر شود و داریم:



$$\tan\alpha = \frac{E_۱}{E_۲} = \frac{۲۰}{۴۰} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{q_۱}{q_۲} \times \left(\frac{r_۲}{r_۱}\right)^۲ = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۵}{|q_۲|} \times \left(\frac{۴۰}{۲۰}\right)^۲ = \frac{۱}{۲}$$

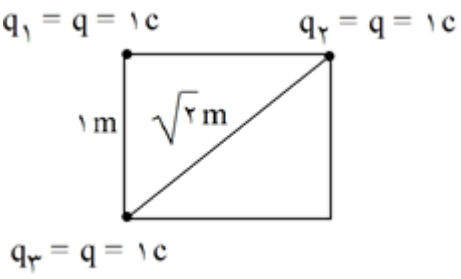
$$\xrightarrow{\text{باید } q_۲<۰} q_۳ = ۴۰\mu c$$

۱۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا میدان بار q در فاصله r را می‌یابیم و سپس آن را در فاصلهٔ $۲r$ حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{۶/۲\times۱۰^{-۲}}{۵\times۱۰^{-۶}} = ۱/۶\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$$ (میدان بار q در فاصله r)

$$\text{در فاصله } ۲r \quad \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{۲r}\right)^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow E' = \frac{۱}{۴}\times۱/۶\times۱۰^{۴} = ۴\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}$$

۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

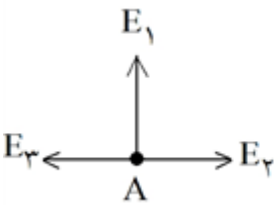


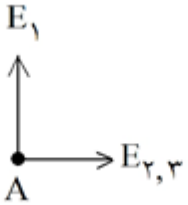
$$F = k\frac{q_۱ q_۲}{r^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{۱۲}}{F_{۲۳}} = \frac{۱}{\frac{۱}{۲}} = ۲$$

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E_{۲,۳} = E_۲ - E_۳ = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۴\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۲}} - ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۴\times۱۰^{-۶}}{۳۶\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow E_{۲,۳} = ۳\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$





$$۵\times۱۰^{۵} \Rightarrow E_t = \sqrt{E_۱^۲ + E_{۲,۳}^۲}$$

$$(۳\times۱۰^{۵})^۲$$

$$\Rightarrow E_۱ = ۴\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$$

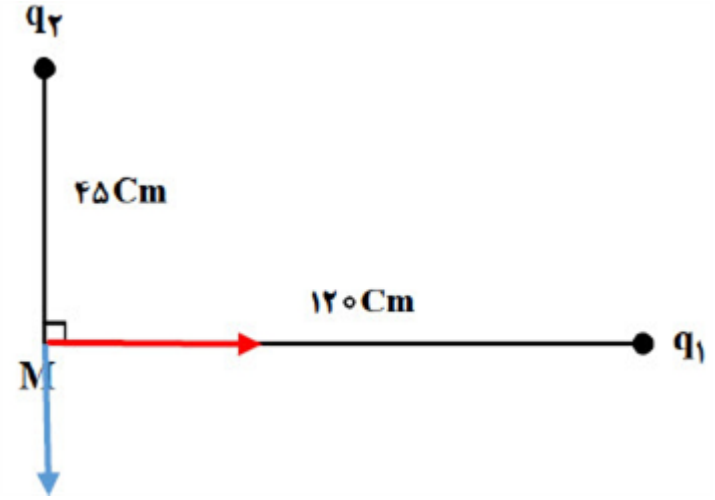
$$۴\times۱۰^{۵} = ۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۱۹/۱\times۱۰^{-۶}}{۳۶\times۱۰^{-۲}} \Rightarrow ۱۹/۱ = ۱۶\mu C$$

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به جهت میدان برآیند نتیجه می‌شود که بار $q_1 < 0$ و بار $q_2 > 0$ می‌باشد و نسبت بارها عدد منفی می‌باشد (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

طبق رابطهٔ میدان الکتریکی ناشی از یک بار الکتریکی داریم:

$$E = \frac{Kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{8}{4/5} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)\left(\frac{120}{45}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4$$



۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قضیهٔ کار و انرژی $W_T = \Delta K$ تنها کاری که بر روی ذره انجام می‌شود، کار توسط میدان الکتریکی است که در حالت اول کار میدان منفی و در حالت دوم کار میدان مثبت است.

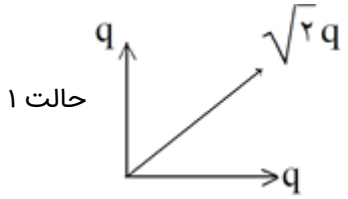
$$W_T(2) = |W_T(1)| \Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = V_1^2 \Rightarrow V_2^2 = 2V_1^2 \Rightarrow V_2 = 2\sqrt{2}\times 10^4 \left(\frac{m}{s}\right)$$

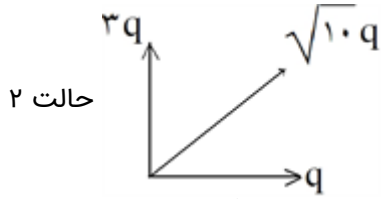
۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ظرفیت خازن به مشخصات ساختمان خازن بستگی دارد و با تغییرات ولتاژ و بار خازن، تغییری نمی‌کند. بنابراین داریم:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} \Rightarrow 25 = \frac{50}{0/2V_1} \Rightarrow V_1 = 10(V) \Rightarrow V_2 = 1/2V_1 = 12(V) \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2}CV_2^2$$

$$= \frac{1}{2}(25\times 10^{-6})(12)^2 = 18\times 10^{-4} J = 1/8(\text{mJ})$$

۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.





$$\frac{E_{T_2}}{E_{T_1}} = \frac{\sqrt{10}q}{\sqrt{2}q} = \sqrt{5}$$

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{2\times 10^{-3}}{20\times 10^{-9}} = 10^5$$

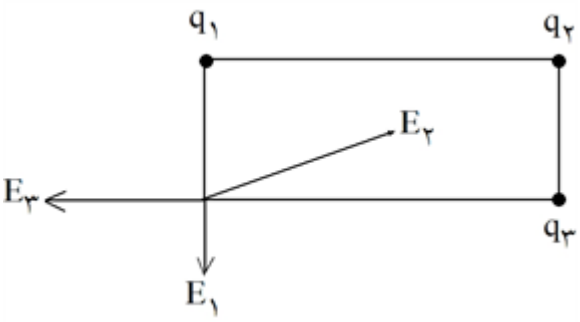
بار منفی Δu افزایش ⟵ به سمت منفی

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}\Rightarrow\frac{U_{۲}}{U_{۱}}=\left(\frac{V_{۲}}{V_{۱}}=\frac{۳}{۴}\right)^{۲}=\frac{۹}{۱۶}\Rightarrow\frac{۷}{۱۶}$$ کاهش

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از فرمول نسبت داریم:



$$\frac{E_{۳}}{E_{۱}}=۳\Rightarrow\frac{q_{۳}}{۹a^{۲}}=۳\times\frac{q_{۱}}{a^{۲}}\Rightarrow\frac{q_{۳}}{q_{۱}}=۲۷$$

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت ثابت یعنی: $W_{\text{خارجی}}=-W_{E}$

ذره دارای بار منفی است و در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند $\Longleftarrow W_{\text{خارجی}}<۰$ $\Longleftarrow$ (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

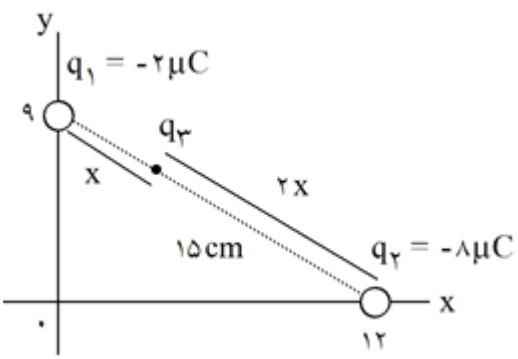
در نتیجهٔ جملهٔ بالا $\Delta u<۰$ است. (رد گزینهٔ ۲)

۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروها دافعه‌اند پس بارها هم‌نامند:

$$F_{۱}=\frac{kq_{۱}q_{۲}}{r_{۱}^{۲}}$$

$$\frac{F_{۲}}{F_{۱}}=\frac{\frac{۱۲}{۱۰}\times\frac{۱۲}{۱۰}}{\frac{۸}{۱۰}\times\frac{۸}{۱۰}}=\frac{۹}{۴}$$

۲۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



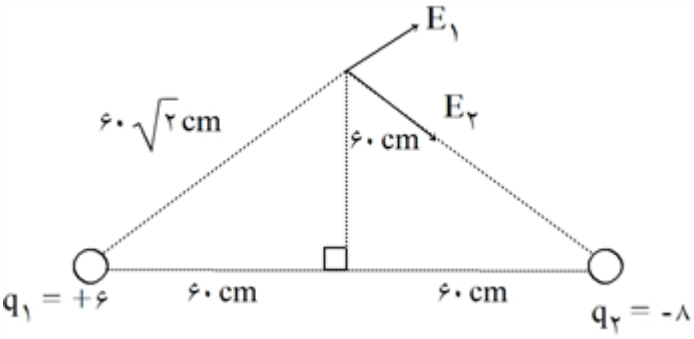
$$\overbrace{۳x}^{x+۲x=۱۵cm}$$

فاصله بین $q_{۱}$ و $q_{۳}$: $x=۵cm$

۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sigma_{A}}{\sigma_{B}}=\frac{q_{A}}{q_{B}}\times\left(\frac{r_{B}}{r_{A}}\right)^{۲}=\frac{۱}{۰/۵}\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{۲}=\frac{۱}{۲}$$

۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



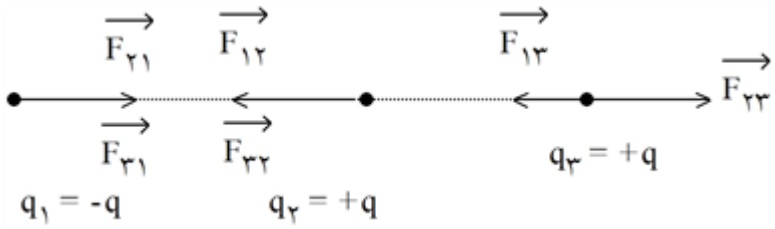
$$E_۱ = \frac{۹۰\times۶}{۶۰\sqrt{۲}\times۶۰\sqrt{۲}}\times۱۰^{۶} = ۷۵\times۱۰^{۳}$$

$$E_۲ = \frac{۴}{۳}E_۱ = ۱۰۰\times۱۰^{۳}$$

$$E_T = \sqrt{E_۱^{۲} + E_۲^{۲}} = ۲۵\times۱۰^{۳}\sqrt{۳^{۲} + ۴^{۲}} = ۱۲۵\times۱۰^{۳}$$

۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که $\varepsilon_۱ > \varepsilon_۲ + \varepsilon_۳$ است، بنابراین انرژی مدار توسط مولد $\varepsilon_۱$ تأمین می‌شود. بنابراین هر چه نقطهٔ موردنظر در جهت جریان به مولد نزدیکتر باشد، دارای پتانسیل الکتریکی بالاتری است. (جریان قراردادی از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است.) بنابراین نقطهٔ C چون در جهت جریان به مولد نزدیکتر است، پتانسیل بالاتری دارد.

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر نیروهای وارد بر بار را مطابق شکل زیر رسم کنیم، مشاهده می‌شود، نیروی خالص وارد بر بار $q_۲$ (بار وسط) بیشینه و نیروی خالص وارد بر بار $q_۳$ (بار سمت راست) کمینه است. داریم:



$$F_{\max} = F_{۱۲} + F_{۳۲} = k\frac{|q_۱||q_۲|}{a^{۲}} + k\frac{|q_۳||q_۲|}{a^{۲}} = \frac{۲kq^{۲}}{a^{۲}}$$

$$F_{\min} = F_{۲۳} - F_{۱۳} = k\frac{|q_۲||q_۳|}{a^{۲}} - k\frac{|q_۱||q_۳|}{۴a^{۲}} = \frac{۳kq^{۲}}{۴a^{۲}}$$

بنابراین:

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\frac{۲kq^{۲}}{a^{۲}}}{\frac{۳kq^{۲}}{۲a^{۲}}} = \frac{۸}{۳}$$

۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی وارد بر الکترون، نیروی الکتریکی است. شتاب حرکت الکترون برابر است با:

$$F_E = ma \Rightarrow |q|E = ma \Rightarrow a = \frac{|q|E}{m} \Rightarrow \frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱۲۵}{۱^{-۳۰}} \Rightarrow a = ۲\times۱۰^{۱۳}\frac{m}{s^{۲}}$$

مدت زمان مسافت ۱۰ cm توسط الکترون برابر است با:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} \Rightarrow ۰/۱ = \frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰^{۱۳}t^{۲} \Rightarrow t = ۱۰^{-۷}s = ۱۰۰\,ns$$

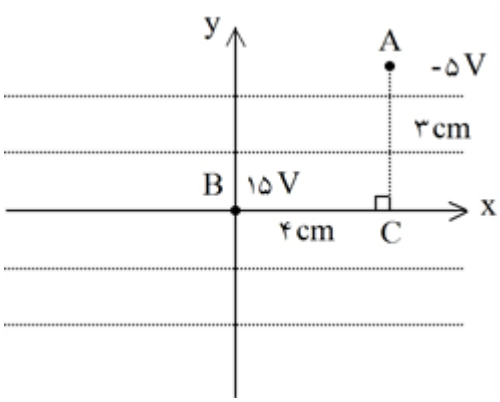
برای محاسبه تغیرات انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون بر حسب الکترون ولت داریم:

$$\Delta U = -|q|Ed\cos\theta = -|e|\times۱۲۵\times۰/۱\times?? \Rightarrow \Delta U = -۱۲/۵\,eV$$

۳۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که با حرکت عبور بر خط های میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط تغییری نمی‌کند، بنابراین پتانسیل الکتریکی نقاط A و C یکسان است. از طرف دیگر، جهت خطوط میدان همواره از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کمتر است، بنابراین جهت خط های میدان در جهت محور x است.

برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان داریم:

$$E=\frac{|\Delta V|}{d}=\frac{|۱۵-(-۵)|}{۴\times ۱۰^{-۲}}\Rightarrow E=۵۰۰\frac{N}{C}$$



۳۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که بارها هم‌اندازه و مثبت هستند و فاصلهٔ بارهای واقع در رأس‌های A و C به نقطهٔ M وسط ضلع AC یکسان است، پس میدان الکتریک ناشی از بارهای q_A و q_C یکدیگر را خنثی می‌کنند و میدان در نقطهٔ M فقط ناشی از بار در رأس B است. برای محاسبهٔ فاصلهٔ B_M، در مثلث‌های مشابه $\overset{\triangle}{ABC}$ و $\overset{\triangle}{MHC}$ داریم:

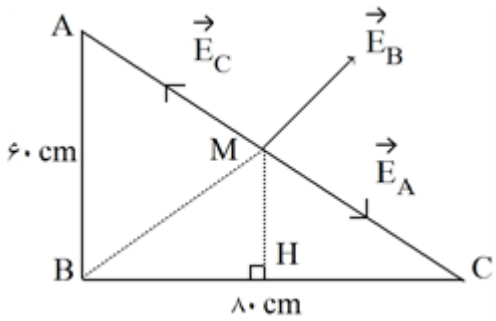
$$\frac{MH}{AB}=\frac{CM}{CA}=\frac{CH}{CB}\Rightarrow\frac{MH}{۶۰}=\frac{۵۰}{۱۰۰}=\frac{CH}{۸۰}\Rightarrow MH=۳۰\,cm, CH=۴۰\,cm$$

و بنابراین در مثلث قائم‌الزاویهٔ $\overset{\triangle}{BHM}$ می‌توان نوشت:

$$BM^{۲}=BH^{۲}+HM^{۲}\Rightarrow BM^{۲}=۴۰^{۲}+۳۰^{۲}\Rightarrow BM=۵۰\,cm$$

حال از تعریف میدان الکتریکی داریم:

$$E_B=k\frac{|q_B|}{Bm^{۲}}\Rightarrow ۹\times ۱۰^{۴}=۹\times ۱۰^{۹}\times\frac{|q_B|}{(۰/۵)^{۲}}\Rightarrow q_B=۲/۵\times ۱۰^{-۶}C=۲/۵\mu_C$$

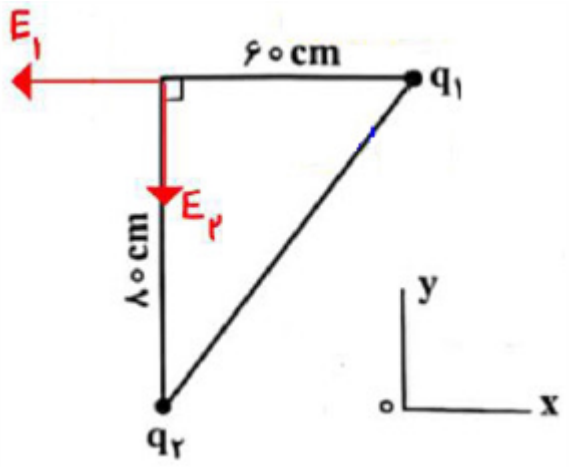


۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$C=KC.$$

$$U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}=\frac{۱}{۲}KC.V^{۲}\Rightarrow K=\frac{۲U}{C.V^{۲}}=\frac{۲(۲\times ۱۰^{-۳})}{(۵\times ۱۰^{-۶})(۲۰)^{۲}}=\frac{۴}{۵\times ۴}\times ۱۰^{\square}=۲\times ۱۰^{\square}$$

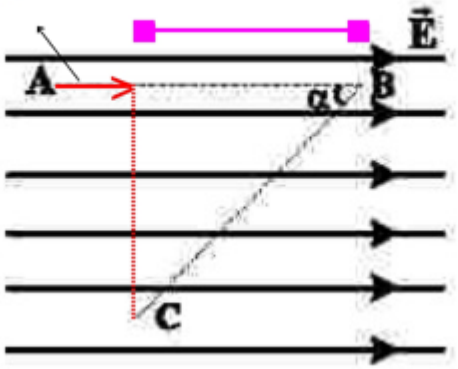
۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. میدان $q_۲$ به سمت خودش است پس ذره $N_n\ q_۲$ است.
میدان $q_۱$ به سمت خودش نیست پس ذره $N_t q_۱$ است.



$$E_۱ = \frac{k|q_۱|}{r_۱^۲} \Rightarrow |q_۱| = \frac{E_۱ r_۱^۲}{K}$$
$$= \frac{۲\times۱۰^{۵}\times ۰/۳۶}{۹\times۱۰^{۹}} = ۸\mu C$$

۳۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(d) جابجایی خالص $l = \overline{BC}\,Cos\,\alpha = (۵۰\,cm)(۰/۶) = ۳۰\,cm$



$$d = \overline{AB} - L = ۵۰cm - ۳۰cm = ۲۰cm = ۰/۲m$$
$$\Delta U = -\,Eqd\,Cos\,\theta$$

توجه: تغییر انرژی پتانسیل و کار میدان به جابجایی در راستای میدان وابسته است.

$$\Delta U = -(۱۰^{۵})(-۵\times۱۰^{-۶})(۰/۲)\,Cos\,۰ = +۰/۱j$$

۳۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$r_۲ = ۱/۲ r_۱ = \frac{۶}{۵} r_۱$$

درصد تغیر نیرو $\frac{\Delta F}{F_۱}\times۱۰۰ = \frac{\frac{۱}{r_۲^۲} - \frac{۱}{r_۱^۲}}{\frac{۱}{r_۱^۲}}\times۱۰۰ = \left[\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲ - ۱\right]\times۱۰۰$

$$= \left[\left(\frac{۵}{۶}\right)^۲ - ۱\right]\times۱۰۰ = \left(\frac{۲۵ - ۳۶^{۹}}{۳۶}\right)\times۱۰۰ = ۲۵\%$$

۳۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{c'}{c} = \frac{k'}{k} = \frac{۱}{۲}, V = \frac{q}{c} \xrightarrow[\text{نصف } c]{q \text{ ثابت}} \frac{V'}{V} = ۲$$
$$\frac{U'}{U} = \frac{q'}{q}\times\frac{V'}{V} = ۱\times۲ = ۲$$

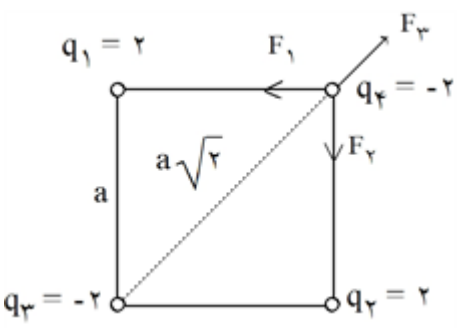
۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = -\frac{\Delta K}{q} \Rightarrow ۵۰ = \frac{-۲۰۰۰\mu J}{q} \Rightarrow q = -۴۰\mu C$$

۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} \text{حالت اول} : F = \frac{k(q_۱ + ۵q_۱)}{r^۲} = \frac{kq_۱}{r^۲} \\ \text{حالت دوم} : F' = \frac{kq_۱}{r^۲} + \frac{۵kq_۱}{\frac{r^۲}{۲۵}} = \frac{۱۲۶kq_۱}{r^۲} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = ۲۱$$

۴۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$F_{۱,۲} = \sqrt{۲}\frac{kq^۲}{a^۲} \quad , \quad F_۳ = \frac{kq^۲}{\left(a\sqrt{۲}\right)^۲}$$

$$F_T = \frac{kq^۲}{a^۲}\underbrace{\left(\sqrt{۲} - \frac{۱}{۲}\right)}_{۰/۹} = \frac{۹۰ \times ۴}{۹۰۰} \times ۰/۹ = ۰/۳۶N$$

۴۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون میدان خالص برابر $۱۰۰۰\sqrt{۲}$ شده، پس میدان هر بار در نقطه‌ی A برابر $۱۰۰۰\frac{N}{C}$ بوده است.

$$\frac{K_۱}{r^۲} = ۱۰۰۰ \Rightarrow \frac{۹q}{۰/۳^۲} = ۱۰۰۰ \Rightarrow q = ۱۰\,nC$$

۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$q_۱ = q \Rightarrow U_۱ = \frac{q^۲}{۲C}$$

$$q_۲ = q + ۳ \Rightarrow U_۲ = \frac{(q+۳)^۲}{۲C}$$

$$U_۲ - U_۱ = ۴/۵ \Rightarrow \frac{(q+۳)^۲}{۵\mu F} - \frac{q^۲}{۵\mu F} = ۴/۵j \Rightarrow q_۲ = ۶\,mc$$

۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{بعد تماس } q' = \frac{q_A - q_B}{۲} = ۸\mu C$$

$$\left.\begin{array}{l} \sigma_A = \frac{q_A}{۴\pi r^۲} = \frac{۲۰}{۴\times۳\times(۵\times۱۰^{-۲})^۲} \\ \sigma'_A = \frac{q'}{۴\pi r^۲} = \frac{۸}{۴\times۳\times(۵\times۱۰^{-۲})^۲} \end{array}\right\} \Rightarrow \sigma'_A - \sigma_A = ۴۰۰\frac{NC}{m^۲}$$

۴۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی نیرو کاهش یافته پس ۲ بار ناهمنام بودند:

$$q_۱ > ۰$$
$$q_۲ < ۰$$

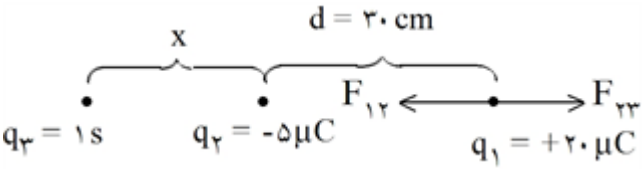
$$F = \frac{kq_۱ q_۲}{r^۲}$$

بعد تماس $q' = \frac{q_۱ - q_۲}{۲} \Rightarrow F' = \frac{k(q_۱ - q_۲)^۲}{۴r^۲}$

$$F' = \frac{۸۰}{۱۰۰}F \Rightarrow \frac{k(q_۱ - q_۲)^۲}{۴r^۲} = \frac{۸}{۱۰}\frac{kq_۱ q_۲}{r^۲} \Rightarrow (q_۱ - q_۲)^۲ = ۳/۲q_۱ q_۲$$

$q_۱ = ۱ \Rightarrow$ از گزینه ها $\Rightarrow$ ۳ گزینه $q_۲ = ۵ \Rightarrow (۵ - ۱)^۲ = ۳/۲\times۵\times۱$

۴۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بار باید خارج دو بار باشد.



$$F_{۱۳} = F_{۲۳} \Rightarrow \frac{kq_۱ q_۳}{x^۲} = \frac{kq_۲ q_۲}{(۳۰ + x)^۲} \Rightarrow x = ۳۰\,\text{cm}$$

$$F_{۱۲} = \frac{kq_۱ q_۲}{d^۲} = ۱۰N$$

$$F_{۲۳} = \frac{kq_۲ q_۳}{(d + x)^۲} = ۷/۵N$$

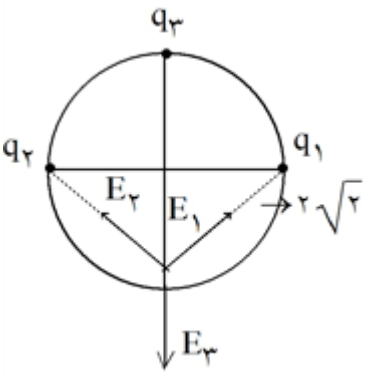
$$F_T = F_{۱۲} - F_{۲۳} = ۲/۵N$$

۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{۱}{C_{۱,۲}} = \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow C_{۱,۲} = C_{۳,۴} = ۳\mu\text{F}$$

$$\Rightarrow C_{A,B} = C_۵ + C_{۱,۲} + C_{۳,۴} = ۹\mu\text{F} \Rightarrow \frac{C_{A,B}}{C_{A,C}} = \frac{۹}{۶} = \frac{۳}{۲}$$

۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$E_{۱۲} = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} \Rightarrow \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} = E_۳$$

باید دو بار برابر شود تا راستای برایند ۱ و ۲ و ۳ یکی شود.

$$q_۱ = q_۲ \Rightarrow \sqrt{۲}E_۱ = E_۳ \Rightarrow \sqrt{۲}\frac{kq_۱}{(\sqrt{۲}r)^۲} = \frac{kq_۳}{(۲r)^۲} \Rightarrow \frac{q_۳}{q_۱} = ۲\sqrt{۲}$$

۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$v_۲ = ۱/۵v_۱ \qquad q_۲ - q_۱ = ۲۰ \qquad u_۲ - u_۱ = ۲۰۰$

$۱/۵q_۱ - q_۱ = ۲۰ \Rightarrow ۰/۵f_۱ = ۲۰ \Rightarrow q_۱ = ۴۰ \qquad q_۲ = ۶۰$

ثابت $C = \frac{q}{v} \Rightarrow q_۱ = ۱/۵f_۱$

$q_۲ = ۱/۵f_۱$

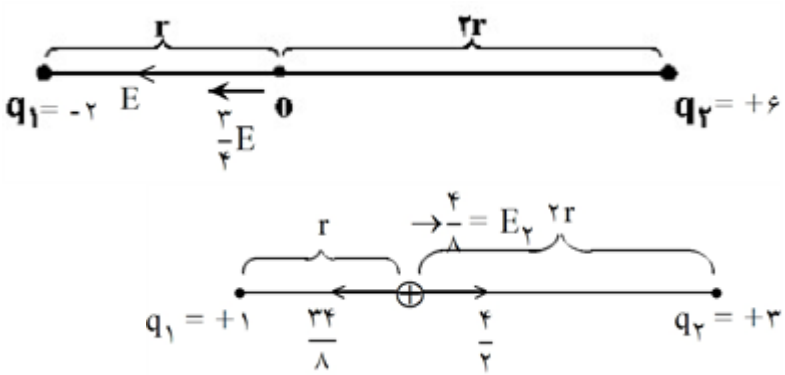
$u = \frac{۱}{۲}\mathrm{qv}$

$u_۲ - u_۱ = ۲۰۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(q_۲v_۲ - q_۱v_۱) = ۲۰۰ \Rightarrow ۴۰۰ = ۶۰(۱/۵v_۱) - ۴۰v_۱$

$\Rightarrow ۴۰۰ = ۹۰v_۱ - ۴۰v_۱ \Rightarrow ۴۰۰ = ۵۰v_۱ \Rightarrow v_۱ = ۸v$

$C = \frac{q_۱}{v_۱} = \frac{۴۰}{۸} = ۵\mu\mathrm{F}$

۵۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$E = k\frac{q}{r^۲}$

$E_۱ = E + \frac{۳}{۴}E = \frac{۷}{۴}E$

میدان $q_۲$ را E درنظر می‌گیریم و بقیه را با آن مقایسه می‌کنیم.

$q_۲$ نصف $= ۳ \Rightarrow q_۲ = +۳ \Rightarrow q_۱ = +۱$

$E = k\frac{q}{r^۲} \Rightarrow E'_۱ = \frac{E}{۲}$

$E = k\frac{q}{r^۲} \Rightarrow E'_۲ = \frac{۳}{۴}E$

$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{\frac{E}{۲}}{\frac{۷}{۴}E} = \frac{۱}{۱۴}$

۵۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$E = k\frac{q}{r^۲} \Rightarrow ۹\times۱۰^{۹} \times ۱۰^{-۲} = ۹\times۱۰^{۹}\frac{q}{۲۵\times۱۰^{-۴}} \Rightarrow q = ۲۵\mu\mathrm{C}$

$\frac{E_۲}{E_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۱۶}{۱} = \left(\frac{۵}{r_۲}\right)^۲ \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{۱}{۴} = \frac{۵}{r_۲} \Rightarrow r_۲ = ۲۰\,\mathrm{cm}$

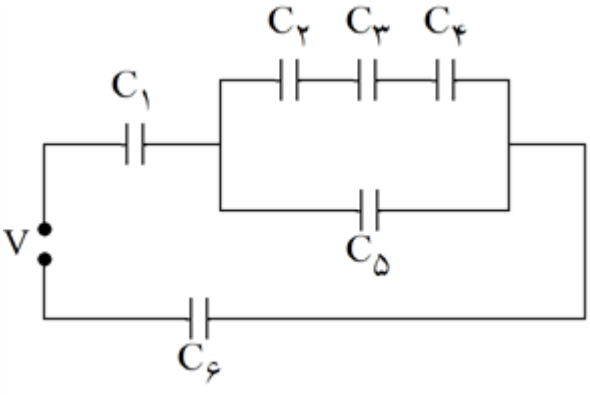
۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$s = \frac{f}{A} \Rightarrow A = ۴\pi r^۲ \Rightarrow \pi = ۳/۱۴ = ۳۱۴\times ۱۰^{-۲}$$

$$S = \frac{۱۵۷ \times ۱۰^{-۹}}{۴ \times ۳۱۴^{۲} \times ۱۰^{-۴} \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۰/۵\times ۱۰^{۵}\frac{c}{m^۲}$$

$$f = \mathrm{SA} = ۰/۵\times ۱۰^{-۵} \times ۱۰^{-۴} = ۰/۵\times ۱۰^{-۹} C = ۵۰۰\,\mathrm{PC}$$

۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را ساده می‌کنیم.



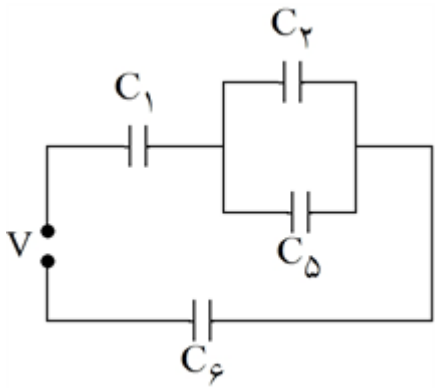
$$C_{۲,۳,۴} = \frac{C}{۳} \Rightarrow C_{۲,۳,۴,۵} = \frac{C}{۳} + C = \frac{۴C}{۳} \Rightarrow C_{۱,۲,۳,۴,۵,۶} = \frac{۴C}{۱۱}$$

$$\Rightarrow q = \mathrm{CV} = \frac{۴\,\mathrm{CV}}{۱۱} = q_{۲,۳,۴,۵} = ۲q_۵ \Rightarrow q_۵ = \frac{۴\,\mathrm{CV}}{۲۲}$$

مدار در حالت بسته:

$$C_{۲,۵} = ۲C$$

$$C_{۱,۲,۵,۶} = \frac{۲C}{۵} \Rightarrow q' = \mathrm{CV} = \frac{۲\,\mathrm{CV}}{۵} = ۲q'_۵ \Rightarrow q'_۵ = \frac{\mathrm{CV}}{۵}$$



پس خواهیم داشت:

$$\frac{q'_۵}{q_۵} = \frac{\frac{\mathrm{CV}}{۵}}{\frac{۴\,\mathrm{CV}}{۲۲}} = \frac{۲۲}{۲۰} = \frac{۱۱}{۱۰}$$

۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر باری منفی را از صفحه‌ی منفی خازن جدا کرده و به صفحه‌ی مثبت انتقال دهیم، در واقع بار و انرژی ذخیره شده‌ی خازن را کاهش داده‌ایم.

$$U=\frac{q_۲}{۲C}\Rightarrow U_۲-U_۱=-۲۸/۵\Rightarrow \frac{q_۲^۲}{۲C}-\frac{q_۱^۲}{۲C}=-۲۸/۵\Rightarrow \frac{(q_۱-۶)^۲}{۲(۱۲)}-\frac{q_۱^۲}{۲(۱۲)}=-۲۸/۵$$

$$\Rightarrow q_۱=۶۰\mu\mathrm{F}$$

اکنون برای اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت اول، داریم:

$$V_۱=\frac{q_۱}{C}=\frac{۶۰}{۱۲}=۵V$$

۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسیر از سه قسمت تشکیل شده است. در مسیرهای اول و سوم چون راستای حرکت بر راستای میدان الکتریکی عمود است، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی صفر است.

اما در مسیر دوم که هم‌راستای میدان الکتریکی است، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U=-q\,Ed\,Cos\,(۰)=-(-۵\times۱۰^{-۶})(۱۰^{۵})(۰/۳)(۱)=+۰/۱۵j$$

۵۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هنگامی‌که سه بار الکتریکی در یک راستا قرار دارند، فقط در صورتی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار صفر است که دو بار کناری هم‌نام و بار وسط آن با دو ناهم‌نام باشد.

در نتیجه حاصل $\frac{q_۳}{q_۲}$ عدد منفی خواهد بود (چون ناهم‌نام هستند). پس گزینه ۱ و ۴ رد می‌شوند و متوجه می‌شویم $q_۳=-۹q_۲$ است. اگر برآیند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ را بنویسیم:

$$|F_{۱۲}|=|F_{۲۳}|\Rightarrow \frac{|\frac{۹}{۴}q_۲|\cdot|q_۲|}{r^۲}=\frac{|q_۲|\cdot|۹q_۲|}{x^۲}\Rightarrow \frac{x}{r}=۲$$

۵۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E=\frac{k|q|}{r^۲}\Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱}=\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲\Rightarrow \frac{E_۲}{E_۲-(۱/۶\times۱۰^{۴})}=\left(\frac{۳۰}{۱۰}\right)^۲\Rightarrow E_۲=۱/۸\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$$

اکنون برای حالت پایانی، رابطه‌ی مقایسه‌ای را می‌نویسیم:

$$\frac{E_۳}{E_۲}=\left(\frac{r_۲}{r_۳}\right)^۲\Rightarrow \frac{E_۳}{۱/۸\times۱۰^{۴}}=\left(\frac{۱۰}{۱۰۰}\right)^۲\Rightarrow E_۳=۱۸۰\frac{N}{C}$$

۵۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی کلید k باز است، خازن‌های $C_۳$ و $C_۴$ متوالی هستند و معادل آن‌ها با خازن $C_۲$ موازی است. داریم:

$$C_{۳۴} = \frac{C_۳ C_۴}{C_۲ + C_۴} = \frac{C}{۲}$$

$$C_{۲,۳,۴} = C_۳ + C_{۳۴} = C + C_۲ = \frac{۳C}{۲}$$

$$C_{eq} = \frac{C_۱ C_{۲,۳,۴}}{C_۱ + C_{۲,۳,۴}} = \frac{C \times \frac{۳}{۲}C}{C + \frac{۳}{۲}C} = \frac{۳}{۵}C$$

وقتی کلید k بسته شود، دو سر خازن $C_۴$ اتصال کوتاه شده و خازن معادل مدار برابر است با:

$$C_{۲,۳} = C_۲ + C_۳ = ۲C$$

$$C_{eq'} = \frac{C_۱ C_{۲,۳}}{C_۱ + C_{۲,۳}} = \frac{۳ \times ۲C}{C + ۲C} = \frac{۲}{۳}C$$

خازن $C_۱$ در شاخه‌ی اصلی مدار قرار دارد و در هر حالت بار ذخیره شده در آن با بار کل مدار برابر است. بنابراین:

$$\frac{q_۱'}{q_۱} = \frac{q_۲'}{q_۲} = \frac{C_{eq'}}{C_{eq}} = \frac{\frac{۲}{۳}C}{\frac{۳}{۵}C} = \frac{۱۰}{۹}$$

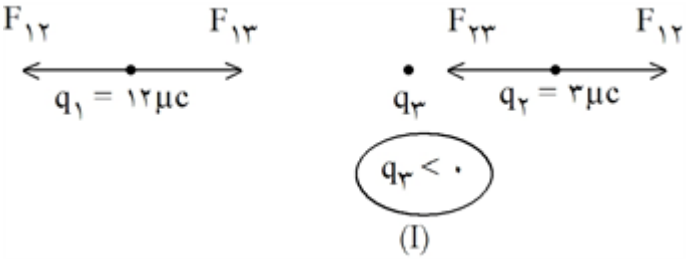
۶۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta C = A۴۰\left(\frac{۱}{d-۴} - \frac{۱}{d}\right) = \frac{A۴۰ \times ۴ \times ۱۰^{-۳}}{d(d-۴)} \Rightarrow \Delta C = \frac{۴۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۴ \times ۱۰^{-۳}}{۵ \times ۱ \times ۱۰^{-۶}}$$

$$= ۲۸/۸ \times ۱۰^{-۱۲}\, F = ۲۸/۸\,\text{pF}$$

۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی دو بار $q_۱$ و $q_۲$ برابر است با:

$$r = \sqrt{(۴+۸)^۲ + (۳-۱۲)^۲} = \sqrt{۱۴۴ + ۸۱} = ۱۵m$$



بنابراین:

$$\begin{cases} F_{۱۲} = F_{۱۳} \Rightarrow \frac{kq_۱ q_۲}{۱۵^۲} = k\frac{q_۱ q_۳}{x^۲} \;(۱) \\ F_{۱۲} = F_{۲۳} \Rightarrow \frac{kq_۱ q_۲}{۱۵^۲} = \frac{kq_۲ q_۳}{(۱۵-x)^۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{q_۱}{q_۲} = \left(\frac{x}{۱۵-x}\right)^۲ \Rightarrow \left(\frac{x}{۱۵-x}\right)^۲ = ۴$$

$$\Rightarrow x = ۱۰m$$

$$(۱): q_۳ = \left(\frac{x}{۱۵}\right)^۲ q_۲ = \left(\frac{۱۰}{۱۵}\right)^۲ ۳\mu c = \frac{۴}{۳}\mu c \overset{(I)}{\rightarrow} q_۳ = -\frac{۴}{۳}\mu c$$

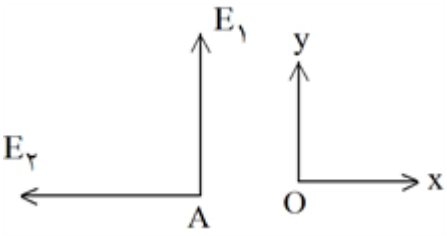
۶۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F_{۱۲} = F_{۲۳} \Rightarrow k\frac{q_۱ q_۲}{x^۲} = k\frac{q_۲ q_۳}{(\sqrt{۳}x)^۲} \Rightarrow q_۳ = ۳q_۱$$

فاصله‌ی بارهای $q_۱$ و $q_۲$ را x درنظر گرفته‌ایم.

$$\frac{F_{۱۳}}{F_{۱۲}} = \frac{q_۱ q_۳}{q_۱ q_۲} \times \left(\frac{r_{۱۲}}{r_{۱۳}}\right)^۲ = \frac{q_۳}{q_۲}\left(\frac{x}{۲x}\right)^۲ = ۳\left(\frac{۱}{۴}\right) = \frac{۳}{۴}$$

۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$E_۲ = \frac{kq_۲}{(۰/۴)^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۸\times۱۰^{-۶}}{۱۶\times۱۰^{-۲}} = ۴/۵\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$$

$$E_۱ = \frac{kq_۱}{(۰/۳)^۲} = \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۴\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۲}} = ۴\times۱۰^۵ \frac{N}{C}$$

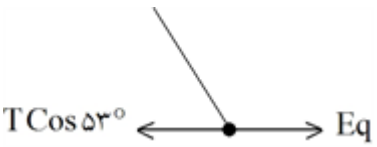
$E_۲$ در جهت $-i$ و $E_۱$ در جهت $+j$ است. پس گزینه‌ی ۴ صحیح است.

۶۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان الکتریکی خالص درون اجسام رسانای خنثی صفر است. در واقع میدان الکتریکی خارجی، باعث جدا شدن بارهای مثبت و منفی در دو وجه رسانا می‌شود به طوری‌که در میدان حاصل از این بارها، میدان خارجی در داخل رسانا را خنثی می‌کند. بنابراین تغییرات پتانسیل الکتریکی داخل رسانا نیز صفر است و پتانسیل الکتریکی داخل رسانا ثابت می‌ماند.

۶۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{U_۱}{U_۲} = \frac{۲۰}{۱۰۰} = \frac{\frac{۱}{۲}C_۱ \times (۲۰۰)^۲}{\frac{۱}{۲}C_۲ (۴۰۰)^۲} \Rightarrow \frac{۱}{۵} = \frac{C_۱}{C_۲} \times \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{C_۱}{C_۲} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۵}{۴}$$

۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

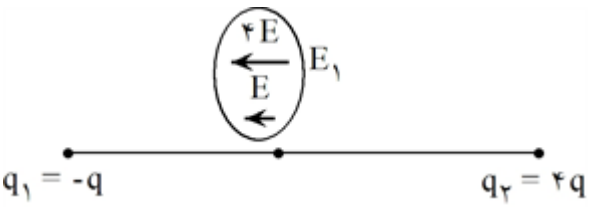


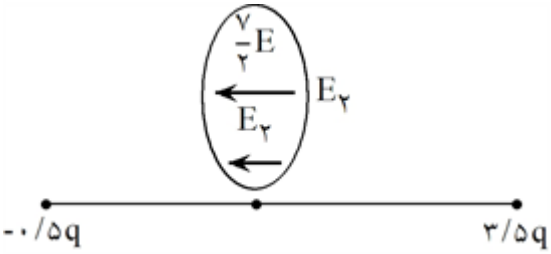
$$\mathrm{Eq} = T\,\mathrm{Cos}\,۵۳^\circ$$

$$E\times۴۰\times۱۰^{-۶} = ۰/۱\times۰/۶ \Rightarrow E = ۱/۵\times۱۰^۳ \frac{N}{C} \text{ یا } \frac{V}{m}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = ۱/۵\times۱۰^۳ \times ۰/۱ = ۱/۵\times۱۰^۲ = ۱۵۰V$$

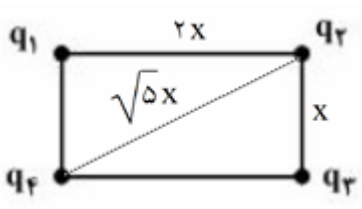
۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون فواصل یکسان هستند، میدان را برحسب بار می‌نویسیم.





$$\frac{E_۱}{E_۲} = \frac{۵E}{۴E} = \frac{۵}{۴}$$

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$F=\frac{kq_۲q_۴}{۵x^۲} \qquad F_۲=\frac{Kq_۱q_۴}{x^۲}$$

$$\frac{q_۲}{q_۱}=\text{منفی}$$

$$F_۱=\sqrt{۵}F_۲ : \frac{q_۲}{q_۱}=-۵\sqrt{۵}$$

۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه از بار مثبت دور شویم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بار مثبت به‌طور طبیعی در راستای خط های میدان، یعنی دور از بار مثبت می‌رود، بنابراین $W<۰$ و $W>۰$ است.

۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون ذره باردار از حال سکون رها می‌شود، میدان الکتریکی بر روی آن کار انجام می‌دهد و آن‌را از پتانسیل $V_۱$ به نقطه‌ای با پتانسیل $V_۲$ منتقل می‌کند به این ترتیب انرژی جنشی بار افزایش می‌یابد.

$$K=\frac{۱}{۲}\mathrm{mV}^۲=\frac{۱}{۲}\times ۰/۱\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰^۲=۰/۰۰۵J$$

$$\Delta \mathrm{V}=\frac{\Delta \mathrm{u}}{q}\Rightarrow V_۲-V_۱=\frac{-\Delta \mathrm{k}}{q}\Rightarrow -۱۰۰-۱۰۰=\frac{۰۰/۰۰۵}{q}\Rightarrow q=\frac{۵\times ۱۰^{-۳}}{۲۰۰}$$

$$\Rightarrow q=۲/۵\times ۱۰^{-۵}C=۲۵\mu \mathrm{C}$$

۷۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرگاه مجموع دو کمیت ثابت باشد، حاصل‌ضرب آن‌ها زمانی بیشینه خواهد بود که دو مقدار با هم برابر باشند.

$$q_۱+q_۲=q_۱+۲q_۱=۳q_۱=\text{ثابت}$$

نیروی کولنی بین دو بار با توجه به رابطه‌ی $F=K\frac{q_۱^{'}q_۲^{'}}{r^۲}$ زمانی بیشینه است که $q_۱^{'}=q_۲^{'}$ باشد، یعنی بار کل $۳q_۱$ به یک اندازه بین بارها تقسیم شود.

$$q_۱^{'}=q_۲^{'}=\frac{۳q_۱}{۲}$$

به عبارت دیگر بار جسم اول از $q_۱$ به $\frac{۳}{۲}q_۱$ افزایش یابد و به همین ترتیب بار جسم دوم از $۲q_۱$ به $\frac{۳}{۲}q_۱$ کاهش یابد.

درصد تغییرات بار جسم اول $\frac{\Delta \mathrm{q}}{q_۱}\times ۱۰۰=\frac{\frac{۳}{۲}q_۱-q_۱}{q_۱}\times ۱۰۰=\%۵۰$

درصد تغییرات بار جسم دوم $\frac{\Delta \mathrm{q}}{q_۲}\times ۱۰۰=\frac{\frac{۳}{۲}q_۱-۲q_۱}{۲q_۱}\times ۱۰۰=-\frac{۱}{۴}\times ۱۰۰=-\%۲۵$

۷۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$E=\mathrm{Eq}\Rightarrow W=\mathrm{Eqd}$$

$$W=۱۰^۵\times ۵\times ۱۰^{-۶}\times ۰/۲=۰/۱\,J$$

انرژی پتانسیل الکتریکی بار، ۰/۱ ژول کاهش می‌یابد که به همین مقدار انرژی جنبشی بار افزایش می‌یابد و چون انرژی جنبشی در ابتدا صفر است، در نهایت برابر همین مقدار تغییر است.

۷۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالتی‌که خازن به مولد متصل است، ولتاژ ثابت است و با افزایش فاصله صفحات خازن، ظرفیت خازن کم شده و بار روی صفحات آن و در نتیجه انرژی آن کاهش می‌یابد. اما در حالتی‌که از مولد جدا شده است، بار ثابت است و با کاهش ظرفیت خازن، ولتاژ و انرژی آن افزایش می‌یابد.

$$C=\frac{k\varepsilon_{\circ}A}{d}\rightarrow\frac{C'}{C}=\frac{d}{d'}=\frac{d}{nd}\Rightarrow\frac{C'}{C}=\frac{۱}{n}$$

$$(\text{حالت اول})u=\frac{۱}{۲}CV^{۲}\Rightarrow\frac{u'}{u}=\frac{C'}{C}=\frac{۱}{n}$$

$$(\text{حالت دوم})U=\frac{۱}{۲}\frac{q^{۲}}{C}\Rightarrow\frac{u''}{u}=\frac{C}{C''}=\frac{C}{C'}=n$$

$$\Rightarrow\frac{u''}{u'}=\frac{n}{\left(\frac{۱}{n}\right)}=n^{۲}$$

۷۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی، به‌سمت پتانسیل‌های بیش‌تر حرکت می‌کند و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۷۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $E=\frac{kq}{r^{۲}}$ ، می‌توان نوشت:

$$E_{۱}=۲۵۰\frac{N}{C}\ ,r_{۱}=r\ ,E_{۲}=۱۶۰\frac{N}{C}\ ,r_{۲}=r+۱۰$$

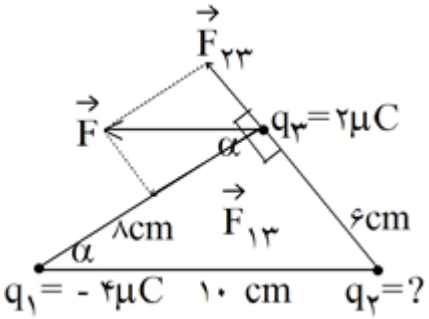
$$E=\frac{kq}{r^{۲}}\Rightarrow\frac{E_{۱}}{E_{۲}}=\left(\frac{r_{۲}}{r_{۱}}\right)^{۲}\Rightarrow\frac{۲۵۰}{۱۶۰}=\left(\frac{r+۱۰}{r}\right)^{۲}\Rightarrow\frac{۵}{۴}=\frac{r+۱۰}{r}\Rightarrow ۵r=۴r+۴۰\Rightarrow r=۴۰\ \text{cm}$$

۷۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\tan\alpha=\frac{۶}{۸}\Rightarrow F_{۲۳}=\frac{۳}{۴}F_{۱۳}$$

$$K\frac{q_{۲}q_{۳}}{r_{۲۳}^{۲}}=\frac{۳}{۴}K\frac{q_{۱}q_{۳}}{r_{۱۳}^{۲}}\Rightarrow$$

$$\frac{q_{۲}}{۶^{۲}}=\frac{۳}{۴}\times\frac{۴}{۸^{۲}}\Rightarrow q_{۲}=\frac{۳\times۳۶}{۶۴}=\frac{۲۷}{۱۶}\mu C$$



۷۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$F=k\frac{q_{۱}q_{۲}}{r^{۲}}\rightarrow\quad F'=k\frac{\frac{q_{۱}}{۲}\times q_{۲}}{\left(\frac{r}{۲}\right)^{۲}}=۲k\frac{q_{۱}q_{۲}}{r^{۲}}=۲F$$

۷۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

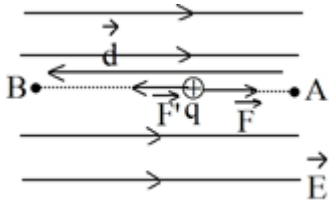
$$q_۲ = q_۱ + \frac{۱}{۵}q_۱ = \frac{۶}{۵}q_۱$$

$$\Delta U = \frac{۱}{۲C}\left(q_۲^۲ - q_۱^۲\right) \rightarrow ۱۶ = \frac{۱}{۲\times ۲۲}\left(\frac{۳۶}{۲۵}q_۱^۲ - q_۱^۲\right) \rightarrow q_۱ = ۴۰\mu C$$

۷۹ گزینه‌ی۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید میدان الکتریکی بر بار $+q$ نیرویی برابر با $F = Eq$ و در جهت میدان وارد می‌کند برای آن‌که ذره‌ی q با سرعت ثابت حرکت کند، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، یعنی باید به آن نیرویی برابر $F' = Eq$ و در خلاف جهت میدان یعنی در جهت جابه‌جایی وارد کنیم. بنابراین زاویه‌ی بین نیرویی که ما وارد می‌کنیم $(\vec{F'})$ و جابه‌جایی $(\vec{d})$ برابر صفر است و کار انجام شده توسط ما، برابر است با:

$$W = F'.d.\text{Cos}\,\alpha \rightarrow W = Eq.d.\text{Cos}\,(۰) \rightarrow W = Eqd$$

در این‌جا کاری که ما انجام می‌دهیم مثبت است و انرژی مصرفی ما به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در بار الکتریکی q ذخیره می‌شود.



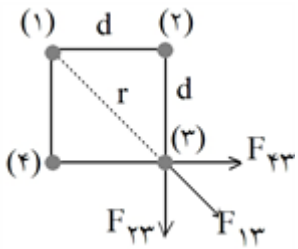
۸۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$r = \sqrt{d^۲ + d^۲} = \sqrt{۲}d$$

$$F_{۴۳} = F_{۲۳} = k\frac{q\times q}{d^۲} = k\frac{q^۲}{d^۲}$$

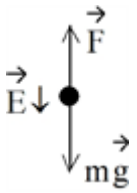
$$F_{۱۳} = k\frac{q\times q}{(\sqrt{۲}d)^۲} = k\frac{q^۲}{۲d^۲}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_{۱۳} + \vec{F}_{۲۳} + \vec{F}_{۴۳} \rightarrow F = k\frac{q^۲}{۲d^۲} + \sqrt{۲}\times k\frac{q^۲}{d^۲} \rightarrow F = (۱ + ۲\sqrt{۲})\frac{kq^۲}{۲d^۲}$$



۸۱ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون ذره به حالت سکون قرار دارد، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. یعنی نیروی الکتریکی وارد بر ذره باید به سمت بالا باشد که چون بار الکتریکی ذره منفی است، پس جهت میدان در خلاف جهت نیروی الکتریکی و رو به پایین خواهد بود.

$$\text{برآیند } F = ۰ \rightarrow F = mg \rightarrow Eq = mg \rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{۱۰\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰}{۵\times ۱۰^{-۶}} = ۲\times ۱۰^{۴}\ N/C$$



۸۲ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ثابت دی‌الکتریک هوا تقریبا برابر یک است. بنابراین با برداشتن عایق با ثابت دی‌الکتریک ۲، ظرفیت خازن نصف می‌شود زیرا:

$$C = k\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \rightarrow C \propto k \rightarrow C_{۲} = \frac{۱}{۲}C_{۱} = \frac{۱}{۲}\times ۴\times ۱۰^{-۲} = ۲\times ۱۰^{-۲}\,\mu F$$

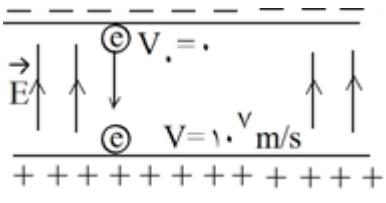
از طرفی در مورد بار خازن می‌توان نوشت: $q_{۲} = C_{۲}V = ۲\times ۱۰^{-۲}\times ۲۰۰ = ۴\mu C$

۸۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = Eq = ۱۰۰۰\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۶}\,N$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{۱/۶\times ۱۰^{-۱۶}}{۹/۱\times ۱۰^{-۲۸}\times ۱۰^{-۳}}$$

$$V^{۲} - V_{\circ}^{۲} = ۲a\Delta x \rightarrow (۱۰^{۷})^{۲} - ۰ = ۲\times \frac{۱/۶\times ۱۰^{-۱۶}}{۹/۱\times ۱۰^{-۳۱}}\times \Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{۹/۱}{۳۲} = ۰/۲۸۴ = ۲۸/۴\,cm$$



۸۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = k\frac{q}{r} \rightarrow V \propto \frac{q}{r}, q_A = q_B, r_A > r_B \rightarrow V_B > V_A$$

پس از تماس دو کره و جابه‌جا شدن بارها، دو کره هم‌پتانسیل می‌شوند و می‌توان نوشت:

$$V'_A = V'_B \rightarrow \frac{q'_A}{r_A} = \frac{q'_B}{r_B} \rightarrow q'_A > q'_B \Rightarrow r_A > r_B \text{ چون}$$

به منظور افزایش بار کره‌ی A باید جهت شارش الکترون‌ها از کره‌ی A به کره‌ی B باشد.

۸۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{kq}{r^{۲}} : \vec{E}_{۱} = \frac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۴\times ۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۲}} = ۳/۶\times ۱۰^{۶}\vec{i}$$

$$\vec{E}_{۲} = ۳/۶\times ۱۰^{۶}\vec{i} \qquad \vec{E}_{۳} = \frac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۶\times ۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۲}} = -۵/۴\times ۱۰^{۶}j$$

$$\Rightarrow E = (۷/۲\vec{i} - ۵/۴\vec{j})\times ۱۰^{۶}$$

۸۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به علامت بارها جهت نیروهای وارد بر بار $q_۲$ و سپس با استفاده از قانون کولن، بزرگی آن‌ها را حساب می‌کنیم.

$$F_{۱۲}=k\frac{q_۱q_۲}{r_{۱۲}^{۲}}=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۸\times۱۰^{-۶}\times۸\times۱۰^{-۶}}{(۰/۰۸)^{۲}}=۹۰\text{N}$$

$$F_{۳۲}=k\frac{q_۳q_۲}{r_{۳۲}^{۲}}=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۳\times۱۰^{-۶}\times۸\times۱۰^{-۶}}{(۰/۰۶)^{۲}}\Rightarrow F_{۳۲}=۶۰\text{N}$$

$$r_{۴۲}^{۲}=۶^{۲}+۸^{۲}\Rightarrow r_{۴۲}^{۲}=۱۰^{۲}(\text{cm})^{۲}$$

$$F_{۴۲}=k\frac{q_۴q_۲}{r_{۴۲}^{۲}}=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۱۲/۵\times۱۰^{-۶}\times۸\times۱۰^{-۶}}{(۰/۱)^{۲}}\Rightarrow F_{۴۲}=۹۰\text{N}$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\text{Cos}\,\alpha=\frac{۸}{۱۰},\ \text{Sin}\,\alpha=\frac{۶}{۱۰}$$

با تجزیه‌ی نیروی $F_{۴۲}$ در دو راستای عمود بر هم x و y ، داریم:

$$(F_{۴۲})_x=F_{۴۲}\,\text{Cos}\,\alpha=۹۰\times\frac{۸}{۱۰}=-۷۲\text{N}$$

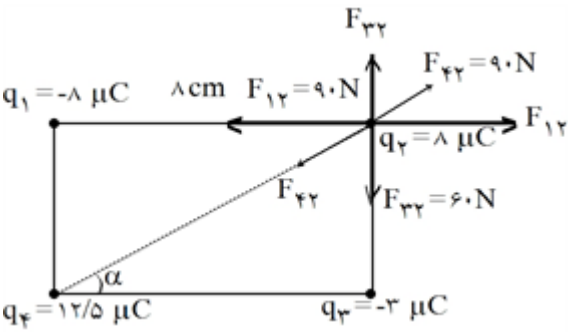
$$(F_{۴۲})_y=F_{۴۲}\,\text{Sin}\,\alpha=۹۰\times\frac{۶}{۱۰}=-۵۴\text{N}$$

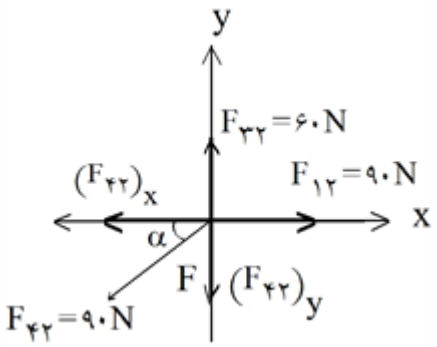
بنابراین در دو راستای x و y داریم:

$$F_x=-F_{۱۲}+(F_{۴۲})_x=+۹۰-۷۲\Rightarrow F_x=+۱۸\text{N}$$

$$F_y=(F_{۴۲})_y-F_{۳۲}=۵۴-۶۰\Rightarrow F_y=-۶\text{N}$$

$$F_T=\sqrt{F_x^{۲}+F_y^{۲}}=\sqrt{۱۸^{۲}+۶^{۲}}=۶\sqrt{۱۰}$$





۸۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. میدان حاصل از q_1 و q_2 در نقطه‌ی O صفر است. حال برای q_3 و q_4:

$x = \frac{r}{\sqrt{\frac{q_4}{q_2}} - 1} \Rightarrow ۶ = \frac{r}{\sqrt{\frac{۲۷}{۳}} - 1}$ فاصله‌ی نقطه‌ای که در آن میدان صفر می‌شود از بار q_3

$\Rightarrow r = ۱۲\ \text{cm}$ q_4 و q_3 فاصله ی بین

پس باید q_4 را به اندازه‌ی $۴\ \text{cm}$ به راست ببریم.

۸۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\delta = \frac{q}{A} = \frac{q}{۴\pi r^۲} \Rightarrow ۵ = \frac{q}{۴\pi \times ۰/۲۵} \Rightarrow q = ۵\pi\mu C$$

۸۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول دو مقاومت موازی داریم که با مقاومت سوم متوالی هستند.

$$R_{۱۲} = \frac{R}{۲}$$

$$R_{eq} = R_۳ + R_{۲۱} = R + \frac{R}{۲} = \frac{۳}{۲}R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{۳}{۲}R} = \frac{۲}{۳}\frac{\varepsilon}{R}$$

در حالت دوم سه مقاومت موازی هستند.

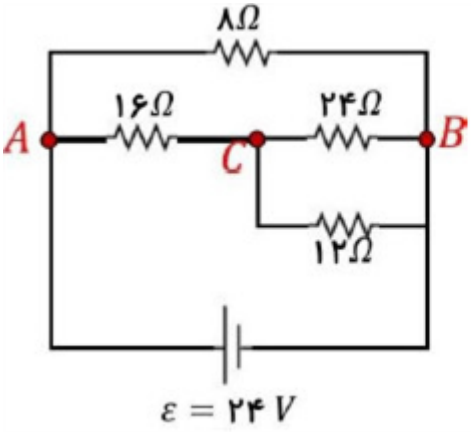
$$R'_{eq} = \frac{R}{۳}$$

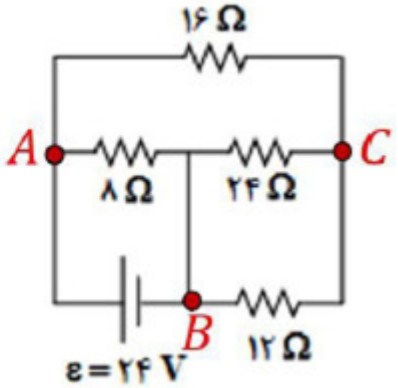
$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{۱}{۳}R} = ۳\frac{\varepsilon}{R}$$

چون باتری مقاومت داخلی ندارد، نسبت جریان‌ها برابر نسبت توان خروجی باتری است.

$$\frac{P'}{P} = \frac{\varepsilon I'}{\varepsilon I} \Rightarrow \frac{P'}{۴} = \frac{۳}{\frac{۲}{۳}} \Rightarrow P' = ۱۸W$$

۹۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدار را مطابق شکل ساده می‌کنیم.



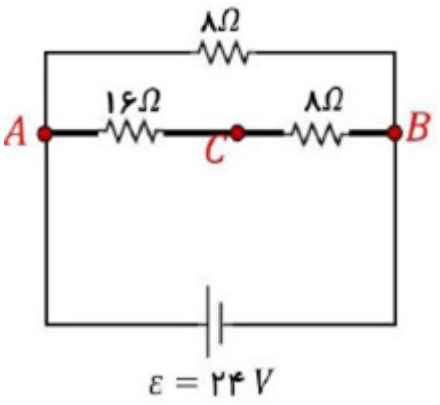


مقاومت ۱۲ و ۲۴ اهمی موازی هستند:

$$R_۱ = \frac{۱۲\times۲۴}{۱۲+۲۴} = ۸\varsigma$$

مقاومت $R_۱$ و مقاومت ۱۶ اهمی متوالی (سری) هستند:

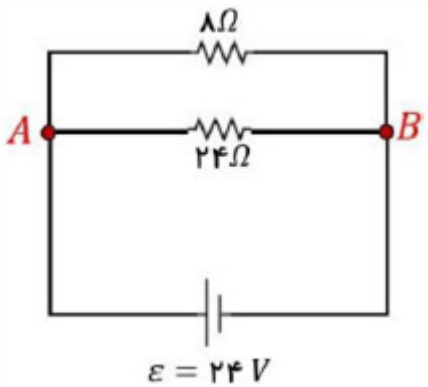
$$R_۲ = ۸ + ۱۶ = ۲۴\varsigma$$



مقاومت $R_۲$ و مقاومت ۸ اهمی موازی هستند:

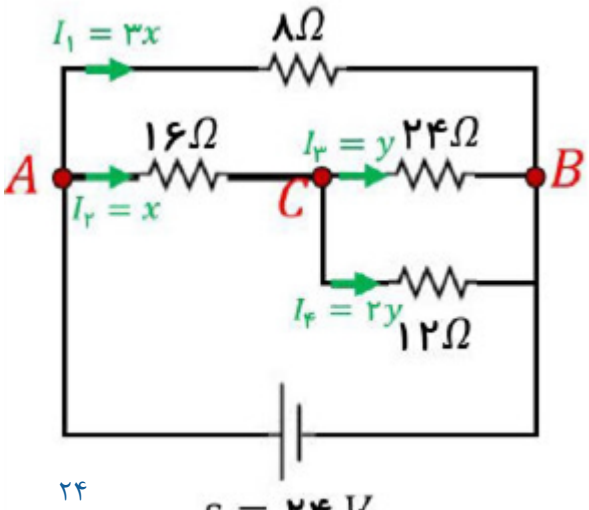
$$R_{eq} = \frac{۸\times۲۴}{۸+۲۴} = ۶\varsigma$$

جریان کل برابر است با:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{۲۴}{۶} = ۴A$$

اکنون باید جریان هر شاخه را به دست بیاوریم. جریان در شاخه‌ها به نسبت عکس مقاومت پخش می‌شود. یعنی:



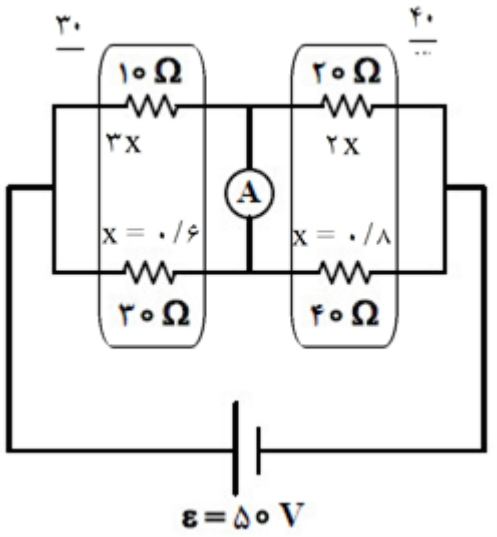
$$۴x = ۴ \Rightarrow x = ۱$$

$$۳y = ۱ \Rightarrow y = \frac{۱}{۳}$$

۹۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P = \text{IV} \xrightarrow{P=\frac{U}{t}\Rightarrow U=\text{Pt}} U = \text{IVt} = (۲۰۰)(۵۰۰۰)(۰/۲) = ۲\times۱۰^{۶} J \Rightarrow U = ۲MJ$$

۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$R_{\text{eq}} = \frac{۲۵}{۱۲}$$

$$I_t = \frac{\varepsilon}{r+R_{\text{eq}}} = ۲/۴A$$

$$۴x = ۲/۴ \rightarrow x = ۰/۶$$
$$۳x = ۲/۴ \rightarrow x = ۰/۸$$
$$(A)\ ۰/۲A = ۲۰۰\ \text{mA}$$

۹۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{\text{Pl}}{A} \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{A_۱}{A_۲} = \left(\frac{d_۱}{d_۲}\right)^{۲}$$

$$P = \frac{V^{۲}}{R} \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۱}{R_۲} = \left(\frac{d_۲}{d_۱}\right)^{۲} = \frac{۹۹\times۹۹}{۱۰۰\times۱۰۰}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \left(\frac{P_۲}{P_۱} - ۱\right)\times۱۰۰ = -۱/۹۹ \sim -۲$$

۹۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = V_{\text{کل}} I_{\text{کل}} = ۶\times۱/۵ = ۹W$$

۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

جریان مقاومت ۱۲ اهمی $= ۵x$ ⇒ جریان مقاومت ۶ اهمی $= ۴x$ ⇒ جریان مقاومت ۲۴ اهمی $= x$

$$\frac{v_{۱۲}}{v_{۶}} = \frac{۱۲\times۵x}{۶\times۴x} = \frac{۵}{۲}$$

۹۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{۱۸-۶}{۲+۱+۳} = ۲A \Rightarrow \frac{\text{توان ورودی مصرف کننده}}{\text{تواون ورودی مولد}} = \frac{۶(۲)+۲(۴)}{۱۸(۲)-۱(۴)} = \frac{۲۰}{۳۲} = \frac{۵}{۸}$$

۹۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

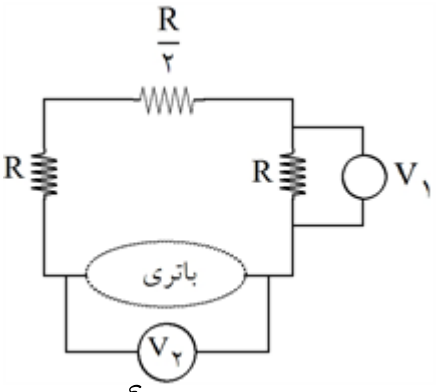
$$m=\rho v \Rightarrow \frac{۱}{۲}\propto ۱\times v \Rightarrow v\propto \frac{۱}{۲} \Rightarrow \mathrm{AL}\propto \frac{۱}{۲} \Rightarrow A\times ۲\propto \frac{۱}{۲} \Rightarrow A\propto \frac{۱}{۴}$$

$$R\propto \frac{۱\times ۲}{\frac{۱}{۴}}=۸\varsigma$$

۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$۲۵۰۰W.h=\frac{۲۵۰۰W\times ۳۶۰۰s}{۱۰۰۰۰۰۰}=۹۰MJ$$

۹۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حالت اول:



$$I=\frac{\varepsilon}{\frac{۵}{۲}R+۷}, V_۲=\varepsilon-\mathrm{Ir}, V_۱=\mathrm{IR}$$

حالت دوم: با وصل کلید، ۲ مقاومت موازی با کلید اتصال کوتاه می‌شوند.

$$I'=\frac{\varepsilon}{۲R+r}$$

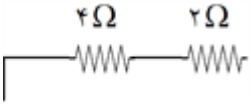
چون R_{eq} در حالت دوم از حالت اول کمتر شده پس $I'>I \longleftarrow (۴-I'\mathrm{r}<\varepsilon-\mathrm{Ir})$ و $V'_۲<V_۲$

$V'_۱>V_۱$

۱۰۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حالت اول : ۶,۱۲ موازی $\Rightarrow ۴\varsigma$

$$I=\frac{۲۴}{۴+۶+۷} \quad (۱)$$

حالت دوم : 

$$I'=I+۱=\frac{۲۴}{۴+۲+r} \quad (۲)$$

جایگذاری گزینه‌ها:

$$(۱),(۲)=\frac{۲۴}{۱۰+۲}+۱=\frac{۲۴}{۶+۲}$$

۱۰۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P=\mathrm{IV}, V=\mathrm{IR}$$

$$\left.\begin{array}{l} P=۰/۵\times ۸=۴W\,,\ R=\frac{۸}{۰/۵}=۱۶\varsigma \\ P'=۱/۶P=۱/۶\times ۴=۶/۴W \\ P'=\frac{V^۲}{R'}\Rightarrow ۶/۴=\frac{۸^۲}{R'}\Rightarrow R'=۱۰\varsigma \end{array}\right\} \Rightarrow \text{۶ کاهش}$$

۱۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

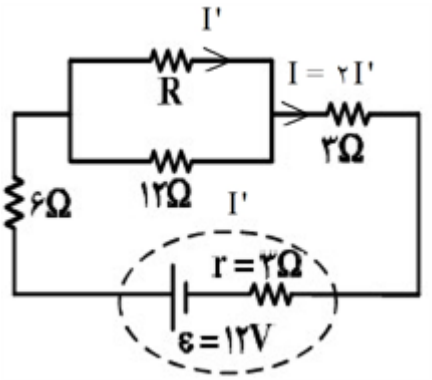
$$۱\mathrm{kwh}=۳/۶\times ۱۰^۶J$$

$$\Delta U=q\Delta V, \Delta q=ne \Rightarrow ۸\times ۳/۶\times ۱۰^۶=n\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\times ۲۰۰۰ \Rightarrow n=۹\times ۱۰^{۲۲}$$

۱۰۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماست. از دماسنج مقاومت پلاتینی می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق دما در گسترهٔ دمایی حدوداً از $۱۴K$ تا $۱۲۳۵K$ استفاده کرد. اساس کار دماسنج‌های مقاومت پلاتینی مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دماست. در این دماسنج‌ها از پلاتین استفاده می‌کنند که تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود و نقطهٔ ذوب بالایی دارد.

۱۰۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{۱۲} = P_{۳} \Rightarrow ۱۲\times I'^{۲} = ۳\times I^{۲} \Rightarrow I = ۲I'$$



$\Rightarrow$ جریان شاخه موازی با ۱۲ς هم I' میشود $\Rightarrow R = ۱۲ς$

$$V_{\text{باتری}} = \frac{R_T\times\varepsilon}{R_T+r} = \frac{۱۵\times۱۲}{۱۵+۳} = ۱۰V$$

۱۰۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_{\text{دو سر باتری}} = R_T I = R_T\times\frac{\varepsilon}{r+R_T} = \frac{R_T\times\varepsilon}{r+R_T}$$

کلید باز $\Rightarrow R_T = ۳ς \Rightarrow V_۱ = \frac{۳\varepsilon}{r+۳}$

کلید بسته $\Rightarrow R_T = ۲ς \Rightarrow V_۲ = \frac{۲\varepsilon}{r+۲}$

$\xrightarrow{\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{۴}{۵}}$ $\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۴}{۵} = \frac{\frac{۲\cancel{\varepsilon}}{r+۲}}{\frac{۳\cancel{\varepsilon}}{r+۳}} = \frac{۲}{۳}\times\frac{r+۳}{r+۲}$

$\Rightarrow ۵r+۱۵ = ۶r+۱۲ \Rightarrow r = ۳ς$

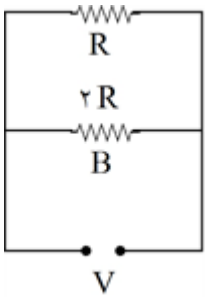
۱۰۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \varepsilon_۲ - I(r_۲+R) \Rightarrow ۸/۴ = ۱۲ - I(۳) \Rightarrow I = ۱/۲A$$

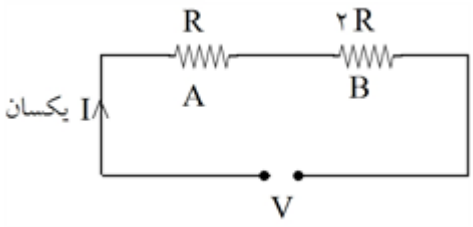
$$V = \varepsilon_۱ + \mathrm{Ir} \Rightarrow ۸/۴ = \varepsilon_۱ + ۲/۴ \Rightarrow \varepsilon_۱ = ۶V$$

$$\frac{P_۱}{P_۲} = \frac{\varepsilon_۱ I - r_۲ I^{۲}}{\varepsilon_۲ I + r_۲ I^{۲}} = \frac{۱۲\times\cancel{۱/۲} - ۱\times۱/۲^{\cancel{۲}}}{۶\times\cancel{۱/۲} + ۲\times۱/۲^{\cancel{۲}}} = \frac{۱۲-۱/۲}{۶+۲/۴} = \frac{۱۰/۸}{۸/۴} = \frac{۹}{۷}$$

۱۰۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{P_A}{P_B} = ۲ \xrightarrow{P=\frac{V^{۲}}{R}} ۲ = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_B = ۲R_A$$



$$P = \mathrm{RI}^{۲} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{۱}{۲}$$

۱۰۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

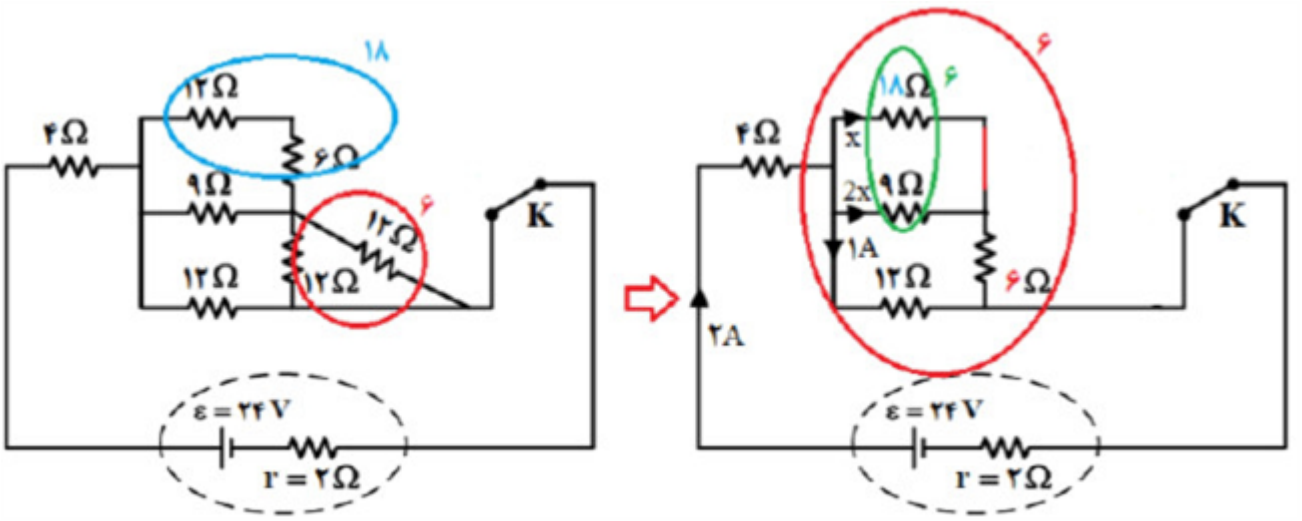
$$\uparrow$$

قبل از وصل کلید $R_{eq} = \frac{۲۰ \times ۵}{۲۵} + ۲ = ۶\Omega \Rightarrow P = R_{eq} I^{۲} = ۶ \times \left(\frac{\varepsilon}{۸}\right)^{۲}$

بعد از وصل کلید $R'_{eq} = \frac{۶}{۲} = ۳\varsigma \Rightarrow P' = ۳ \times \left(\frac{\varepsilon}{۵}\right)^{۲}$

$$\Rightarrow \left(\frac{P'}{P} - ۱\right) \times ۱۰۰ = \left(\frac{\frac{\cancel{۶۴}}{۲۵}}{\frac{\cancel{۶۴}}{۳۲}} - ۱\right) \times ۱۰۰ = \left(\frac{۳۲}{۲۵} - ۱\right) \times ۱۰۰ = \frac{۷}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۸\%$$ افزایش

۱۰۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول با ساده‌سازی مدار، مقاومت معادل برابر ۱۰ اهم و شدت جریان خروجی از باتری ۲ آمپر خواهد شد.



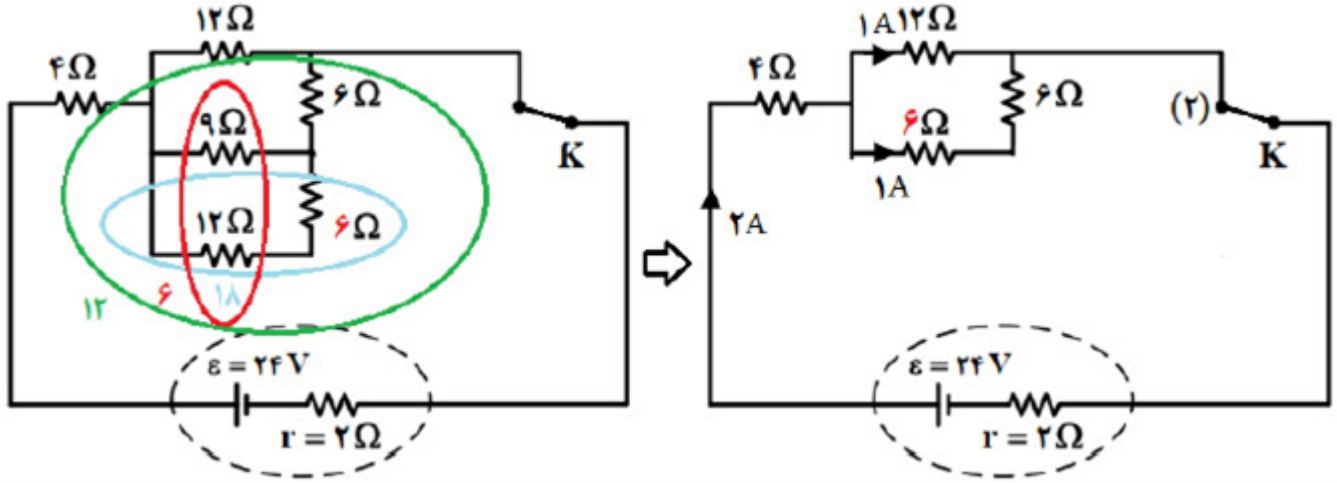
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۲۴}{۲ + ۱۰} = ۲A$$

$$x + ۲x = ۱ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳}(A)$$

دو مقاومت ۱۲ و ۶ متوالی هستند و جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی نیز برابر $\frac{۱}{۳}$ آمپر می‌باشد.

در حالت دوم با ساده‌سازی مدار مقاومت معادل مجدداً برابر ۱۰ خواهد شد و شدت جریان خروجی از باتری ۲ آمپر می‌شود.

بنابراین با توزیع جریان مقدار شدت جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی مدنظر سؤال برابر ۱ آمپر خواهد شد.

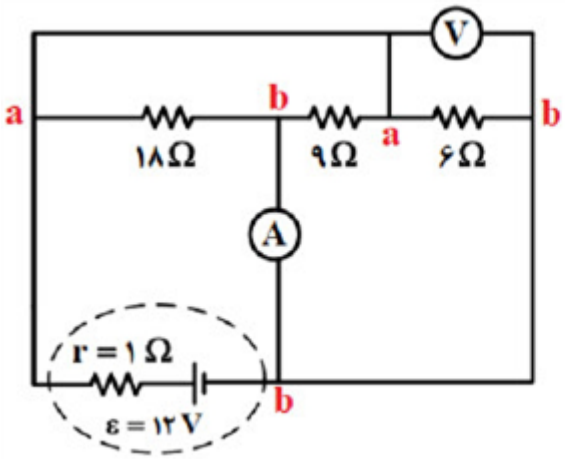


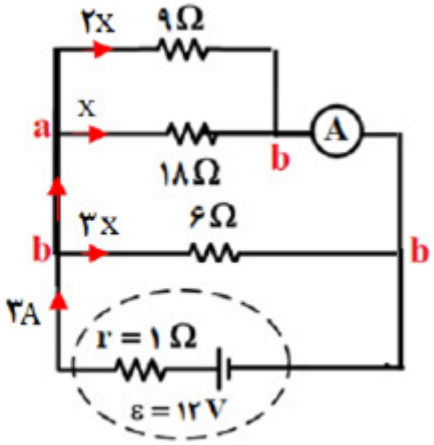
از طرفی با توجه به رابطهٔ توان مصرفی داریم:

$$P = RI^{۲} \Rightarrow \frac{P_{۲}}{P_{۱}} = \left(\frac{I_{۲}}{I_{۱}}\right)^{۲} = ۹$$

۱۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با ساده‌سازی مدار به صورت شکل زیر مقاومت‌های داده شده همگی با هم موازیند و مقاومت معادل برابر ۳ اهم خواهد شد. در نتیجه شدت جریان عبوری از باتری برابر است با:

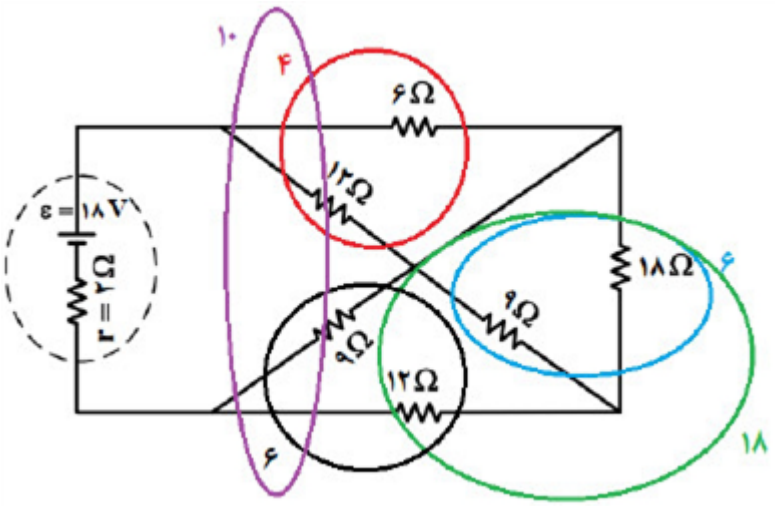
$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۱۲}{۳ + ۱} = ۳(A)$ که در هر شاخه بالا و پایین ۱/۵ آمپر جریان عبور خواهد کرد. مقدار عددی آمپرسنج نیز خروجی مجموع جریان از مقاومت‌های ۹ و ۱۸ اهم می‌باشد. با توزیع شدت جریان مقدار عددی آمپرسنج برابر ۱/۵ آمپر می‌شود.





$۳x + x + ۲x = ۳ \Rightarrow x = ۰/۵ \Rightarrow (x + ۲x) = ۳x = ۱/۵A$

۱۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر ابتدا مقاومت معادل را حساب می‌کنیم (مقاومت معادل هر دسته به صورت خطوط بسته رنگی در شکل زیر مشخص شده است.) مقاومت معادل برابر ۱۰ اهم می‌باشد. همچنین اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با: $V = \varepsilon - rI$



$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۱۸}{۲ + ۱۰} = ۱/۵(A)$

$V = \varepsilon = \mathrm{Ir} = ۱۸ - (۱/۵ \times ۲) = ۱۵(V)$

۱۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قبل وصل کلید. فرض: $\varepsilon = ۷$

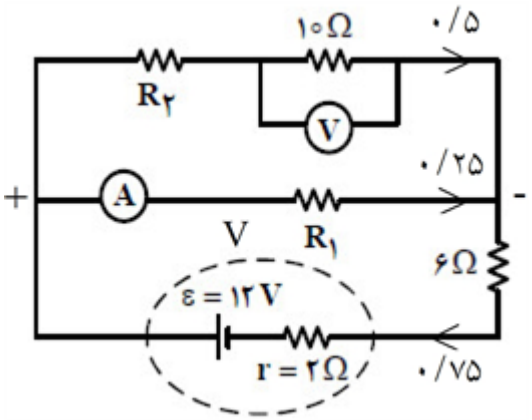
$$I = \frac{\varepsilon}{۳R + \frac{R}{۲}} = ۲A \Rightarrow R = ۱$$

باتری $V = V - \frac{۱}{۲} \times ۲ = ۶$ ولت

بعد وصل کلید: $$I = \frac{\varepsilon}{۲R + \frac{R}{۲}} = \frac{۷۰}{۲۵} = \frac{۱۴}{۵}$$

بانری $V = V - \frac{۱}{۲} \times \frac{۱۴}{۵} = \frac{۲۸}{۵} \Rightarrow \frac{\frac{۲۸}{۵}}{۶} = \frac{۱۴}{۱۵}$

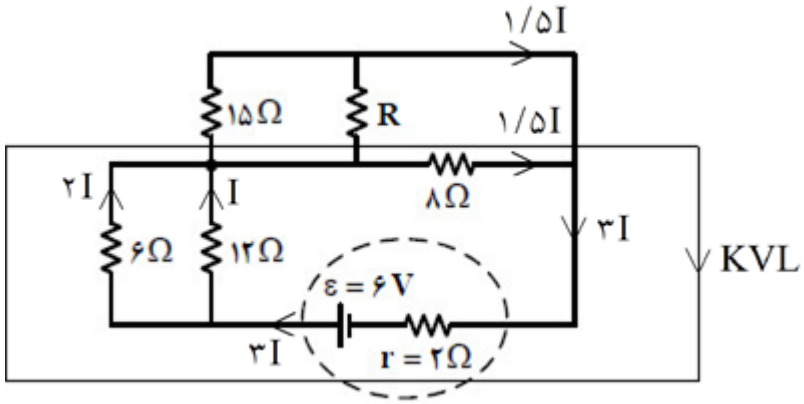
۱۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = ۱۲ - ۸ \times ۰/۷۵ = ۶$$

$$R_۱ = \frac{۶}{۰/۲۵} = ۲۴$$

۱۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$۶ - ۱۲I - ۱۲I - ۶I = ۰ \Rightarrow I = \frac{۱}{۵}$$

جریان اهمی۸ $I = \frac{۳}{۲} \times \frac{۱}{۵} = ۰/۳A$

۱۱۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کلید بسته: اختلاف پتانسیل دو سر باتری دوم بیشتر از ε آن است پس باتری مصرف‌کننده است.

$$\varepsilon_۲ + \mathrm{Ir}_۲ = ۱۱/۵ \Rightarrow ۱۱ + ۱\times I = ۱۱/۵ \Rightarrow I = \frac{۱}{۲}A$$

$$I = \frac{\varepsilon_۴}{\varepsilon \mathrm{R}} \Rightarrow \frac{\varepsilon_۱ - ۱۱}{۲+۱+۳+۴} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \varepsilon_۱ = ۱۶V \Rightarrow V = ۱۶ - ۱ = ۱۵V \quad (I)$$

کلید باز: باتری دوم از مدار حذف می‌شود.

$$I = \frac{\varepsilon}{\varepsilon \mathrm{R}} = \frac{۱۶}{۹}A \Rightarrow V = \varepsilon - \mathrm{Ir} = ۱۶ - \frac{۳۲}{۹} = \frac{۱۴۴ - ۳۲}{۹} = \frac{۱۱۲}{۹} \ (\mathrm{II})$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف دو حالت از هم : } ۱۵ - \frac{۱۱۲}{۹} = \frac{۲۳}{۹}V$$

۱۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته ۱:

توان خروجی باتری $\varepsilon_۱$ = توان ورودی باتری $\varepsilon_۲$ + توان مصرفی مقاومت ها

$$\Rightarrow P \text{ مصرفی مقاومت ها} = ۴/۵ - ۳/۲۵ = ۵\times I^۲ \Rightarrow ۱/۲۵ = ۵I^۲ \Rightarrow I = \frac{۱}{۲}A$$

$$\varepsilon_۲ \text{ باتری } P \text{ خروجی} = \varepsilon_۲ I + \mathrm{rI}^۲ = ۳/۲۵ = \varepsilon_۲ \times \frac{۱}{۲} + ۱\times \frac{۱}{۴} \Rightarrow \varepsilon_۲ = ۶V$$

$$\Rightarrow V_A - \left(۳\times \frac{۱}{۲}\right) - \left(۱\times \frac{۱}{۲}\right) - (۶) = V_B \Rightarrow V_A - V_B = ۸V$$

۱۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نگاه اول با توجه به بیشتر بودن $\varepsilon_۱$ پس تعیین‌کنندهٔ جهت جریان باتری اول است و باتری دوم شارژ می‌شود $(V = \varepsilon + \mathrm{rI})$

حال:

$$V_b + \mathrm{IR} - \varepsilon_۱ = V_a \Rightarrow V_b - V_a = \varepsilon - \mathrm{IR} = ۱۱V \Rightarrow ۱۲ - ۲\times I = ۱۱V \Rightarrow I = \frac{۱}{۲}A$$

خواسته سوال $V_c - \mathrm{IR} - \varepsilon = V_d \Rightarrow V_c - V_d = \varepsilon + \mathrm{IR} = ۸ + ۱ = ۹V$

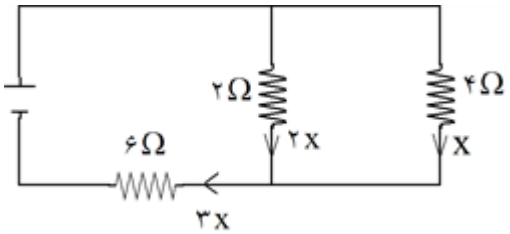
۱۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کلید روی A : $I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{۱۵}{۷/۵} = ۲A \Rightarrow I_۱ = I_۲ = ۱A$

کلید روی B : $I' = \frac{\varepsilon}{R'_T} = \frac{۱۵}{۵} = ۳A \Rightarrow \begin{cases} I'_۱ = ۲A \\ I'_۲ = ۱A \end{cases}$

در نتیجه $I_۱$ دو برابر و $I_۲$ تغییری نمی‌کند.

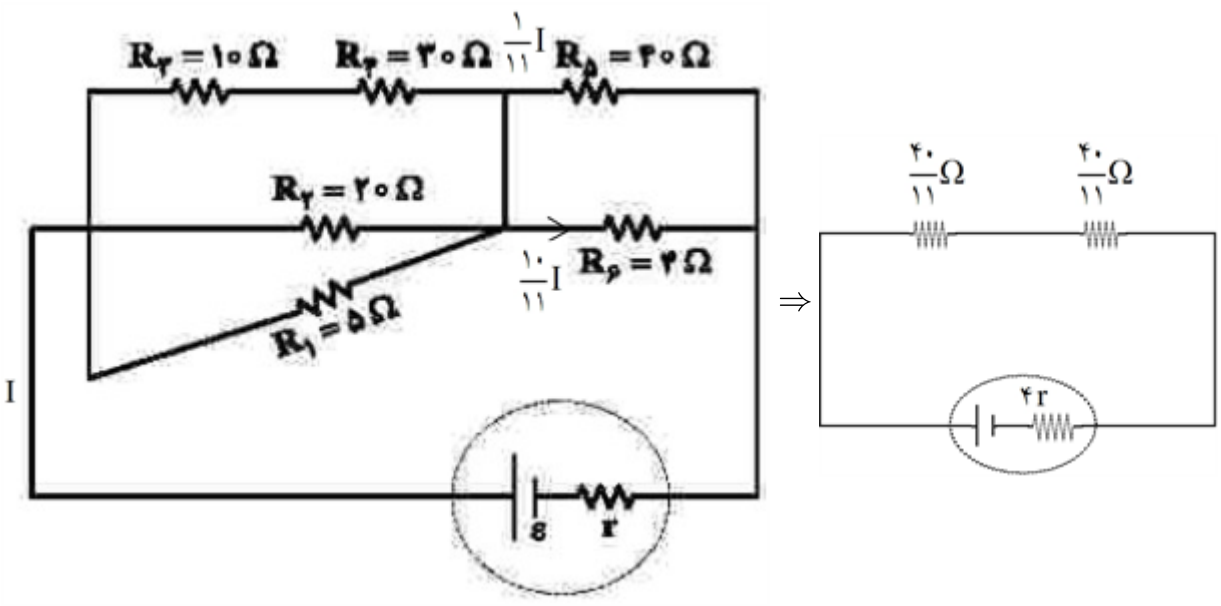
۱۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{P_۶}{P_۴} = \frac{۶}{۴}\times\left(\frac{۳x}{x}\right)^۲ = ۱۳/۵$$

۱۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را به صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم:



مقاومت معادل مجموعه مقاومت‌های سمت چپ برابر است با:

$$\frac{۱}{R'}=\frac{۱}{۱۰+۳۰}+\frac{۱}{۲۰}+\frac{۱}{۵}\Rightarrow R'=\frac{۴۰}{۱۱}\varsigma$$

مقاومت معادل مجموعه مقاومت‌های سمت راست برابر است با:

$$\frac{۱}{R''}=\frac{۱}{۴۰}+\frac{۱}{۴}\Rightarrow R''=\frac{۴۰}{۱۱}\varsigma$$

با توجه به برابر بودن R' و R''، پتانسیل دو سر تولید به صورت مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود و بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر تمام مقاومت‌ها یکسان خواهد بود. طبق رابطهٔ $P=\frac{V^۲}{R}$، با توجه به یکسان بودن ۷، مقاومتی بیش‌ترین توان مصرفی را دارد که کمترین مقاومت را داشته باشد. بنابراین مقاومت $R_۶=۴\varsigma$ بیش‌ترین توان مصرفی را خواهد داشت.

۱۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توان تولیدی باتری در مقاومت درونی آن و مقاومت معادل خارجی مدار مصرف می‌شود. در ابتدا دو مقاومت ۳ς و ۶ς با هم موازی و معادل آن‌ها با مقاومت ۴ς متوالی است.

مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq}=\frac{۳\times۶}{۳+۶}+۴\Rightarrow R_{eq}=۶\varsigma$

بنابراین داریم: $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۵}{۶+۴}\Rightarrow I=۰/۵A$

$$P_{\text{تولیدی}}=\varepsilon I=۵\times۰/۵=\frac{۵}{۲}W$$

با جایگزین کردن مقاومت ۳ς با مقاومت ۱۲ς، داریم:

$$R'_{eq}=\frac{۱۲\times۶}{۱۲+۶}+۴\Rightarrow R'_{eq}=۸\varsigma$$

$$I'=\frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r}=\frac{۵}{۸+۴}=\frac{۵}{۱۲}A$$

$$P'_{\text{تولیدی}}=\varepsilon I'=۵\times\frac{۵}{۱۲}=\frac{۲۵}{۱۲}W$$

بنابراین: $\Delta P=P_{\text{تولیدی}}-P'_{\text{تولیدی}}=\frac{۵}{۲}-\frac{۲۵}{۱۲}=\frac{۵}{۱۲}W$

۱۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هر گره، همواره مجموع جریان‌های ورودی برابر با مجموع جریان‌های خروجی است. با استفاده از این موضوع داریم:

گرهٔ ۱:

مجموع جریان‌های خروجی = مجموع جریان‌های ورودی

$$\Rightarrow I_۱ = ۱ + ۲ \Rightarrow I_۱ = ۳A$$

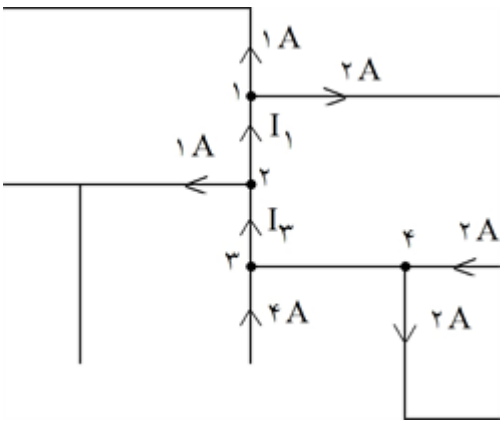
گرهٔ ۲:

مجموع جریان‌های خروجی = مجموع جریان‌های ورودی

$$\Rightarrow I_۲ = ۱ + I_۱ \Rightarrow I_۲ = ۱ + ۳ \Rightarrow I_۲ = ۴A$$

گرهٔ ۳: چون جریان ورودی و خروجی یکسان است، پس در شاخه عبوری جریانی عبور نمی‌کند.

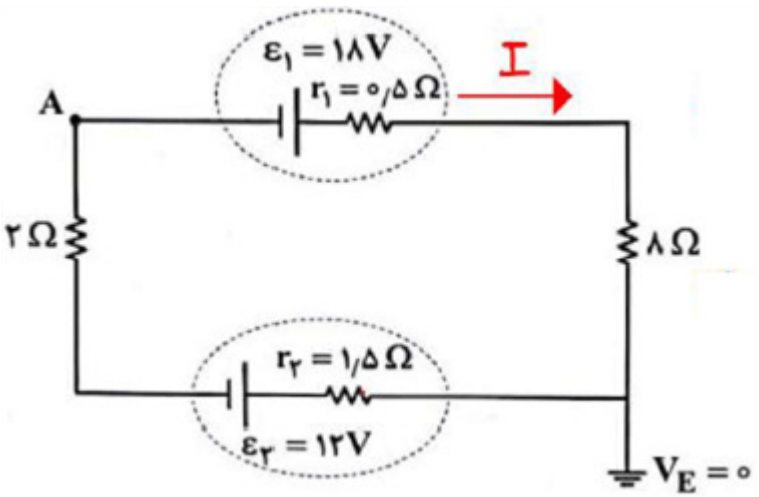
گرهٔ ۴: جریان در شاخه افقی سمت چپ برابر با صفر است، بنابراین جریان در شاخهٔ موردنظر برابر با $۲A$ و به سمت راست خواهد بود.



۱۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باتری برخلاف جهت جریان است.

$$\Delta V_{\text{باتری}} = \varepsilon + rI = ۱۲ + ۳(۲) = ۱۸V$$
$$P_{\text{ورودی}} = I\Delta V_{\text{باتری}} = (۲)(۱۸) = ۳۶W$$

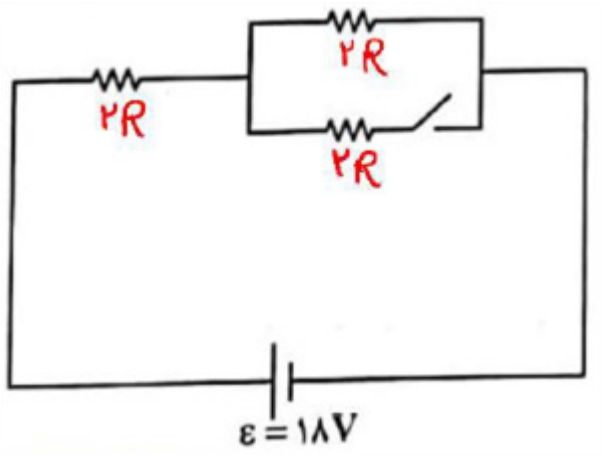
۱۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$I = \frac{\Sigma\varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{۱۸-۱۲}{۱۰+۲} = ۰/۵A$$

$$V_A + \varepsilon_۱ - r_۱ I - ۸I = ۰$$
$$V_A = (۸/۵)I - \varepsilon_۱ = (۸/۵)\times ۰/۵ - ۱۸$$
$$= ۴/۲۵ - ۱۸$$

۱۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنید هر مقاومت $۲R$ است.



کلید باز : $R_T = ۴R$

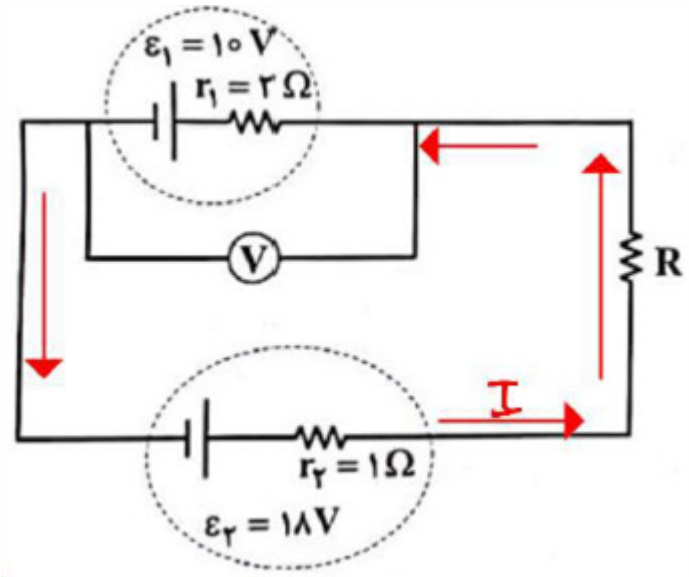
$$P = \frac{V^۲}{R_T} = \frac{۱۸^۲}{۴R}$$

کلید بسته : $R_T = ۳R$

$$P = \frac{V^۲}{R_T} = \frac{۱۸^۲}{۳R}$$

$$\frac{۱۸^۲}{۳R} - \frac{۱۸^۲}{۴R} = ۹ \Rightarrow \frac{۱۸^۲}{R}\left[\frac{۱}{۱۲}\right] = ۹ \Rightarrow R = \frac{۱۸^۲}{۱۲\times ۹} \Rightarrow \frac{۱۸\times \cancel{۱۸}^{۲}}{۱۲\times \cancel{۹}^{۱}} = ۳ \Rightarrow ۲R = ۶\pi$$

۱۲۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت جریان تابع باتری با ε. بیشتر است.



$$V = -\varepsilon_۱ - r_۱ I \Rightarrow |V| = \varepsilon_۱ + r_۱ I$$
$$\Rightarrow ۱۴ = ۱۰ + ۲I \Rightarrow I = ۲A$$

اختلاف پتانسیل دو سر R : $I = \frac{\Sigma\varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r}$

$$۲ = \frac{۱۸-۱۰}{R+(۲+۱)} \Rightarrow R = ۱\pi$$
$$V = \mathrm{RI} = ۲V$$

۱۲۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta \mathrm{V}'_{۶\varsigma} = ۲\Delta \mathrm{V}_{۶\varsigma} \Rightarrow I' = ۲I \Rightarrow \frac{\cancel{\varepsilon}}{۸} = ۲\times \frac{\cancel{\varepsilon}}{R_{۱,۲} + ۱۲} \Rightarrow R_{۱,۲} = ۴\varsigma$$

$$۴ = \frac{۱۲R_۱}{۱۲ + R_۱} \Rightarrow R_۱ = ۶\varsigma$$

۱۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$R\downarrow \Rightarrow I\uparrow \Rightarrow \Delta \mathrm{V}_۱ = \varepsilon_۱ - r_۱ I\uparrow \Rightarrow \Delta \mathrm{V}_۱\downarrow$$

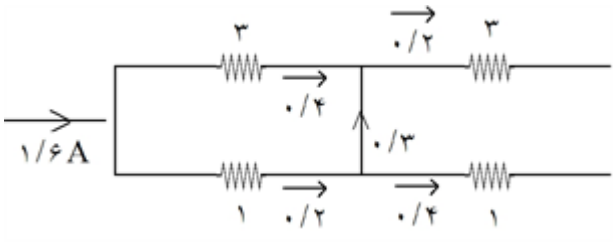
$$\mathrm{Pin} = \varepsilon_۲ I + r_۲ I^۲ \overset{I\uparrow}{\rightarrow} \mathrm{Pin}\uparrow$$

۱۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لامپ ۳ اتصال کوتاه است و دیود کنار لامپ ۲، اجازه‌ی عبور جریان را از آن نمی‌دهد.

۱۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کلید باز : $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow ۱/۲=\frac{\varepsilon}{۲R} \Rightarrow \varepsilon=۲۰+R \quad (*)$

کلید بسته : $I=\frac{\varepsilon}{\frac{۳}{۲}R} \overset{(*)}{\rightarrow} I=\frac{۲/۴}{\frac{۳}{۲}}=۱/۶A$

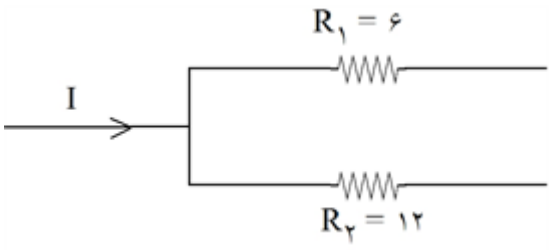


۱۳۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت اول اتصال کوتاه: $V_{\text{باتری}}=۰$

در حالت دوم: $R_{eq}=\frac{۱۸\times۶}{۱۸+۶}=۴/۵\pi$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۶}=۲ \Rightarrow V=\varepsilon-\mathrm{Ir}=۹V$$

۱۳۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $P_۳=۶P_۲$



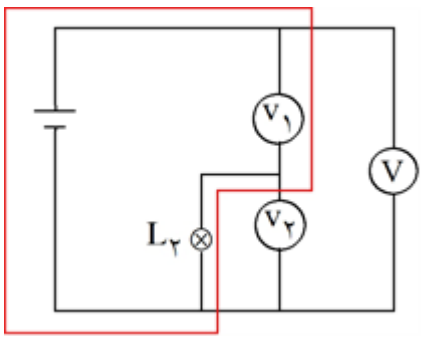
$I_۲=\frac{۶}{۱۸}I$

$I_۲=\frac{۱}{۳}I$

$$R_۳I^۲=۶R_۲\left(\frac{I}{۳}\right)^۲ \Rightarrow R_۳=۸R$$

۱۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیچ‌گاه صفر نمی‌شود. $V=\varepsilon$

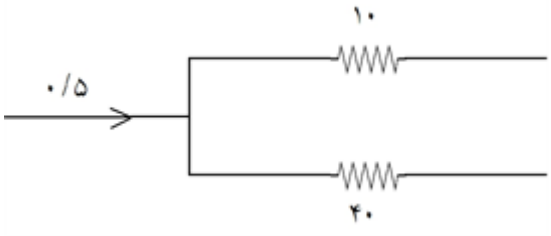
ولت‌سنج $V_۱$ نیز ولتاژ دو سری باتری را نشان می‌دهد اما $V_۲=۰$



۱۳۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$I=\frac{\varepsilon_{۱}-\varepsilon_{۲}}{R_{eq}-r}=\frac{۸-۳}{\frac{۴R^{۲}}{R+۴R}+۲}$$

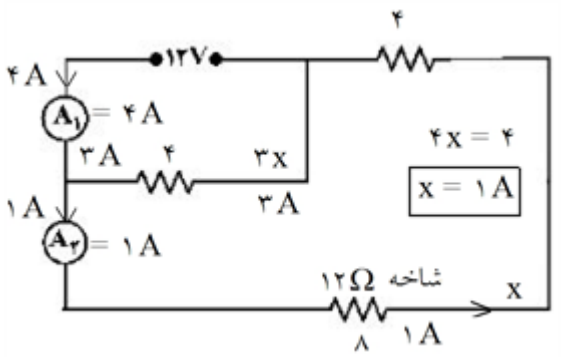
$$V_{۲}=\varepsilon_{۲}+\mathrm{Ir}\Rightarrow ۳/۵=۳+I\Rightarrow I=۰/۵A\Rightarrow ۰/۵=\frac{۵}{\frac{۴R^{۲}}{R+۴R}+۲}\Rightarrow R=۱۰\pi$$



$$I_{۱۰}=\frac{۴۰}{۵۰}\times ۰/۵\Rightarrow I_{۱۰}=۰/۴$$

$$P=\mathrm{RI}^{۲}=۱۰\times(۰/۴)^{۲}=۱/۶W$$

۱۳۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$۴+۸=۱۲$$

$$R_T=\frac{۱۲}{۴}=۳\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_T+r}=\frac{۱۲}{۳}=۴A$$

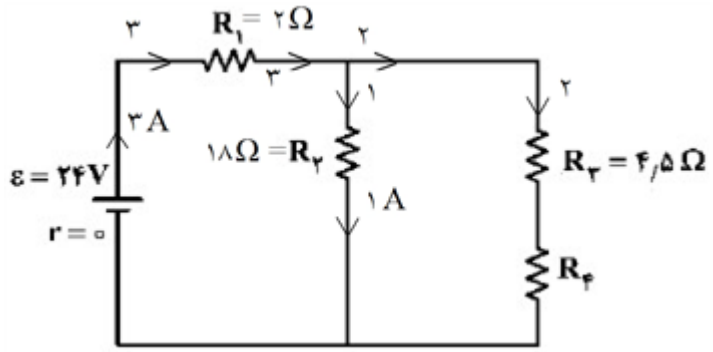
۱۳۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\cancel{V_B}-۴+Ir_{۱}=V_A\Rightarrow Ir_{۱}=۴\Rightarrow\frac{۴\cancel{\varepsilon}\times r_{۱}}{R+۲r_{۱}+۲r_{۲}}=\cancel{۴}$$

$$\Rightarrow R+۲r_{۱}+۲r_{۲}=۴r_{۱}\Rightarrow R=۲r_{۱}-۲r_{۲}\Rightarrow R=۲(r_{۱}-r_{۲})$$

$$I=\frac{۲\varepsilon}{\frac{R}{۲}+r_{۱}+r_{۲}}=\frac{۲\varepsilon}{\frac{R+۲r_{۱}+۲r_{۲}}{۲}}=\frac{۴\varepsilon}{R+۲r_{۱}+۲r_{۲}}$$

۱۳۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$R''=\frac{۱۵}{n+۱}=\frac{۱۸}{۳}=۶\Omega$$

$$P''=۳p$$

$$I''=I_{۱}\text{ موازی }\frac{۱}{۳}P=I^{۲}R\frac{۱}{۳}$$

$$V'=V_{۲}\text{ موازی}$$

$$\frac{۱}{۲}P=\frac{V^{۲}}{R۲}$$

$$I_{۳}=I_{۴}\text{ متوالی}$$

$$P_{۳}=P_{۴}\Rightarrow R_{۳}=R_{۴}$$

۱۳۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول جریان متناوب است یعنی نمودار سینوسی است. (حذف گزینه‌های ۱ و ۲)
در حالت دوم جریان از یکسوکننده عبور می‌کند و زمانی که جریان بر روی نمودار در قسمت منفی قرار دارد به شکل خط صاف درمی‌آید به عبارتی پایین نمودارحذف می‌شود.

۱۴۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مولد $P = ۴I - \cancel{I^{۲}_{r}}^{۰}$

$$I = \frac{۴}{R_T + \cancel{r}^{۰}} \Rightarrow I_۱ = \frac{۴}{۴} \Rightarrow P_۱ = \frac{۴^۲}{۴}$$

$$R_eq : ۴ + ۸ = ۱۲e$$

$$I_۲ = \frac{۴}{۱۲} \qquad P_۲ = \frac{۴^۲}{۱۲}$$

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{\frac{\cancel{۴}}{\cancel{۱۲}^{۲}}}{\frac{\cancel{۴}}{\cancel{۴}}} = \frac{۱}{۳}$$

۱۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مورد مقاومت‌های LDR، گزینه ۲ صحیح است.

۱۴۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در حالت بعد از برش، فقط از $\frac{۱}{۴}$ سیم استفاده کرده‌ایم، در نتیجه جرم سیم در این حالت برابر با $\frac{۱}{۴}$ جرم سیم اولیه است. با ترکیب رابطه‌ی چگالی و رابطه‌ی مقاومت الکتریکی سیم، خواهیم داشت:

$$R = \frac{\rho . \rho' . L^۲}{m}$$

در این رابطه، ρ و ρ' به‌ترتیب مقاومت ویژه و چگالی سیم هستند که بدون تغییر می‌مانند (چون جنس سیم تغییر نکرده است) و همچنین طبق اطلاعات سوال، طول سیم در هر دو حالت برابر است.

$$R = \frac{\rho . \rho' . L^۲}{m} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{m}{m'} \Rightarrow \frac{R'}{۶} = \frac{۴}{۱} \Rightarrow R' = ۲۴\Omega$$

۱۴۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت کلید باز، مقاومت ۲۰ اهمی در مدار قرار ندارد. در نتیجه یک مدار تک حلقه داریم که تمام جریان حلقه، از مقاومت ۵ اهمی نیز می‌گذرد.

کلید باز : $I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۸}{۵+۴+۱}=۱/۸A$

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر با $V=\mathrm{RI}=۵\times۱/۸=۹V$ است.

در حالت کلید بسته، مقاومت‌های ۲۰ اهمی و ۵ اهمی موازی شده و مقاومت معادل این دو، برابر با $\frac{۲۰\times۵}{۲۰+۵}=۴\Omega$ می‌شود.

ابتدا جریان کل مدار را در حالت کلید بسته محاسبه می‌کنیم:

کلید بسته : $I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۸}{۴+۴+۱}=۲A$

با توجه به این‌که جریان کل مدار $۲A$ است، جریانی که از مقاومت ۵ اهمی می‌گذرد طبق قاعده‌ی تقسیم جریان، برابر با $\frac{۲۰}{۲۰+۵}\times۲=۱/۶A$ خواهد بود.

در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر با $V=\mathrm{RI}=۵\times۱/۶=۸V$ است.

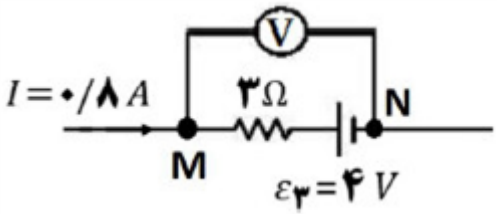
پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، از ۹ ولت به ۸ ولت رسیده و ۱ ولت کاهش پیدا کرده است.

۱۴۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید مولد ۶ ولتی و مقاومت ۵ اهمی در مدار قرار ندارند. در نتیجه یک مدار تک حلقه داریم.

ابتدا جریان الکتریکی گذرنده از مدار را حساب می‌کنیم.

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۶-۴}{۲+۴+۳+۶}=۰/۸A$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی N و M را نشان می‌دهد.



$$V_M-\mathrm{RI}-\varepsilon=V_M\Rightarrow V_M-V_M=(۳)(۰/۸)+۴=۶/۴V$$

۱۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر مقاومت معادل دو مقاومت ۱۰ اهمی و ۵ اهمی را R' بنامیم:

- آن‌گاه R' با R موازی خواهد بود و $R'=\frac{۵\times۱۰}{۵+۱۰}=\frac{۱۰}{۳}\Omega$ می‌باشد.
- همچنین جریانی که از R' می‌گذرد، برابر با $۲/۴A$ است.

برای مقاومت‌های موازی، جریان با مقاومت رابطه‌ی عکس دارد:

$$\frac{R}{R'}=\frac{I'}{I}\Rightarrow\frac{R}{\frac{۱۰}{۳}}=\frac{۲/۴}{۱/۶}\Rightarrow R=۵\Omega$$

اکنون انرژی الکتریکی مصرفی را برای مقاومت R محاسبه می‌کنیم:

$$U=\mathrm{RI}^۲t=(۵)(۱/۶)^۲(۲۵\times۶۰)=۱۹۲۰۰j=۱۹/۲\,\mathrm{kj}$$

۱۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقاومت ثابت مانده است. پس:

$$P=\frac{V^{۲}}{R}\Rightarrow R=\frac{(۲۲۰)^{۲}}{۱۰۰}=\frac{(۲۰۰)^{۲}}{P_{۲}}\Rightarrow P_{۲}=\frac{۱۰۰(۲۰۰)^{۲}}{(۲۲۰)^{۲}}(W)$$

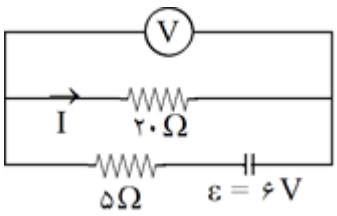
$$W=P_{۲}t=\frac{۱۰۰(۲۰۰)^{۲}}{۲۲۰\times۲۲۰}\times۱۰^{-۳}(\mathrm{kW})\times(۱۱h)=\frac{۱۰}{۱۱}\mathrm{kWh}$$

۱۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$R_T=\frac{R_{۱}R_{۲}}{R_{۱}+R_{۲}}=\frac{۱۰^{۵}\times۲\times۱۰^{۶}}{۱۰^{۵}+۲\times۱۰^{۶}}=\frac{۲\times۱۰^{۱۱}}{۱۰^{۵}(۱+۲۰)}=\frac{۲\times۱۰^{۶}}{۲۱}(\varsigma)$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_T+\not{r}_{.}}\Rightarrow I=\frac{۲۰(V)}{\frac{۲\times۱۰^{۶}}{۲۱}\varsigma}=\frac{۲۰\times۲۱}{۲\times۱۰^{۶}}=۲۱\times۱۰^{-۵}A=۰/۲۱\,\mathrm{mA}$$

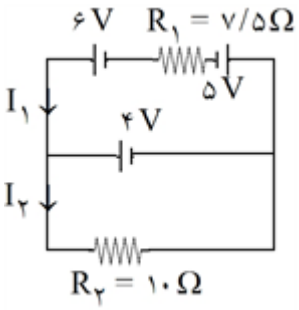
۱۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مدار معادل به شکل مقابل است:



$$V=۲۰I=۶(V)\Rightarrow I=۰/۳A\Rightarrow ۰/۳A=\frac{\varepsilon}{۲۰+۵}$$
$$\Rightarrow\varepsilon=۲۵(۰/۳)=۷/۵(V)$$

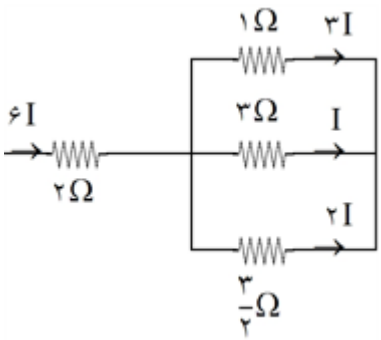
۱۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آمپرسنج صفر ولت‌سنج ۱۰ ولت را نشان می‌دهد.

۱۵۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی در یکی از شاخه مقاومت نداشته باشیم می‌توان جریان هر شاخه را با کمک شاخه بدون مقاومت به دست آوریم.



$$-۴-۵-۷/۵I_{۱}+۶=۰\Rightarrow I_{۱}=\frac{-۳}{۷/۵}A\qquad\Rightarrow\frac{I_{۱}}{I_{۲}}=\frac{\frac{۱}{۲/۵}}{\frac{۲}{۵}}=۱$$
$$-۱۰I_{۲}+۴=۰\Rightarrow I_{۲}=۰/۴A$$

۱۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مقاومت‌های موازی اختلاف پتانسیل برابر است در نتیجه:



$$\frac{P_{۱}}{P_{۲}}=\frac{۳\times(۶I)^{۲}}{۳\times I^{۲}}=۳۶$$

۱۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

حلقه چپ : $-۳I_۲ - ۳(I_۲ + I_۳) + ۱۲ = ۰ : ۶I_۳ + ۳I_۲ = ۱۲ \Rightarrow ۲I_۳ + I_۲ = ۴ \ (I)$

حلقه راست : $-۶ - ۱/۵I_۲ + ۳I_۳ = ۰ : ۴ = ۲I_۳ - I_۲ \ (\mathrm{II})$

$(I), (\mathrm{II}) : I_۳ = ۲A$

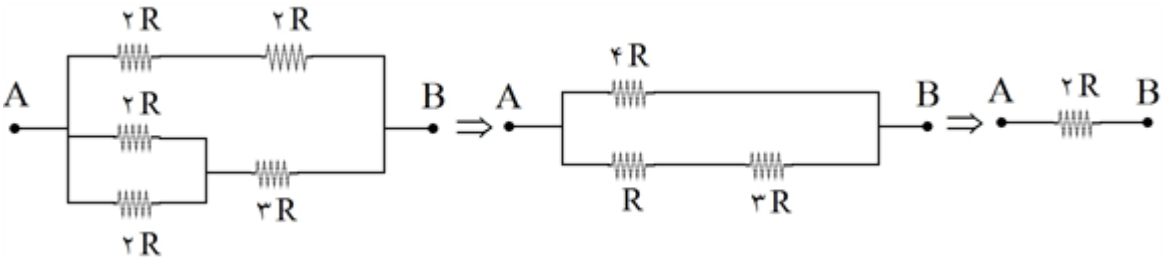
۱۵۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = \mathrm{RI} \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{۳}{۱/۲} = ۲/۵\varsigma$$

$$R = \frac{\rho \mathrm{L}}{A} \Rightarrow ۲/۵ = \frac{۱/۸\times ۱۰^{-۸}\varsigma . m \times ۲۵}{A} \Rightarrow A = ۰/۱۸\mathrm{cm}^۲$$

$$V = \mathrm{AL} = ۴۵\mathrm{cm}^۳ \Rightarrow m = \mathrm{PV} = ۳۶g$$

۱۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدار به صورت‌های زیر ساده می‌شود.



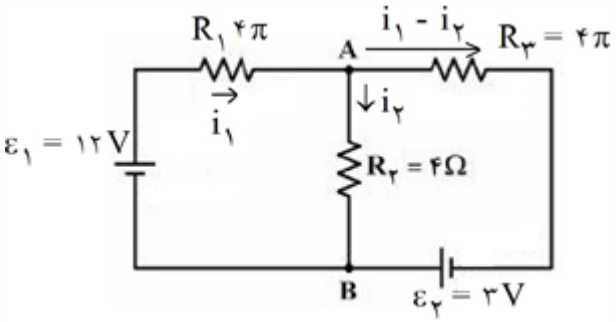
۱۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شدت جریان در هر حالت را تعیین می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} \text{در حالت الف}) \ I = \frac{۲\varepsilon}{R+۲r} \\ \text{در حالت ب}) \ I' = \frac{\varepsilon .}{R+\frac{r}{۲}} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{I}{I'} = \frac{\frac{۲}{R+۲r}}{\frac{۱}{R+\frac{r}{۲}}} = \frac{۲R + r}{R + ۲r} = K$$

چون $R < r$ است صورت کسر کوچک‌تر از مخرج است بنابراین:

$(R < r \rightarrow R + r < ۲r \rightarrow ۲R + r < ۲r + R) \ K < ۱$

۱۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل شدت جریان در هر شاخه را تعیین می‌کنیم.



حلقه سمت چپ : $-۴i_۱ - ۴i_۲ + ۱۲ = ۰ \Rightarrow i_۱ + i_۲ = ۳$

حلقه راست : $-۴(i_۱ - i_۲) + ۳ + ۴i_۲ = ۰$

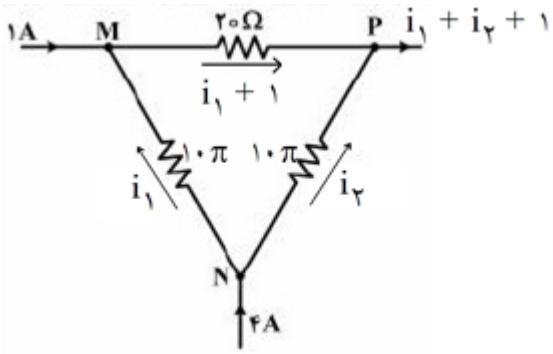
$$\Rightarrow -۴i_۱ + ۸i_۲ + ۳ = ۰$$

$$\begin{cases} i_۱ + i_۲ = ۳ \\ -۴i_۱ + ۸i_۲ + ۳ = ۰ \xrightarrow{i_۱ = ۳ - i_۲} -۴(۳ - i_۲) + ۸i_۲ + ۳ = ۰ \end{cases}$$

$$۱۲i_۲ - ۹ = ۰ \Rightarrow i_۲ = \frac{۹}{۱۲} = \frac{۳}{۴}A$$

$$V_{AB} = i_۲R_۲ = \frac{۳}{۴}(۴) = ۳V$$

۱۵۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل و با توجه به قانون اول کیرشف شدت جریانی که از هر مقاومت می‌گذرد را تعیین می‌کنیم.



$$i_۱ + i_۲ + ۱ = ۵ \Rightarrow i_۱ + i_۲ = ۴$$

$$-۲۰(i_۱ + ۱) + ۱۰i_۲ - ۱۰i_۱ = ۰ \Rightarrow$$

$$-۳۰i_۱ + ۱۰i_۲ - ۲۰ = ۰$$

$$\begin{cases} i_۱ + i_۲ = ۴ \\ -۳i_۱ + i_۲ = ۲ \end{cases} \Rightarrow ۴i_۱ = ۲$$

$$\rightarrow i_۱ = \frac{۱}{۲}A$$

$$i_۲ = \frac{۷}{۲}A$$

$$\frac{V_{NP}}{V_{MN}} = \frac{۱۰i_۲}{۱۰i_۱} = \frac{i_۲}{i_۱} = \frac{\frac{۷}{۲}}{\frac{۱}{۲}} = ۷$$

۱۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با تغییر لغزنده از موقعیت A به موقعیت B ، مقاومت رئوستا بیش‌تر شده و مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ جریان در مدار کاهش می‌یابد، یعنی $I' < I$ و اختلاف پتانسیل دو سر مولد نیز طبق رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ افزایش می‌یابد $V' > V$.

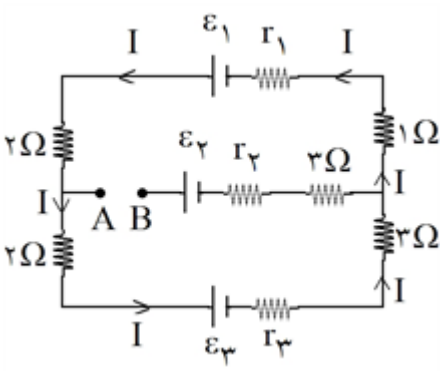
۱۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ولت‌سنج ایده‌آل است و جریانی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین از شاخه وسط جریانی عبور نمی‌کند و مدار تک‌حلقه می‌شود.

$$I = \frac{\varepsilon_۱ - \varepsilon_۳}{r_۱ + r_۲ + \Sigma R} = \frac{۱۳ - ۸}{۱۰} = ۰/۵A$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل نقطه‌های A و B را نشان می‌دهد.

$$V_A + ۲I - \varepsilon_۱ + r_۱ I + ۱I \pm ۳\times۰ \pm r_۲ \times ۰ + \varepsilon_۲ = V_B$$
$$\Rightarrow V_A + ۲\times۱ - ۱۳ + ۱\times۰/۵ + ۱\times۰/۵ + ۱۰ = V_B$$
$$\Rightarrow V_A + ۱ = V_B \Rightarrow |V_{AB}| = ۱V$$



۱۶۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$P = \mathrm{RI}^۲$$

در حالت اول:

$$I_۱ = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \qquad R_T = R + R = ۲\mathrm{R} \Rightarrow I_۱ = \frac{\varepsilon}{۲\mathrm{R}} \Rightarrow P_۱ = \mathrm{RI}^۲ = ۲\mathrm{R}\left(\frac{\varepsilon}{۲\mathrm{R}}\right)^۲ = \frac{\varepsilon^۲}{۲\mathrm{R}}$$

در حالت دوم:

$$I_۲ = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \qquad \frac{۱}{R_T} = \frac{۱}{۲\mathrm{R}} + \frac{۱}{R} \Rightarrow R_T = \frac{۲\mathrm{R}}{۳} \Rightarrow I_۲ = \frac{۳\varepsilon}{۲\mathrm{R}}$$

$$P_۲ = R_۲ I_۲^۲ = \frac{۲\mathrm{R}}{۳}\left(\frac{۳\varepsilon}{۲\mathrm{R}}\right)^۲ = \frac{۳\varepsilon^۲}{۲\mathrm{R}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = ۳$$

۱۶۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

در حالت اول: $I_۱ = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{۱/۵}{۰/۵ + ۰/۵} = ۱/۵\mathrm{A}$

ولتاژ دو سر مولد $V = \varepsilon - \mathrm{rI} = ۱/۵ - ۰/۵\times۱/۵ = ۰/۷۵\,V$

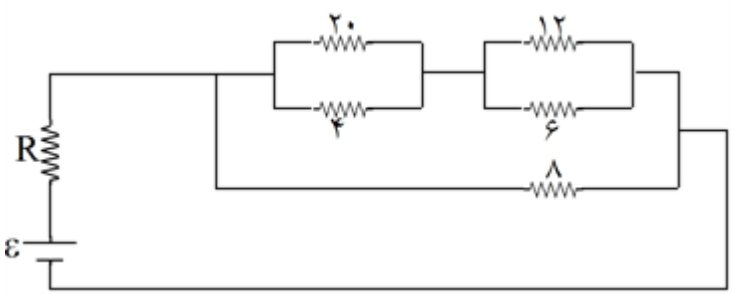
در حالت دوم، با بسته شدن کلید، مولد اتصال کوتاه می‌شود و ولتاژ دو سر آن صفر می‌شود. پس، اختلاف پتانسیل آن ۰/۷۵ ولت کاهش می‌یابد.

۱۶۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. سپس مقاومت معادل بقیه مدار را حساب می‌کنیم.

$$\frac{۱}{R_{۶,۱۲}} = \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۱۲} \Rightarrow R_{۶,۱۲} = ۴$$

$$\frac{۱}{R_{۴,۲۰}} = \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۲۰} \rightarrow R_{۴,۲۰} = ۵\varsigma$$

$$\rightarrow R_T = ۴\varsigma \rightarrow R = R_T = ۴\varsigma$$



۱۶۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\rho_A = ۳\rho_B \qquad R = \frac{\rho l}{A}$$

$$l_A = l_B$$

$$R_A = R_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{A_A} = \frac{\rho_B}{A_B} \Rightarrow \frac{۳\rho_B}{A_A} = \frac{\rho_B}{A_B} \Rightarrow A_A = ۳A_B$$

$$A = \frac{d^۲}{۴} \Rightarrow \frac{d_A^۲}{۴} = ۳ \times \frac{d_B^۲}{۴} \Rightarrow d_A = \sqrt{۳} d_B$$

۱۶۴ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قوانین شدت جریان‌ها:

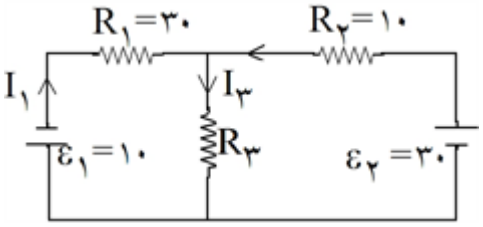
$$I_۳ = I_۱ + I_۲ \Rightarrow I_۱ = I_۳ - I_۲$$

طبق فرض سؤال : $I_۱ = I_۲ \Rightarrow I_۳ = I_۲$

قانون اختلاف پتانسیل‌ها : $۳۰ - ۱۰I_۲ - R_۳I_۳ = ۰$

$$\Rightarrow ۳۰ - ۱۰I_۲ - R_۳I_۲ = ۰$$

$$-R_۳I_۳ + ۱۰ - ۳۰I_۱ = ۰ \Rightarrow ۱۰ = R_۳I_۳ = R_۳I_۲ \Rightarrow ۳۰ - ۱۰ = ۱۰I_۲ \Rightarrow I_۲ = ۲A \Rightarrow R_۳ = ۵\varsigma$$



۱۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. چون مقاومت۲۰ و۵ اهمی موازی هستند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها باهم برابر است.

$$V = \mathrm{RI} \rightarrow V_۱ = V_۲ = R_۱ I_۱ = R_۲ I_۲$$

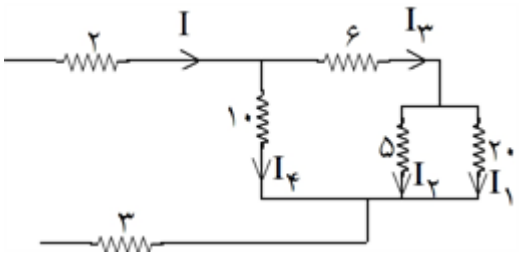
$$۲۰ \times ۰/۵ = ۵ \times I_۲ \Rightarrow I_۲ = ۲\mathrm{A}$$

جریانی که از شاخه‌ی مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد برابر جمع جریان شاخه‌ی ۲۰ اهمی و شاخه‌ی ۱۵ اهمی است.

$$I_۳ = ۲ + ۰/۵ = ۲/۵\, A$$

با توجه به این که معادل مقاومت‌های ۲۰ و ۵ و ۶ اُهمی برابر ۱۰ اُهم است، جریان $I_۴$ با جریان $I_۳$ برابر است و داریم:

$$I = I_۴ + I_۳ = ۲I_۳ = ۵A$$

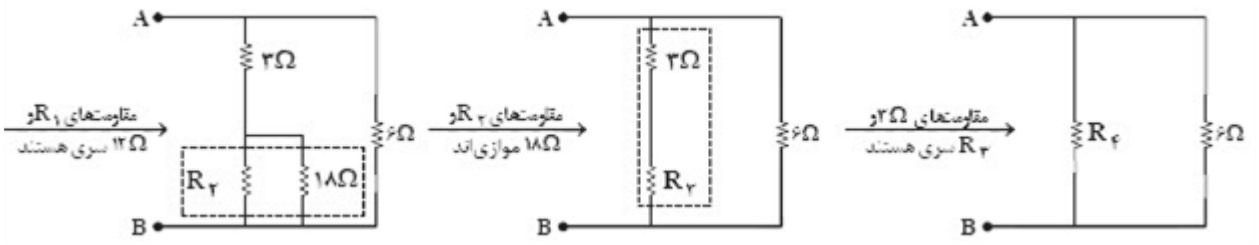


۱۶۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مدار را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

حالت اول (کلید k باز است): در این حالت مدار به شکل زیر خواهد بود:

$$\xrightarrow[\text{اهمی موازی اند}۱۲]{\text{مقاومت های}} \frac{۱}{R_۱}=\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۱۲}=\frac{۱}{۶}\Rightarrow R_۱=۶\varsigma$$

$$\text{یا}: R_۱=\frac{۱۲}{۲}=۶\varsigma$$

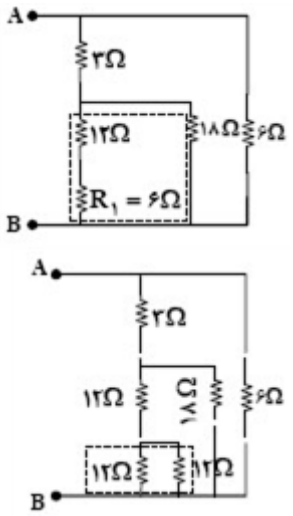


$$R_۲=R_۱+۱۲=۶+۱۲=۱۸\varsigma \quad \frac{۱}{R_۳}=\frac{۱}{R_۲}+\frac{۱}{۱۸}+\frac{۱}{۱۸}=\frac{۲}{۱۸} \quad R_۴=R_۳+۳=۹+۳=۱۲\varsigma$$

$$\Rightarrow R_۳=۹\varsigma \text{ یا } R_۳=\frac{۱۸}{۲}=۹\varsigma$$

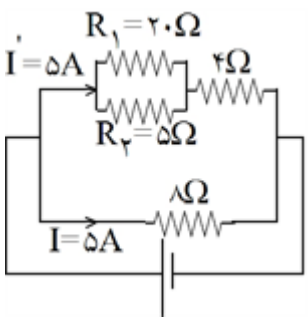
با توجه به مدار معادل به دست آمده، همان طور که واضح است، مقاومت معادل بین A و B برابر است با:

$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R_۴}+\frac{۱}{۶}=\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۶}=\frac{۳}{۱۲}\Rightarrow R_{eq}=۴\varsigma$$



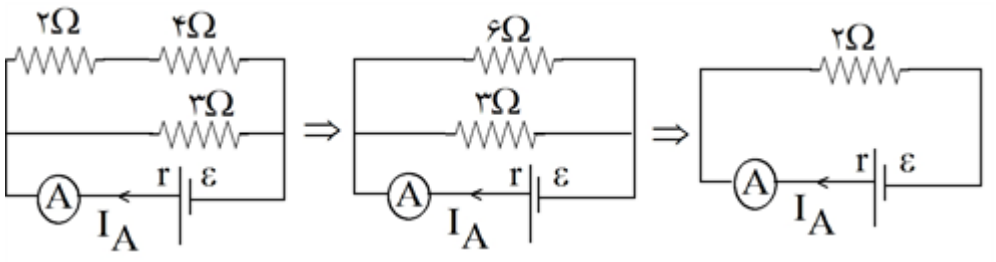
۱۶۷ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_۱=V_۲\Rightarrow R_۱I_۱=R_۲I_۲\Rightarrow ۲۰\times I_۱=۵\times I_۲$$
$$۴I_۱=I_۲, I_۱+I_۲=۵\Rightarrow I_۱=۱A$$



۱۶۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

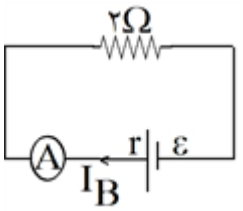
حالت اوّل:



$$I_A = \frac{\varepsilon}{۲ + r}$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = ۱$$

حالت دوّم :



$$I_B = \frac{\varepsilon}{۲ + r}$$

چون در این حالت دو سر مقاومت ۴ς اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود پس مقاومت معادل مدار حالت دوم همان ۲ς خواهد بود.

۱۶۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$U = P.t = ۱۰۰ \times ۵ = ۵۰۰\text{wh} = ۰/۵\text{kWh}$$

بهای برق صرفه‌جویی شده = $۰/۵ \times ۱۰۰ \times ۲ \times ۱۰^{۶} \times ۳۰ = ۳ \times ۱۰^{۹}$ = ۳ میلیارد ریال

۱۷۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = \varepsilon - \text{Ir} \xrightarrow{I=۰} \begin{cases} ۱۰ = \varepsilon_A \\ ۲۰ = \varepsilon_B \end{cases}$$

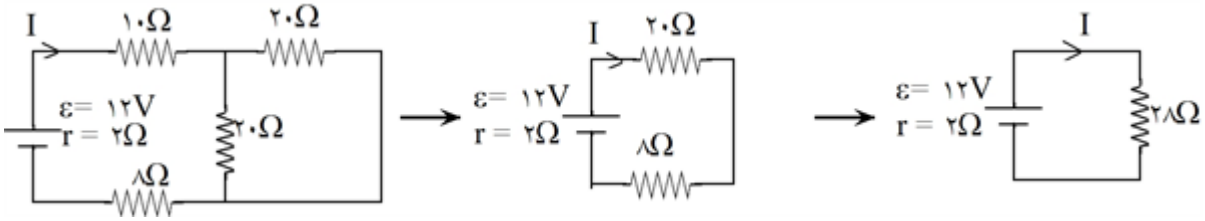
$$V = ۰ \rightarrow \varepsilon = \text{Ir} \rightarrow \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_A} = \frac{r_B}{r_A} = ۲$$

۱۷۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$۶۰ || ۳۰ \Rightarrow R_{۳۰,۶۰} = \frac{۶۰ \times ۳۰}{۶۰ + ۳۰} = ۲۰$$

$$۲۰ || ۲۰ \Rightarrow R_{۲۰,۲۰} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\varsigma$$

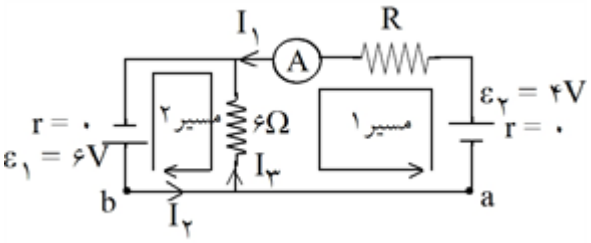
$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{۱۲}{۲۸ + ۲} = ۰/۴A$$



۱۷۲ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_b - ۶ + ۶\mathrm{I}_۳ = V_b \rightarrow I_۳ = ۱\mathrm{A}$$

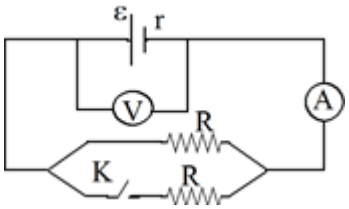
$$V_a + ۴ - ۲\times R + ۶\times ۱ = V_a \rightarrow R = ۵\varsigma$$



۱۷۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر کلید را قطع کنیم ولت‌سنج نیروی محرکه‌ی مولد را نشان می‌دهد.

$$V = \varepsilon - \mathrm{rI} \rightarrow ۰/۸\varepsilon = \varepsilon - ۲\times ۰/۸ \rightarrow ۰/۲\varepsilon = ۱/۶ \rightarrow \varepsilon = ۸\mathrm{V}$$

۱۷۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر کلید ر ا قطع کنیم مقاومت معادل مدار از $\frac{R}{۲}$ به R افزایش می‌یابد، بنابراین طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ شدت جریان در مدار کاهش می‌یابد و بنابه رابطه‌ی $V = \varepsilon - \mathrm{Ir}$ و با کاهش شدت جریان اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش خواهد یافت.

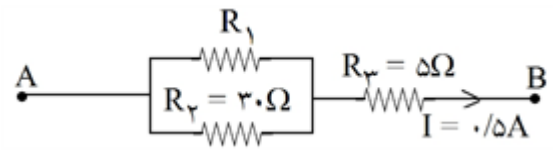


۱۷۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = \rho\frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{A_۱}{A_۲}, A_۱ > A_۲ \rightarrow R_۱ < R_۲$$

$$P = \frac{V^۲}{R} \rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{R_۱}{R_۲} \rightarrow P_۱ > P_۲$$

۱۷۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$V_{AB} = V_{R_{۱,۲}} + V_{R_۳} \rightarrow V_{R_{۱,۲}} = V_{AB} - V_{R_۳} = ۸/۵ - ۰/۵\times ۵ = ۶\mathrm{V}$$

$$I_۲ = \frac{V_۲}{R_۲} = \frac{۶}{۳۰} = ۰/۲A$$

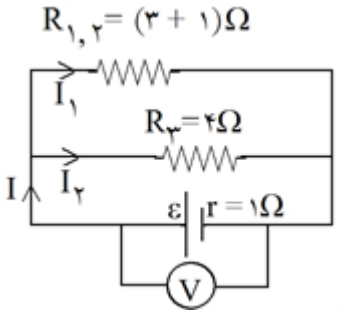
۱۷۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \left(\frac{V_۲}{V_۱}\right)^۲ \times \frac{R_۱}{R_۲}, R_۱ = R_۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{۱۰۰} = \left(\frac{۱۱۰}{۲۲۰}\right)^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow P_۲ = ۲۵W$$

$$P = \frac{U}{t} \rightarrow U = ۲۵\times ۰/۵\times ۶۰\times ۶۰ = \frac{۱۰۰}{۴}\times ۱۸۰۰ = ۴۵۰۰۰J = ۴۵\mathrm{kJ}$$

۱۷۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P = R_۱ I_۱^۲ \rightarrow ۴ = ۱\times I_۱^۲ \rightarrow I_۱ = ۲\text{A}$$
$$V_{۱,۲} = V_۳ \rightarrow R_{۱,۲}\times I_۱ = R_۳\times I_۲ \rightarrow ۴\times ۲ = ۴\times I_۲$$
$$I_۲ = ۲\text{A} \rightarrow I = I_۱ + I_۲ = ۴\text{A}$$
$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow ۴ = \frac{\varepsilon}{\frac{۴}{۲} + ۱} \rightarrow \varepsilon = ۱۲\text{V}$$
$$V = \varepsilon - \text{rI} \rightarrow V = ۱۲ - ۱\times ۴ = ۸\text{V}$$



۱۷۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که کلید باز است ولت‌سنج نیروی محرکه‌ی مولد $(V_۱ = \varepsilon)$ را نشان می‌دهد. در هنگام بسته بودن کلید K جریان در مدار برقرار است و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$V_۲ = \text{RI} = R\frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow V_۲ = \varepsilon\frac{۱}{۱ + \frac{r}{R}}$$

همان‌طور که ملاحظه می کنید برای آن‌که با باز و بسته کردن کلید K تغییری قابل ملاحظه در آن‌چه ولت‌سنج نشان می‌دهد حاصل نشود باید مقاومت درونی باتری در مقایسه با R ناچیز باشد $(r < R)$

۱۸۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مدار به شکل زیر ساده می‌شود:

$$R_T = R_{۱۲} \,||\, R_۶ = \frac{۱۲\times۶}{۱۲+۶} = ۴\Omega$$

$$I = \frac{۲۴}{R_T + r} = \frac{۲۴}{۶} = ۴\text{A}$$

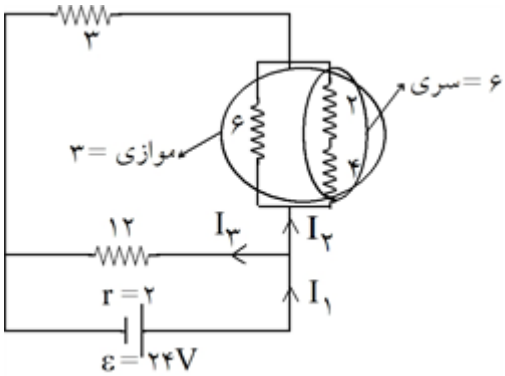
$$I_۱ = I_۲ + I_۳$$

مقاومت ۱۲ اهمی با بقیه مقاومت‌ها موازی است و اختلاف پتانسیل برابری دارد.

$$V_۱ = V_۲ : \text{RI}_۲ = R'\text{I}_{۲} \Rightarrow ۶\times I_۲ = ۱۲ I_۳ \Rightarrow I_۲ = ۲I_۳ \Rightarrow \begin{cases} I_۲ = \frac{۸}{۳} \\ I_۳ = \frac{۴}{۳} \end{cases}$$

که نصف جریان $I_۲$ از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چون مقاومت‌های ۴ و ۲ با مقاومت ۶ موازی‌اند و معادل آن‌ها با هم برابر است، پس:

$I = \frac{۱}{۲} I_۲ = \frac{۴}{۳}(A)$ گذرنده از مقاومت اهمی۶



۱۸۱ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

موازی $R_{۱,۲,۳} = ۴\Omega \Rightarrow$ سری $R_T = R_{۱,۲,۳} + R_۴ = ۱۰\Omega$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳\text{A}$$

$$P = R_۳ I^۲ = ۲۴\times۹ = ۲۱۶\text{W} \Rightarrow E = P.t = ۲۱۶\times۱۰۰ = ۲۱۶۰۰\text{J}$$

۱۸۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. وقتی کلید $K_۱$ بسته و کلید $K_۲$ باز است، مدار به صورت زیر است در این حالت می‌توان نوشت:

$$I_۱ = \frac{۳R}{R+۳R} I \Rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{۳}{۴} I \Rightarrow I = ۱A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow ۱ = \frac{۷}{R_T + ۱} \Rightarrow R_T = ۶\Omega$$

$$R_T = \frac{R \times ۳R}{R+۳R} \Rightarrow ۶ = \frac{۳}{۴} R \Rightarrow R = ۸\Omega$$

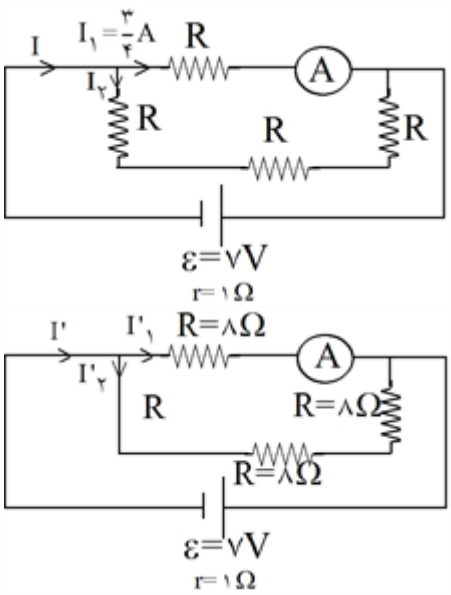
وقتی هر دو کلید $k_۱$ و $k_۲$ بسته شوند، دو سر مقاومت R که بین دو شاخه واقع است، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد و مدار به صورت زیر ساده می‌شود:

در این حالت می‌توان نوشت:

$$R'_T = \frac{۸ \times ۱۶}{۸+۱۶} \Rightarrow R'_T = \frac{۱۶}{۳}\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_T + r} = \frac{۷}{\frac{۱۶}{۳} + ۱} \Rightarrow I' = \frac{۲۱}{۱۹} A$$

$$I'_۱ = \frac{۱۶}{۸+۱۶} I' = \frac{۲}{۳} \times \frac{۲۱}{۱۹} \Rightarrow I'_۱ = \frac{۱۴}{۱۹} A$$



۱۸۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی بین مقاومت الکتریکی یک سیم با ویژگی‌های فیزیکی آن، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} . \frac{l_B}{l_A} \times \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^۲$$

$$\xrightarrow[l_A = \frac{۱}{۴} l_B \; R_A = ۵\Omega]{\rho_B = \rho_A ۹ \; D_A = ۲D_B} \frac{R_B}{۵} = ۱ \times \frac{۱}{\frac{۱}{۴}} \times ۲^۲ \Rightarrow R_B = ۸۰\Omega$$

۱۸۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = R_. (۱ + \alpha \Delta\theta) = ۵۰(۱ + ۴ \times ۱۰^{-۴} \times ۸۰) = ۵۱/۶\Omega$$

۱۸۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا مقاومت معادل دو مقاومت موازی را به دست می‌آوریم:

$$R_T = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲} = \frac{۳۰\times۶۰}{۳۰+۶۰} \Rightarrow R_T = ۲۰\Omega$$

طبق صورت سؤال، توان تلف شده در خارج از مولد، ۳ برابر توان تلف شده در مولد است، یعنی:

$$\frac{R_T I^۲}{rI^۲} = ۳ \Rightarrow r = \frac{R_T}{۳} \Rightarrow r = \frac{۲۰}{۳}\Omega$$

شدت جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{۴۰}{۲۰ + \frac{۲۰}{۳}} \Rightarrow I = \frac{۳}{۲}A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت $R_۱ = ۳۰\Omega$ برابر است با:

$$I_۱ = \frac{R_۲}{R_۱ + R_۲} I = \frac{۶۰}{۳۰+۶۰} \times \frac{۳}{۲} \Rightarrow I_۱ = ۱\text{A}$$

و توان مصرفی مقاومت $R_۱ = ۳۰\Omega$ برابر است با:

$$P_۱ = R_۱ I_۱^۲ = ۳۰\times۱^۲ \Rightarrow P_۱ = ۳۰\text{W}$$

۱۸۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$L = N(۲\pi r) = ۱۰۰\times۲\times\pi\times۰/۱ = ۲۰\pi$$

$$R = \rho\frac{L}{A} = ۱/۷\times۱۰^{-۸} \times \frac{۲۰\pi}{\pi\times(۱\times۱۰^{-۳})^۲} = ۰/۳۴\Omega$$

۱۸۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر جریان عبوری از $R_۲$ برابر I باشد، جریان عبوری از $R_۱$ برابر ۴I و در نتیجه جریان عبوری از $R_۳$ برابر ۵I است.

$$\frac{P_۳}{P_۱} = \frac{R_۳ I_۳^۲}{R_۱ I_۱^۲} = \frac{۸\times(۵\text{I})^۲}{۲\times(۴\text{I})^۲} = \frac{۲۵}{۴}$$

۱۸۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قانون دست راست فقط حالت ب درست است. (دقت کنید که نیرو همواره بر سرعت و میدان عمود است)

۱۸۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

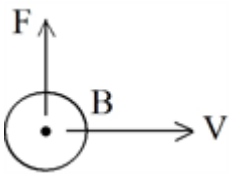
$$F_{\text{مرکزگرا}} = F_{\text{مغناطیسی}} \Rightarrow m\frac{v^۲}{r} = \text{qvB Sin}\,\theta \Rightarrow v = \frac{\text{qBr Sin}\,\theta}{m}$$

$$\Rightarrow v = \frac{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۰/۰۵\times۰/۱۶۷\times۱}{۱/۶۷\times۱۰^{-۲۷}} \Rightarrow v = ۸\times۱۰^۵$$

۱۹۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = \text{BIL Sin}\,\theta = ۰/۵\times۱۰^{-۴}\times۴\times۱۰^۳\times۱۰۰\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = ۱۰\sqrt{۳}$$

۱۹۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



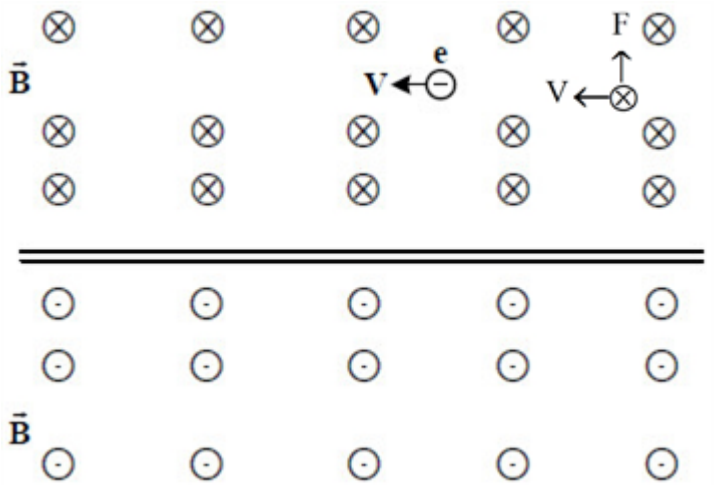
۱۹۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$۱۵۷\times۱۰^{-۴}=\frac{۴\times۳/۱۴\times۱۰^{-۷}\times N\times۲/۵}{۰/۱}\Rightarrow N=\frac{۱۵۷\times۱۰^{-۵}}{۳۱۴\times۱۰^{-۸}}=۵۰۰$$

۱۹۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعیین جهت با استفاده از قانون دست راست - هر دو ذره مثبت هستند و طبق قانون دست راست به سمت چپ منحرف می‌شوند.

۱۹۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



قاعده دست راست (چپ برای منفی)

$\overrightarrow{V}$ ⟵ انگشت۴

$\overrightarrow{B}$ ⟵ کف دست

$\overrightarrow{F}$ ⟵ انگشت شست

۱۹۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیست از قانون دست راست برای یک ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذرهٔ ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است امّا برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذرهٔ ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذرهٔ ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

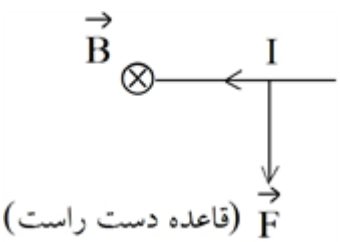
۱۹۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیست شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

در نقطهٔ A، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برایند هم درون‌سو است.

در نقطهٔ C، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برایند هم برون‌سو است.

نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیک‌تر می‌باشد و در نتیجه میدان برایند هم برون‌سو می‌شود.

۱۹۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$F=\mathrm{ILB}\,\cancel{\mathrm{Sin}\theta}^{۱}=۲\times۲\times۰/۴۵\times۱۰^{-۴}$$

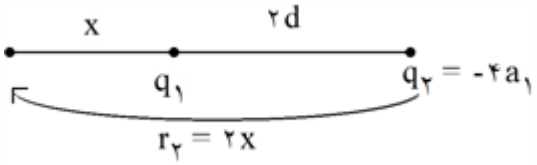
$$F=۱/۸\times۱۰^{-۴}N$$

۱۹۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قاعدهٔ دست، $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است. $F_C = F_B$

چون ذره باردار q_1 انحراف بیشتری به نسبت q_2 دارد و سریع‌تر منحرف شده، پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی بیشتری به آن وارد شده که با توجه به مساوی بودن سایر پارامترها می‌توان گفت: $|q_2| < |q_1|$

$$\frac{m\cancel{V^2}}{r} = |q|\cancel{V}B \Rightarrow r = \frac{\text{mV یکسان}}{|q|B \text{ یکسان}} \xrightarrow{r_2 > r_1} |q_2| < |q_1|$$

۲۰۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو بار غیرهم‌علامت‌اند، نقطهٔ موردنظر خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار q_1 است.



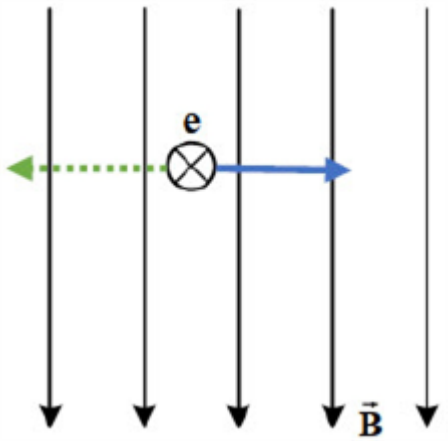
$$\frac{r_2}{x} = \sqrt{\left|\frac{q_2}{q_1}\right|} = 2 \Rightarrow r_2 = 2x \Rightarrow x = 2d \Rightarrow r_2 = 4d$$

۲۰۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی از حلقه قائم به سمت چپ و میدان ناشی از حلقه افقی به سمت پایین است که برآیند آن‌ها به سمت چپ - پایین (گزینه‌های ۳ و ۴) خواهد شد.

با توجه به اینکه شعاع حلقه‌ها و شدت جریان عبوری از حلقه‌ها یکسان است میدان مغناطیسی برای هر حلقه یکسان است و در نهایت برایند میدان برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12\times10^{-7}\times1\times2}{2\times0/2} = 6\times10^{-6}(T) \Rightarrow B_T = 6\sqrt{2}\times10^{-6}(T)$$

۲۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعدهٔ دست راست، چهار انگشت در جهت حرکت الکترون، خم چهار انگشت به سمت میدان مغناطیسی و انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد. البته در مورد ذره با بار منفی جهت نیروی به دست آمده را باید قرینه کرد. بنابراین داریم:



۲۰۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. V, B الزاماً عمود نیستند. همچنین سایر موارد با توجه به متن کتاب رد می‌شوند.

۲۰۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12\times10^{-7}\times1\times0/5}{0/3} = 2\times10^{-6}$$ ۳ تا بردار عمودی

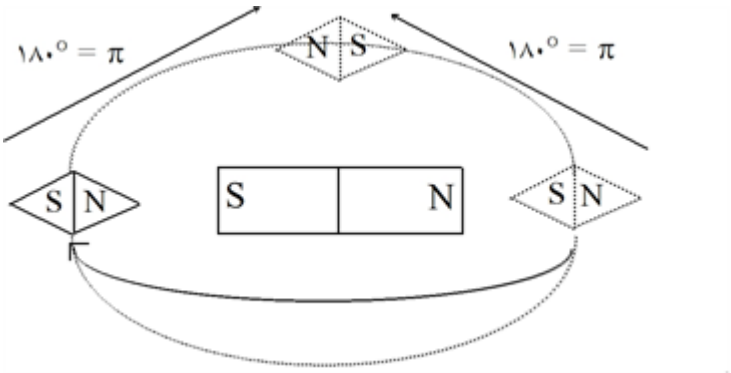
۲۰۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_B = qVB\,Sin\,\alpha = ۵\times۱۰^{-۹}\times۴۰\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times\frac{۱}{۲} = ۴\times۱۰^{-۹}$$

با استفاده از قانون دست راست چهار انگشت در جهت V

چرخش در جهت B و شصت جهت F که اینجا رو به پایین می‌شود $\Longleftarrow$ خلاف جهت Z

۲۰۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر ربع دایره یک π می‌چرخد $\Longleftarrow$ یک دایره کامل معادل ۴π است.



۲۰۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن قطب A، چهار انگشت در جهت پیچیده شدن سیم‌لوله و انگشت شصت ما نشان‌دهندهٔ جهت $\vec{B}$ است که از S به N می‌باشد پس A قطب N است.

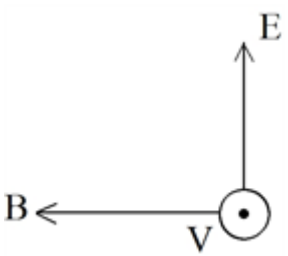
با دور کردن سیملوله از حلقه میدان مغناطیسی سمت چپ کاهش پیدا می‌کند و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به صورتی باشد که با این موضوع مخالفت کند پس جهت میدان القایی حلقه باید در جهت حرکت سیملوله باشد که مجدداً با استفاده از قانون دست راست می‌توانیم جهت جریان در حلقه را پیدا کنیم.

۲۰۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B}\times\frac{L_B}{L_A} = ۲\times\frac{۱}{۲} = ۱$$

$$\frac{L_A}{L_A} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^{۲}\times\frac{A_A}{A_B}\times\frac{L_B}{L_A} = ۲^{۲}\times۱\times\frac{۱}{۲} = ۲$$

۲۰۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعدهٔ دست راست:



B در خلاف جهت محور x

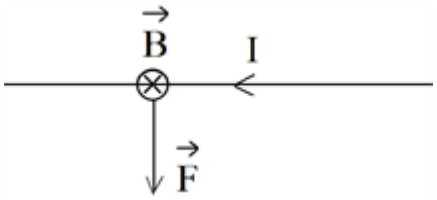
۲۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

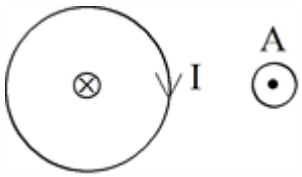
در گزینه ۱ با توجه به کاهش جریان عبوری از سیم راست، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است و بنابراین طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا با کاهش شار مخالفت کند، بنابراین جریان در حلقه ساعتگرد خواهد بود.

در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، طبق قانون از جهت جریان القایی در حلقه‌ها در خلاف جهت رسم شده در گزینه‌ها است.

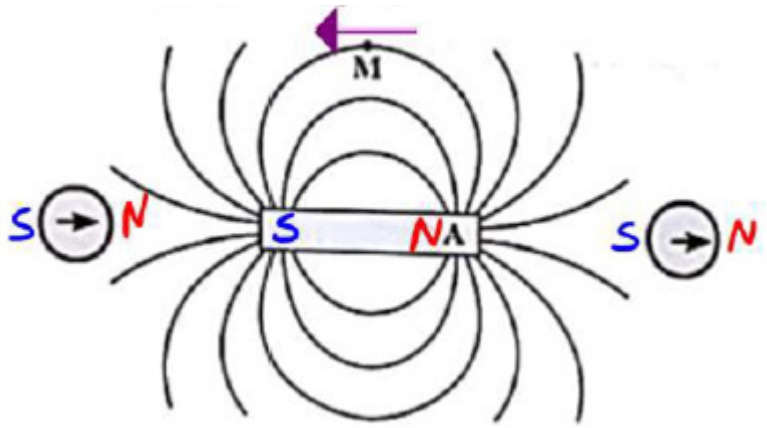
۲۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قاعدهٔ دست راست، اگر انگشت شست دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که میدان مغناطیسی در بالای سیم به صورت درون‌سو و در پایین آن به صورت برون‌سو باشد، جهت جریان به سمت چپ خواهد بود. برای به دست آوردن جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، اگر چهار انگشت دست راست را طوری روی سیم حامل جریان قرار دهیم که کف دست (جهت بسته شدن چهار انگشت) در جهت میدان مغناطیسی خارجی اعمالی و به سمت داخل باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به سمت پایین خواهد بود.



۲۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعدهٔ دست راست، اگر انگشت شست دست راست را در جهان جریان حلقه طوری بگیریم که جهت چرخش چهار انگشت در خارج از حلقه برون‌سو باشد، جهت جریان در حلقه ساعتگرد و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو خواهد بود.



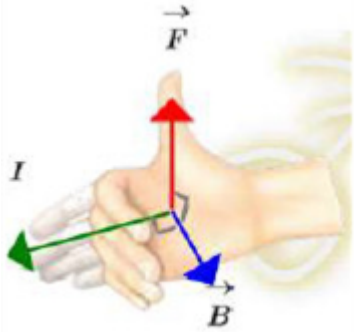
۲۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۲۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = \mathrm{BLI\,Sin}\,\theta = (۰/۵\times۱۰^{-۴})(۲/۴)(۲/۵)\,\mathrm{Sin}\,۹۰^{\circ} = ۳\times۱۰^{-۴}N$$

با کمک قاعده دست راست: چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کفِ دست در جهت میدان $\overrightarrow{B}$ باشد، لذا جهت شست نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.

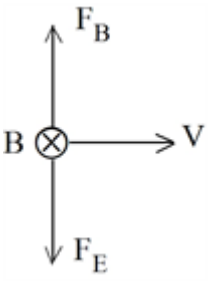


۲۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$B=\frac{\mu_{\circ} NI}{L} \xrightarrow{\text{یکسان } \frac{N}{L}} \frac{B_A}{B_B}=۱$$

$$L=\frac{A\mu_{\circ} N^{۲}}{L} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B}=\left(\frac{N_A}{N_B}\right)^{۲}\times\left(\frac{L_B}{L_A}\right)=۲$$

۲۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بدون انحراف: $F_E=F_B$



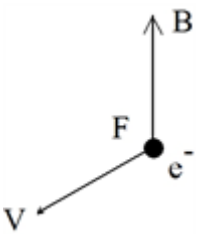
$$V=\frac{E}{B}=\frac{۱۰^{۳}}{۱۰^{۳}\times۱۰^{-۴}}=۱۰^{۴}\frac{m}{s}$$

۲۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$B_T=\sqrt{B_{۱}^{۲}+B_{۱}^{۲}}=۴\pi\times۱۰^{-۷}\sqrt{\left(\frac{۲۰}{۵\times۱۰^{-۷}}\right)^{۲}+\left(\frac{۱۸}{۶\times۱۰^{-۸}}\right)^{۲}}$$

$$=۴\pi\times۱۰^{-۷}\sqrt{\underbrace{۱۰۰^{۲}+۳۰۰^{۲}}_{۵۰۰}}=۲\pi\times۱۰^{-۴}\,T=۲\pi G$$

۲۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F=qVB\,Sin\,\theta=۵\times۱۰^{+۴}\times۱۶\times۱۰^{-۲۰}\times۲\times۱۰^{-۱}\times\frac{۱}{۲}=۸\times۱۰^{-۱۶}\,N$$

۲۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

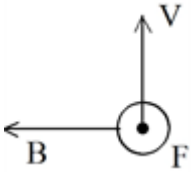
$$\left.\begin{array}{l}L_A=۲L_B\\N_A=۲N_B\\L=\frac{k\mu.N^{۲}A}{L}\end{array}\right\}\Rightarrow\left.\begin{array}{l}L_A=۲L_B\\u=\frac{۱}{۲}LI^{۲}\end{array}\right.\Rightarrow u_A=۲u_B$$

چون نسبت L و N یکی است $\Longleftarrow B_A=B_A$

۲۲۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Eq=qVB\Rightarrow V=\frac{E}{B}$$

$E_{\text{بار مثبت}}$ ⊙ $\Rightarrow F_E$ ⊙ پس باید F_B ⊙



طبق قانون درست راست

۲۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر میدان بین دو سیم صفر شود، جریان‌ها باید هم‌جهت باشد و چون فاصله A تا $I_۲$ کم‌تر است پس باید $I_۲ < I_۱$ باشد.

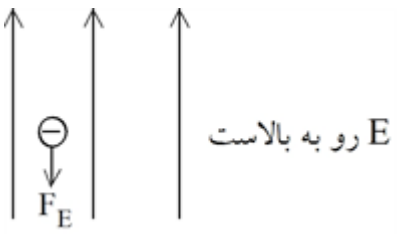
۲۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} F = \mathrm{ma} \\ F = \mathrm{qVB\,Sin}\,\alpha \end{matrix}\right\} \Rightarrow \mathrm{ma} = \mathrm{qVB\,Sin}\,\alpha$$

$$۶/۶۸\times۱۰^{-۲۷}\times۴\times۱۰^{۵} = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵۰\times B \Rightarrow B = ۱/۶۷G$$

۲۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انگشت شصت در جهت جریان چرخش ۴ انگشت جهت میدان.
میدان درون حلقه بزرگ‌تر است.

۲۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$F_B = F_E$$
$$\cancel{q}vB = E\cancel{q}$$
$$۲\times۱۰^{۵}\times(۴۰\times۱۰^{-۴}) = E$$
$$\Rightarrow E = ۸۰۰\ \tfrac{N}{C}$$ جهت رو به بالاست
$$\Rightarrow \vec{E} = (۸\times۱۰^{۲})\vec{j}$$

۲۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = \mathrm{qVB} \xrightarrow{\mathrm{Sin}\,\alpha} N = C\times\frac{m}{s}\times T \Rightarrow ۱T = ۱\frac{N.s}{C.m}$$

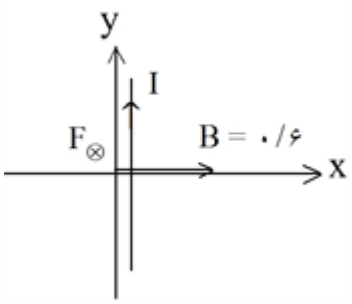
$$F = \mathrm{ILB\,Sin}\,\alpha \rightarrow N = A\times m\times T \Rightarrow ۱T = ۱\frac{N}{A.m}$$

۲۲۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مواد پارامغناطیسی به صورت ضعیف و موقت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

۲۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، نیروی وارد بر این بار مثبت، درون‌سو خواهد بود.

$$F = \mathrm{qVB\,Sin}\,\alpha$$
$$F = ۲۵\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{۵}\times۰/۸ = ۴N$$

۲۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقت نیروی وارد بر سیم از طرف میدان عمود بر سیم وجود دارد.



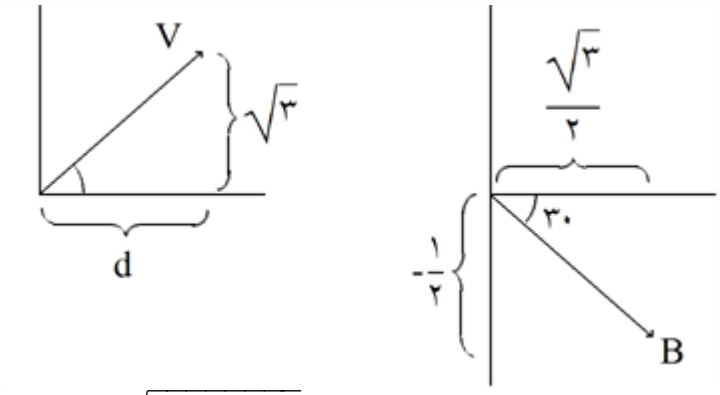
$$F = \mathrm{BIL}$$
$$F = ۰/۶\times۵۰\times۰/۲ = ۶N$$

۲۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu.I}{۲\pi\mathrm{d}} \Rightarrow \mu = \frac{T.m}{A}$$

۲۳۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = qrB\,Sin\,\alpha$$



$$\Rightarrow \alpha = ۶۰ + ۳۰ = ۹۰^\circ$$

$$\left|\vec{V}\right| = \sqrt{V_x^۲ + V_y^۲} = ۲\times۱۰^۵$$

$$\left|\vec{B}\right| = \sqrt{B_x^۲ + B_y^۲} = ۱$$

$$\Rightarrow F = qVB\,Sin\,۹۰^\circ = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۲\times۱۰^۵\times۱ = ۳/۲\times۱۰^{-۱۴}\,N$$

۲۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان مغناطیسی اطراف آهن‌ربا، از قطب N به S است.

۲۳۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ماده فرومغناطیس زمانی‌که در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار می‌گیرد، تمام حوزه‌های مغناطیسی آن‌هم جهت می‌شوند.

۲۳۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = \frac{mv^۲}{R} \rightarrow ۱/۵\times۱۰^{-۱۷} = \frac{mv^۲}{۲۸\times۱۰^{-۳}} \Rightarrow mV^۲ = ۴/۲\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv^۲ = ۲۱\times۱۰^{-۲۰}\,J$$

۲۳۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $\varphi = AB = k\mu_۰\frac{AN}{l}I$ ، شار گذرنده از سیم‌لوله برابر است با:

ضریب تراوایی : $k = ۳۰۰, \mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

مساحت مقطع سیم‌لوله :

$$A = \pi r^۲ = \pi(۰/۰۲)^۲ = ۴\pi\times۱۰^{-۴}\,m^۲, N = ۱۰۰\,\text{دور}, I = ۰/۵\,a, l = ۲۰\,cm = ۰/۲\,m, \varphi = ?$$

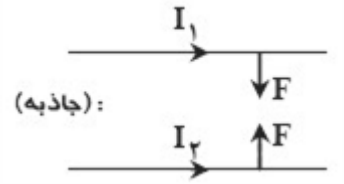
$$\varphi = ۳۰۰\times۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۴\pi\times۱۰^{-۴}\times\frac{۱۰۰}{۰/۲}\times۰/۵ = ۱/۲\,\pi^۲\times۱۰^{-۵}\,Wb \xrightarrow{\pi^۲=۱۰}$$

$$\varphi = ۱۲\times۱۰^{-۵}\,Wb$$

۲۳۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون سوم نیوتون، داریم:

«نیرویی که از طرف سیم (۱) بر یک متر از سیم (۲) وارد می‌شود، برابر است با نیرویی که از طرف سیم (۲) بر یک متر از سیم (۱) وارد می‌شود.» بنابراین می‌توان گفت که $F_۱ = F_۲$ می‌باشد.

از طرفی می‌دانیم که نیروی بین دو سیم دارای جریان هم‌جهت، جاذبه می‌باشد. بنابراین نیروی وارد بر سیم (۱) به طرف پایین ($\downarrow$) است و نیروی وارد بر سیم (۲) به طرف بالا ($\uparrow$) می‌باشد و با توجه به این توضیحات، گزینه‌ی (۱) درست است.



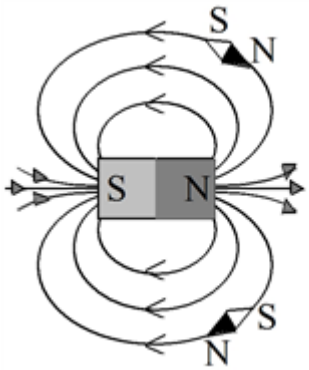
۲۳۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم به طول L و حامل جریان I، که در میدان B قرار گرفته است، برابر است با:

$$F = \text{BIL Sin}\,\alpha \Rightarrow \text{(نیوتون)} = \text{(تسلا)} \times \text{(آمپر)} \times \text{(متر)} \Rightarrow \text{تسلا} = \frac{\text{(نیوتون)}}{\text{(آمپر)(متر)}} = \frac{N}{m.A}$$

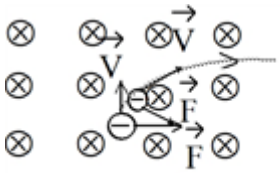
با توجه به رابطه‌ی به دست آمده، یکای مغناطیسی در SI (تسلا) برابر $\frac{N}{m.A}$ می‌باشد.

۲۳۸ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

خط های میدان، خط‌های بسته‌ای هستند که جهت آن‌ها در خارج آهنربا، از قطبN به‌طرف قطبS و داخل ماده‌ی سازنده‌ی آهنربا از قطبS به طرف قطبN است. عقربه‌ی مغناطیسی نیز در راستای میدان(مماس بر خط میدان) طوری می‌ایستد که خط میدان از قطب S عقربه وارد آن شده و از قطبN عقربه خارج می‌شود.

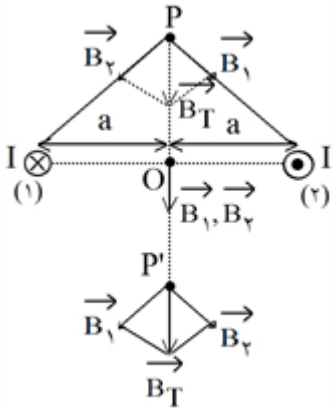


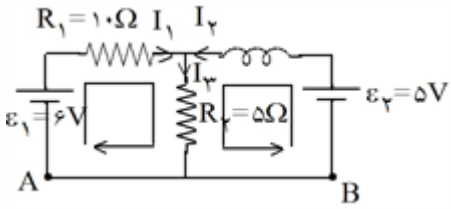
۲۳۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون دست راست و منفی بودن بار ذره، جهت حرکت الکترون در لحظه‌ی نشان داده شده به سمت بالا است و از آن لحظه شکل ارایه شده در گزینه‌ی ۲ قسمتی از مسیر حرکت الکترون را نشان می‌دهد.



۲۴۰ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نیروی $\vec{F}$ بر $\vec{B}$ و $\vec{V}$ عمود است اما $\vec{V}$ می‌تواند با $\vec{B}$ زاویه‌ی θ بسازد.

۲۴۱ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل روبه‌رو، بزرگی میدان ناشی از دو سیم، در نقطه‌ی O بیشتر از سایر نقاط روی پاره‌خط PP' است. بنابراین از نقطه‌ی P تا P' بزرگی میدان ناشی از دو سیم ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



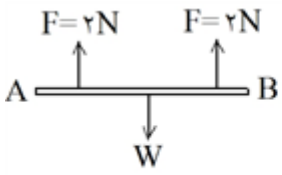


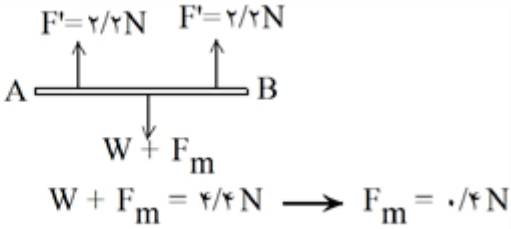
۲۴۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} I_۳ = I_۱ + I_۲ \ (۱) \\ V_A + ۶ - ۱۰I_۱ - ۵I_۳ = V_A \rightarrow ۱۰I_۱ + ۵I_۳ = ۶ \ (۲) \\ V_B + ۵ - ۱۰I_۲ - ۵I_۳ = V_B \rightarrow ۱۰I_۲ + ۵I_۳ = ۵ \ (۳) \end{cases} \rightarrow I_۲ = \frac{۹}{۴۰} A$$

$$B = \mu_. \frac{NI}{L} \rightarrow B = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times \frac{۳۰۰۰}{۱} \times \frac{۹}{۴۰} = ۲/۷\pi \times ۱۰^{-۴} T = ۲/۷\pi G$$

۲۴۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.





$$F = BIL \sin\alpha \rightarrow ۰/۴ = B \times ۲۰ \times ۰/۲ \times \sin ۹۰^\circ \rightarrow B = ۰/۱T$$

آهن‌ربا نیرویی به اندازه‌ی ۰/۴ نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیر باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن‌ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش خواهد یافت. $W_{\text{آهن ربا}} = ۱۰ - ۰/۴ = ۹/۶ N$ عددی که ترازو نشان می دهد

۲۴۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{۱}{۲} LI^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۸^۲ = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱} j$$

۲۴۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. به بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود و برای بار منفی در جهتی عکس قانون دست راست، نیرو وارد می‌شود.

۲۴۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. طبق قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم $I_۲$ رو به بالا است و جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم $I_۱$ رو به پایین است و به دلیل نزدیک‌تر بودن سیم $I_۱$ به نقطه‌ی M، شدت میدان به‌وجود آمده از آن قوی‌تر است.

۲۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دو قطب مماس بر صفحه‌ی کاغذ، قطب هم‌نام هستند (قطب N) بنابراین خطوط تشکیل شده از براده‌های آهن که همان خطوط مغناطیسی هستند، به همدیگر برخورد نمی‌کنند (گزینه‌های ۱ و ۴) و چون باید یکدیگر را دفع کنند، بنابراین شکل خط‌های میدان در گزینه‌ی (۴) به درستی میدان مغناطیسی ناشی از این دو آهن‌ربا را نشان می‌دهد.

۲۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون لنز جریان القایی باید در جهتی باشد که با تغییر شار مخالفت کند.

حالت A و B: میدان القایی برون‌سو است در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست پادساعتگرد است.

حالت C: شار در این حلقه تغییر نمی‌کند در نتیجه جریانی القا نمی‌شود.

حالت D: میدان القایی درون‌سو است در نتیجه جریان طبق قاعده دست راست ساعتگرد است.

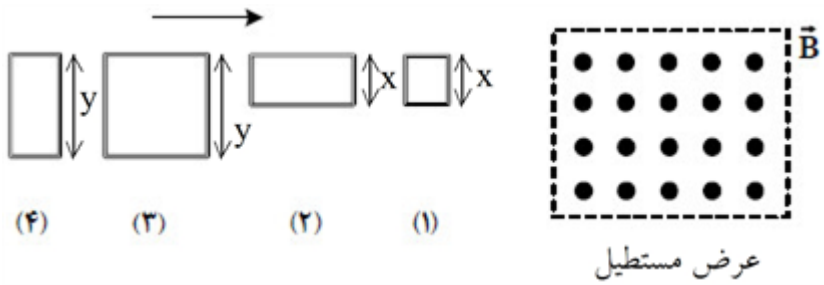
۲۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N\frac{BA\Delta(\cos\theta)}{\Delta t} = -۲۰۰ \times \frac{۰/۲۵ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۴} \times \overbrace{(\cos ۶۰ - \cos ۹۰)}^{\frac{۱}{۲}}}{۰/۰۲} \Rightarrow \varepsilon = ۵V$$

۲۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = B(L)V$$

$$\varepsilon_۴ = \varepsilon_۳ > \varepsilon_۲ = \varepsilon_۱$$



۲۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\phi = BA\cos\theta \Rightarrow \Delta\phi = BA\cos\theta_۲ - \cos\theta_۱$$

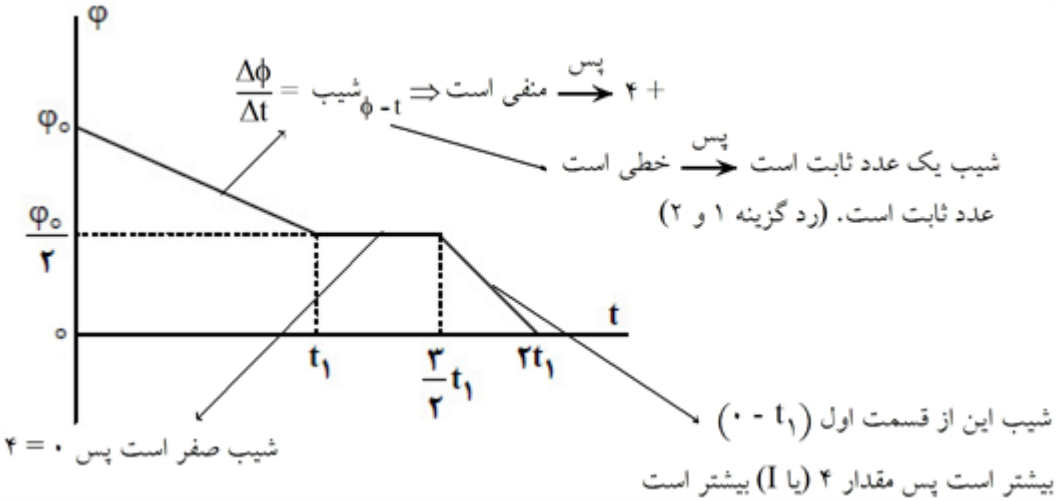
وبر $= ۰/۰۵ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۴}(\cos ۹۰ - \cos ۰) = ۲ \times ۱۰^{-۴}(۰ - ۱) = -۲ \times ۱۰^{-۴}$ تغییرات شار مغناطیسی

۲۵۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

با توجه به صورت سؤال میدان مغناطیسی ناشی از آهنربای تیغه‌ای با توجه به دور شدن آن، در محل سیملوله در حال کاهش است و در نتیجه شار گذرنده از سیملوله در حال کاهش است و بنابر قانون لنز جهت جریان القایی ایجاد شده در سیملوله چنان است که این میدان را تقویت کند (به سمت راست است) که با توجه به قاعده دست راست در سیملوله جریان در آن تغیین می‌شود و درون گالوانومتر از a به b می‌باشد و با توجه به شکل در نقطه A و B به ترتیب قطب‌های N و S ایجاد می‌شود.

۲۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

۲۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی (سیم‌پیچ بدون مقاومت)، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

۲۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = NA\frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow ۱/۲ = ۵۰۰\times A\times ۰/۶ \Rightarrow A = \frac{۱}{۲۵۰}m^۲ = ۴۰\text{cm}^۲$$

۲۵۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در برخی از مدارهایی که از چندین القاگر به وجود آمده است، تغییرات جریان در یک القاگر می‌تواند نیروهای محرکهٔ ناخواسته‌ای را در القاگرهای مجاور القا کند. به همین دلیل، در برخی از مدارهای الکتریکی، القای متقابل می‌تواند مزاحم باشد. برای هرچه کمتر کردن این اثر ناخواسته، باید سطح حلقه‌های القاگرهای مجاور را به طور عمود بر یکدیگر قرار داد (شکل سؤال). در این صورت، اثر القای متقابل تا حد امکان کوچک می‌شود.

۲۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} I_m = ۵A \\ U_m = ۵\,\text{mJ}\end{matrix}\right\} \Rightarrow U = \frac{۱}{۲}LI^۲ \Rightarrow ۵\times ۱۰^{-۳} = \frac{۱}{۲}\times L\times ۲۵ \Rightarrow L = \frac{۱۰^{-۲}}{۲۵} = ۴\times ۱۰^{-۴}\mu\text{H}$$

$$L = \frac{\mu_۰ N^۲ A}{L} \Rightarrow N^۲ = \frac{\cancel{۴}\times ۱۰^{-۴}\times \cancel{۶/۲۸}^{۲}\times ۱۰^{-۲}}{\cancel{۴}\times \cancel{۳/۱۴}\times ۱۰^{-۷}\times ۲۰\times ۱۰^{-۴}} = \frac{۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۱۰}} = ۱۰^۴ \Rightarrow N = ۱۰۰$$

۲۵۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{matrix} \varepsilon_۱ = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(-۲\Phi_m)}{t_۱} = \frac{۲\Phi_m}{t_۱} \\ \varepsilon_۲ = ۰ \\ \varepsilon_۳ = -\frac{۰-\Phi_m}{۳t_۱-۲t_۱} = \frac{\Phi_m}{t_۱}\end{matrix}\right\} \Rightarrow \varepsilon_۱ = ۲\varepsilon_۳$$

۲۶۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{-N\frac{\Delta\varphi=(A)(\Delta B)}{\Delta t}}{R}=\frac{-۴۰۰\times۱۵\times۱۰^{-۴}\times(-۰/۱)}{۰/۲}=۰/۳A$$

۲۶۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق معادلهٔ شار مغناطیی $\varphi=BA\,Cos\,\theta$، وقتی حلقه بر میدان x عمود است، شار در راستای محور y نداریم. بنابراین:

$$\varphi=BA\,Cos\,\theta=۰/۰۵\times(۰/۲\times۰/۲)=۰/۰۰۲\,wb$$

۲۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon=-N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}=-۱\times\pi(۱۰^{-۲})\,Cos\,۶۰\times\frac{-۶\times۱۰^{-۱}}{۱۵۷\times۱۰^{-۴}}\Rightarrow\varepsilon=۰/۶$$

۲۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{ضریب}\ L=\frac{\mu_{۰}AN^{۲}}{L}=\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۸\times۱۰^{-۴}\times۱۰^{۶}}{۱۵۷\times۱۰^{-۳}}=۶/۴$$

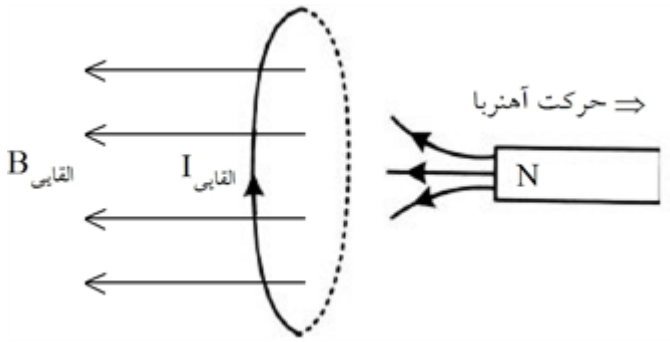
۲۶۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W=\frac{۲\pi}{T}=۱۰۰\pi\Rightarrow T=\frac{۱}{۵۰}$$

۲۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$I=\left|\frac{N}{R}\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right|=\left|\frac{۲۰۰}{۱۵}\times\frac{۰/۰۰۵-۰/۰۲}{۰/۱}\right|=۲A$$

۲۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۲۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی نمودار مشخص است که:

$$\frac{T}{۴}=۰/۰۱\Rightarrow T=۰/۰۴s$$

حال با استفاده از معادلهٔ جریان متناوب داریم:

$$I=I_{max}\,Sin\left(\frac{۲\pi}{T}t\right)\Rightarrow I=۲\,Sin\left(\frac{۲\pi}{۰/۰۴}t\right)\Rightarrow I=۲\,Sin\,(۵۰\pi t)$$

۲۶۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۰۲s}=۱۰۰\pi$$

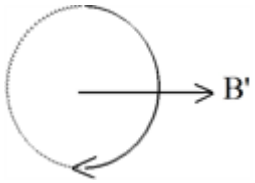
$$I=۲\,Sin\,(۱۰۰\pi t)$$

۲۶۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_{۲}}{V_{۱}}=\frac{N_{۲}}{N_{۱}}\Rightarrow V_{۲}=\frac{N_{۲}}{N_{۱}}V_{۱}=\frac{۹۰۰}{۵۰}(۲۴۰V)=۴۳۲۰V$$

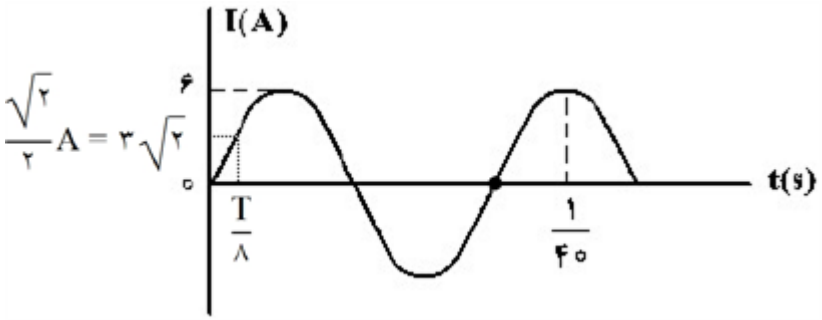
۲۷۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نزدیک شدن آهن‌ربا $\Longleftarrow \uparrow B \Longleftarrow$ طبق قانون لنز 'B خلاف B $\Longleftarrow$ طبق قاعده‌ی دست راست جهت ۱ درست است.

چون B و 'B خلاف هم هستند. نوع نیرو، دافعه است.



۲۷۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هم در لحظه وصل کلید و هم در لحظه افزایش رئوستا: $I\downarrow$ و در نتیجه B به سمت چپ می‌شود. پس جریان القایی باید به سمت راست باشد. پس جریان القایی در جهت ۲ است.

۲۷۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{۵T}{۴} = \frac{۱}{۴۰} \Rightarrow T = \frac{۱}{۵۰}s$$

$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{۱}{۴۰۰}}{\frac{۱}{۵۰}} = \frac{۱}{۸} \Rightarrow t = \frac{T}{۸}$$

$$u = \frac{۱}{۲}LI^{۲} \Rightarrow L = \frac{۲u}{T^{۲}} = \frac{۲\times ۷۲^{۲}\times ۱۰^{-۳}}{۳۶} = ۴\,\text{mH}$$

۲۷۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = \frac{A\Delta B}{\Delta t} = \frac{۱۰^{-۴}\times ۲\times ۱۰^{-۱}\times ۴}{۲۵\times ۱۰^{-۴}\times ۴} = \frac{۸\times ۱۰^{-۱}}{۱۰۰} = ۸\times ۱۰^{-۳} = ۸\,\text{mW}$$

۲۷۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق نمودار:

$$\frac{۵T}{۴} = \frac{۱}{۳۲۰} \Rightarrow T = \frac{۱}{۴۰۰}s$$

همچنین مقدار بیشینه‌ی جریان الکتریکی $۵\sqrt{۲}A$ است.

$$I = I_{\max}\,\text{Sin}\left(\frac{۲\pi}{T}t\right) = ۵\sqrt{۲}\,\text{Sin}\left(\frac{۲\pi}{\frac{۱}{۴۰۰}}\times\frac{۱}{۳۲۰۰}\right) = ۵\sqrt{۲}\,\text{Sin}\,\frac{\pi}{۴} = ۵\sqrt{۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۵A$$

۲۷۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون زاویه‌ی میدان مغناطیسی با سطح حلقه، ۶۰ درجه است، در نتیجه زاویه‌ی بین خط عمود بر حلقه با میدان مغناطیسی، ۳۰ درجه است.

$$\phi = A.B.\mathrm{Cos}\,(۳۰) = (۴۰۰\times۱۰^{-۴})(۰/۰۰۴)\left(\frac{\sqrt{۳}}{۲}\right) = ۴\sqrt{۳}\times۱۰^{-۵}\ \mathrm{Wb}$$

۲۷۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با نزدیک شدن آهن‌ربا به حلقه مسی، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد. بنابراین جریان القایی «پادساعت‌گرد» خواهد بود تا میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی با تقویت خطوط میدان مخالفت و آن‌را تضعیف کند. با دور شدن آهن‌ربا نیز جریان القایی «ساعت‌گرد» خواهد بود تا میدان مغناطیسی ناشی از آن با تضعیف خطوط میدان (ناشی از دور شدن آهن‌ربا) مخالفت و آن‌را تقویت کند.

۲۷۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با کاهش جریان عبوری از القاگر آرمانی، انرژی از آن آزاد می‌شود.

۲۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$\Phi_m = \mathrm{AB} = ۱۵\times۱۰^{-۴}\times۲\times۱۰^{-۴} = ۳۰\times۱۰^{-۸} = ۰/۳\mu\mathrm{wb}$ وارد شدن باعث پیشینه شدن شار می‌شود

برای وارد شدن حلقه به میدان: $V = \frac{\Delta \mathrm{x}}{\Delta \mathrm{t}} \Rightarrow \Delta \mathrm{t} = \frac{۰/۰۵}{۲} = ۲۵\ \mathrm{ms}$ طول می‌شد و مسیر ۱۰۰ سانتی‌متری باقی‌مانده را نیز در ۵۰ ms طی می‌کند، در نتیجه هنگام خروج به لحظه‌ی ۷۵ ms می‌رسد.

۲۷۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \varepsilon_m = \mathrm{NABW} \Rightarrow ۴۰ = ۱۰۰\times A\times\frac{۲}{۱۵}\times۳۰۰ \Rightarrow A = \frac{۱}{۱۰۰m^۲}\ \text{یا}\ ۱۰۰\mathrm{cm}^۲ \\ W = \frac{۳۰۰}{۱} = \frac{\Delta\theta}{\Delta \mathrm{t}} = ۳۰۰ \end{cases}$$

۲۸۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$I_{\max} = ۵A$

$$U = \frac{۱}{۲}\mathrm{LI}^۲ \Rightarrow U_{\max} = \frac{۱}{۲}\mathrm{LI}^{۲}_{\max} = \frac{۱}{۲}\times۰/۰۴\times(۵)^۲ = ۰/۵$$

۲۸۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی‌که لغزنده رئوستا به سمت چپ حرکت کند طول مقاومتی از رئوستا که در مدار قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت افزایش می‌یابد. با توجه به رابطه‌ی شدت جریان $\left(I = \frac{\varepsilon}{R}\right)$ با افزایش مقاومت مدار، شدت جریان کاهش می‌یابد.

میدان مغناطیسی ناشی از جریانی که از حلقه می‌گذرد درست درون حلقه‌ی رسانا با توجه به قاعده‌ی دست راست برون‌سو است و با کاهش جریان اندازه ی مدان مغناطیسی برون‌سو نیز کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی در حلقه‌ی رسانا با توجه به قانون لنز طوری ایجاد می‌شود که با کاهش میدان مغناطیسی برون‌سو (یا کاهش شار مغناطیسی) مخالفت کند. به این ترتیب در حلقه‌ی رسانا نیز جریان القایی پادساعت‌گرد خواهد بود.

۲۸۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا ضریب خودالقایی سیم‌لوله را به دست می‌آوریم.

$$L = \mathrm{K}\mu_{\circ}\frac{N^{۲}}{L}A \xrightarrow{k=۱} L = ۱۲/۵\times۱۰^{-۷}\frac{(۲۰۰۰)^{۲}}{۰/۲۵}\times۱۰\times۱۰^{-۴} \Rightarrow L = ۲\times۱۰^{-۲}H$$

انرژی ذخیره شده در القاگر (سیم‌لوله) از رابطه‌ی $u = \frac{۱}{۲}\mathrm{Li}^{۲}$ به دست می‌آید.

$$u = \frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰^{-۲}\times(۲)^{۲} = ۴\times۱۰^{-۲}J = ۴۰\,\mathrm{mJ}$$

۲۸۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا چون شار مغناطیسی در سیملوله سمت چپ ثابت است، در سیملوله سمت راست، جریانی القا نمی‌شود. پس از حرکت رئوستا به سمت چپ، طبق رابطه‌ی $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ با کاهش مقاومت در مدار، شدت جریان زیاد شده و طبق رابطه‌ی $B = \frac{\mu_{\circ}\,\mathrm{NI}}{l}$ میدان مغناطیسی سیملوله زیاد می‌شود و در نتیجه شار مغناطیسی در سیملوله‌ی سمت راست تغییر می‌کند. حال بنا به قانون لنز، جریانی در سیملوله سمت راست القا می‌شود که با عامل تغییردهنده‌ی شار مخالفت کند، یعنی سیملوله‌ی سمت چپ را دفع کند، پس جریان از M به N القا می‌شود که طبق قاعده‌ی دست راست، باعث دفع سیملوله شود.

۲۸۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A = \pi r^{۲} = \pi(۲\times۱۰^{-۲}m)^{۲} = ۴\pi\times۱۰^{-۴}m^{۲}$$

$$L = \mu_{\circ}\frac{N^{۲}}{L}A = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰\times۱۰۰}{۱۰\times۱۰^{-۲}}\times۴\pi\times۱۰^{-۴} = ۱۶\pi^{۲}\times۱۰^{-۶}H$$

$$U = \frac{۱}{۲}\mathrm{LI}^{۲} = \frac{۱}{۲}\times۱۶\pi^{۲}\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۲} = ۸\pi^{۲}\times۱۰^{-۴}J = \frac{۸}{۱۰}\pi^{۲}\mathrm{mJ} = ۷/۲mJ$$

۲۸۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $\varphi = \mathrm{AB} = \mathrm{k}\mu_{\circ}\frac{\mathrm{AN}}{l}I$ ، شار گذرنده از سیم‌لوله برابر است با:

ضریب تراوایی : $k = ۳۰۰, \mu_{\circ} = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}$

مساحت مقطع سیم‌لوله :

$$A = \pi\mathrm{r}^{۲} = \pi(۰/۰۲)^{۲} = ۴\pi\times۱۰^{-۴}\,m^{۲}, N = ۱۰۰\,\text{دور}, I = ۰/۵\,a, I = ۲۰\,\mathrm{cm} = ۰/۲\,m, \varphi = ?$$

$$\varphi = ۳۰۰\times۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۴\pi\times۱۰^{-۴}\times\frac{۱۰۰}{۰/۲}\times۰/۵ = ۱/۲\,\pi^{۲}\times۱۰^{-۵}\,\mathrm{Wb} \xrightarrow{\pi^{۲}=۱۰}$$

$$\varphi = ۱۲\times۱۰^{-۵}\,\mathrm{Wb}$$

۲۸۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی انرژی ذخیره شده در سیملوله $\left(U = \frac{۱}{۲}\mathrm{LI}^{۲}\right)$، داریم:

$$\frac{L_A}{L_B} = ۲, \frac{I_A}{I_B} = ۲, \frac{U_A}{U_B} = ?$$

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{I_A}{I_B}\times\left(\frac{U_A}{U_B}\right)^{۲} = ۲\times(۲)^{۲} = ۸$$

۲۸۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. روش اوّل: با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توان نوشت:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$\frac{۰/۰۶}{\varphi_۲} = \frac{۱۶-۱۰}{۲۰-۱۶} \Rightarrow \varphi_۲ = ۰/۰۴\text{Wb}$$

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -۱۰\times\frac{-۰/۰۴-۰/۰۶}{۲۰-۱۰} = ۰/۰۱\text{V} = ۱۰\text{mV}$$

روش دوّم: چون از ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، نمودار خط است، بنابراین نیروی محرّکه‌ی القایی با شیب این خط برابر است. شیب این خط را به کمک ۱۰ تا ۱۶ ثانیه حساب می‌کنیم:

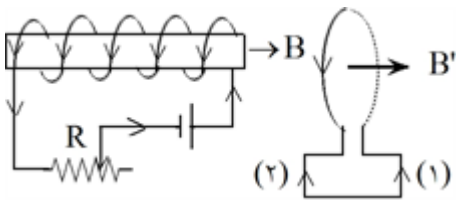
$$\bar{\varepsilon} = \left|\frac{۰-۰/۰۶}{۶}\right| = ۰/۰۱\,V = ۱۰\ \text{mV}$$

۲۸۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} = \frac{۲۰}{۵} = ۴\text{A}$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{۲\pi}{۳۰}} = ۳۰\text{rad/s} \Rightarrow I = I_m\,\text{Sin}\,\omega t = ۴\,\text{Sin}\,(۳۰t)$$

۲۸۹ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. وقتی رئوستا در حالت معینی قرار دارد، جریان I در سیم‌لوله در جهتی که نشان داده شده است می‌گذرد و در حلقه جریانی وجود ندارد. با ازدیاد مقاومت رئوستا جریان I کم شده و خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از حلقه کم می‌شود، بنا به قانون لنز باید جریان القایی در حلقه در جهتی به وجود بیاید که با عامل مولدش مخالفت کند و به عبارت دیگر، آن تغییر را جبران کند، پس در این حالت در حلقه، جریان در جهت (۱) (که هم‌جهت با جریان I است) به وجود می‌آید، تا تغییر شار مربوط به کم شدن I را جبران کند از طرفی نیروی محرکه‌ی خودالقایی در سیم‌لوله (ε_L) طبق قانون لنز در جهتی است که می‌خواهد مانع کاهش شار مغناطیسی‌ای شود که منبع تغذیه ایجاد می‌کند به همین دلیل در جهت نیروی محرکه‌ی منبع تغذیه عمل می‌کند.



۲۹۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left|\overrightarrow{\varepsilon}\right| = \text{NA}\left|\frac{\Delta\text{B}}{\Delta t}\right| \rightarrow \left|\overrightarrow{\varepsilon}\right| = ۱\times۲۰۰\times۱۰^{-۴}\left|\frac{۰/۰۸}{۰/۰۲}\right| = ۰/۰۸V$$

۲۹۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{N}{I} = \frac{۱۰۰}{۲۵\times۱۰^{-۲}} = ۴۰۰, A = \pi\text{R}^۲ = ۱۰^{-۱}\pi(m^۲)$$

$$\Delta\text{B} = B_۲ - B_۱ = ۰ - B_۱ = -B_۱ = -\mu_۰\text{nI} = -۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۴۰۰\times۳۰ = -۴۸\pi\times۱۰^{-۴}T$$

$$\left|\overrightarrow{\varepsilon}\right| = NA\left|\frac{\Delta\text{B}}{\Delta t}\right| \rightarrow \left|\overrightarrow{\varepsilon}\right| = ۱۰۰\times۱۰^{-۲}\pi\times\left|\frac{۴۸\pi\times۱۰^{-۴}}{۰/۰۲}\right| = ۰/۲۴\,\pi^۲V$$

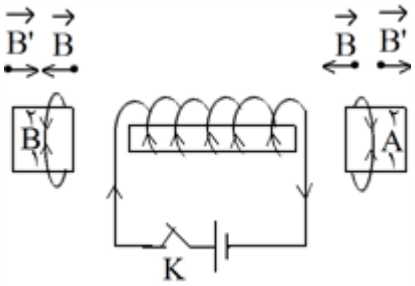
۲۹۲ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu_{\circ} nI \rightarrow B \propto I \rightarrow B_{۲} = ۲B_{۱}$$

$$\varphi = BA\cos\theta \rightarrow \varphi \propto B \rightarrow \varphi_{۲} = ۲\varphi_{۱}$$

$$U = \frac{۱}{۲}LI^{۲} \rightarrow U \propto I^{۲} \rightarrow U_{۲} = ۴U_{۱}$$

۲۹۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ای که کلید وصل می‌شود در سیملوله جریان برقرار می‌شود وسبب می‌شود که شار مغناطیسی حاصل از عبور جریان، از حلقه‌های A و B بگذرد. این تغییر شار موقتی، در حلقه‌های A و B جریان القایی موقتی را به وجود می‌آورد چون با وصل کلید جریان از صفر تا مقدار معینی افزایش می‌یابد، پس شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ها نیز افزایش می‌یابد در نتیجه میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی در حلقه‌ها، B' باید در خلاف جهت B رسم شود. اکنون با استفاده از جهت B' و قانون دست راست می‌توان تشخیص داد که جهت جریان القایی در حلقه‌ها در جهت ۲ است.



۲۹۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کل حرکت را به سه قسمت تقسیم می‌کنیم:

۱- از لحظه‌ای که حلقه وارد میدان می‌شود تا لحظه‌ای که تمام حلقه در داخل میدان قرار می‌گیرد. در این حالت شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\varphi = \mathrm{BA\,Cos}\,0^\circ = B.a.x \rightarrow \varphi = \mathrm{Ba\,(Vt)}$$

در نتیجه جریان القایی در حلقه برابر خواهد بود با:

$$I = \frac{N}{R}.\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{dt}} = \frac{1}{R} = \frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{dt}} = \frac{\mathrm{BaV}}{R}$$

یعنی در این فاصله‌ی زمانی جریانی ثابتی به بزرگی $\frac{\mathrm{BaV}}{R}$ در حلقه به‌وجود می‌آید. بنابر قانون لنز جهت این جریان القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجودآورنده‌ی جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند، بنابراین جریان القایی ایجاد شده در حلقه‌ی شکل بالا باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی حاصل از آن برون‌سو باشد. در نتیجه بنا به قانون دست راست جهت جریان در حلقه در جهت مثبت مثلثاتی (پادساعتگرد) است.

۲- از لحظه‌ای که تمام حلقه وارد میدان شده است تا لحظه‌ای که حلقه شروع به خارج شدن از میدان کند، در این حالت شار گذرنده از حلقه برابر است با: ثابت $= \mathrm{Ba}^2 = \varphi = \mathrm{BA}\cos 0^\circ$

در نتیجه جریان القایی در سیم برابر خواهد بود با: $I = \frac{1}{R}.\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{dt}} = 0$

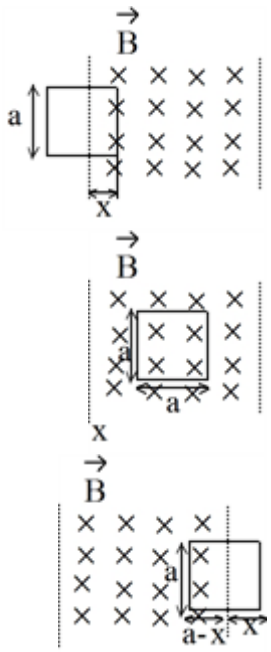
۳- زمان خروج از میدان در این حالت شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\varphi = \mathrm{BA\,Cos}\,0^\circ = \mathrm{Ba}\,(a-x) = \mathrm{Ba}\,(a-\mathrm{Vt}) = \mathrm{Ba}^2 - \mathrm{Ba\,Vt}$$

توجه داشته باشید که با گذشت زمان x افزایش می‌یابد $(x = \mathrm{Vt})$ در نتیجه جریان القایی در سیم برابر خواهد بود با:

$$I = \frac{1}{R}\times\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{dt}} = \frac{1}{R}\times(-\mathrm{BaV}) = \frac{-\mathrm{BaV}}{R}$$

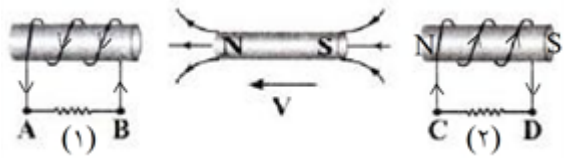
اکنون با توجه به قانون لنز و قانون دست راست درمی‌یابیم که جهت جریان در حلقه باید ساعتگرد یعنی در خلاف جهت مثبت مثلثاتی باشد، بنابراین از لحظه‌ی صفر تا T جریان القایی ثابت و برابر $\frac{\mathrm{BaV}}{R}$ است و از لحظه‌ی T تا $2\mathrm{T}$ برابر صفر و از لحظه‌ی $2\mathrm{T}$ تا $3\mathrm{T}$ جریان القایی ثابت و برابر $-\frac{\mathrm{BaV}}{R}$ است بنابراین نمودار جریان القایی بر حسب زمان، به صورت نمودار ارایه شده در گزینه‌ی ۱ خواهد بود.



۲۹۵ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از لحظه‌ی ۴s تا ۱۶s، چون شیب نمودار ثابت است پس نیروی محرکه‌ی القایی ثابت است.

$$\varepsilon = \bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -۱\times\frac{(-۲)-۲}{۱۲} = \frac{۱}{۳}V$$

۲۹۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، با نزدیک شدن آهن‌ربا به سیم‌لوله‌ی (۱) شار درون‌سوی عبوری از آن افزایش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت راست سیم لوله‌ی (۱) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۱) از A به B خواهد بود.



با دور شدن آهن‌ربا از سیم‌لوله‌ی (۲)، شار برون‌سوی عبوری از آن کاهش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت چپ سیم‌لوله‌ی (۲) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۲) از D به C خواهد بود.

۹۷	۳			
۹۸		۲		
۹۹	۴			
۱۰۰		۲		
۱۰۱	۱			
۱۰۲		۲		
۱۰۳	۴			
۱۰۴		۲		
۱۰۵	۳			
۱۰۶	۴			
۱۰۷	۱			
۱۰۸	۳			
۱۰۹		۲		
۱۱۰	۱			
۱۱۱	۳			
۱۱۲	۳			
۱۱۳	۴			
۱۱۴		۲		
۱۱۵	۱			
۱۱۶		۲		
۱۱۷	۱			
۱۱۸	۴			
۱۱۹	۱			
۱۲۰		۲		
۱۲۱	۴			
۱۲۲	۱			
۱۲۳	۱			
۱۲۴	۴			
۱۲۵		۲		
۱۲۶	۴			
۱۲۷	۳			
۱۲۸	۳			

۶۵	۳			
۶۶	۴			
۶۷	۲			
۶۸	۱			
۶۹	۲			
۷۰	۳			
۷۱	۲			
۷۲	۱			
۷۳	۴			
۷۴	۴			
۷۵	۲			
۷۶	۴			
۷۷	۲			
۷۸	۲			
۷۹	۳			
۸۰	۴			
۸۱	۲			
۸۲	۱			
۸۳	۳			
۸۴	۳			
۸۵	۳			
۸۶	۳			
۸۷	۱			
۸۸	۱			
۸۹	۴			
۹۰	۳			
۹۱	۲			
۹۲	۳			
۹۳	۱			
۹۴	۲			
۹۵	۲			
۹۶	۲			

۳۳	۳			
۳۴	۱			
۳۵	۲			
۳۶	۴			
۳۷	۱			
۳۸	۳			
۳۹	۱			
۴۰	۳			
۴۱	۲			
۴۲	۲			
۴۳	۳			
۴۴	۲			
۴۵	۳			
۴۶	۳			
۴۷	۲			
۴۸	۴			
۴۹	۲			
۵۰	۱			
۵۱	۱			
۵۲	۴			
۵۳	۴			
۵۴	۲			
۵۵	۱			
۵۶	۱			
۵۷	۴			
۵۸	۳			
۵۹	۱			
۶۰	۳			
۶۱	۳			
۶۲	۱			
۶۳	۴			
۶۴	۱			

۱	۱			
۲	۴			
۳	۳			
۴	۳			
۵	۲			
۶	۳			
۷	۱			
۸	۴			
۹	۳			
۱۰	۱			
۱۱	۴			
۱۲	۱			
۱۳	۲			
۱۴	۱			
۱۵	۲			
۱۶	۳			
۱۷	۲			
۱۸	۱			
۱۹	۴			
۲۰	۱			
۲۱	۴			
۲۲	۳			
۲۳	۳			
۲۴	۴			
۲۵	۱			
۲۶	۲			
۲۷	۳			
۲۸	۴			
۲۹	۲			
۳۰	۳			
۳۱	۴			
۳۲	۲			

۱۲۹	۱	۱۶۱	۳	۱۹۳	۱	۲۲۵	۴
۱۳۰	۱	۱۶۲	۳	۱۹۴	۱	۲۲۶	۴
۱۳۱	۴	۱۶۳	۱	۱۹۵	۲	۲۲۷	۳
۱۳۲	۴	۱۶۴	۲	۱۹۶	۴	۲۲۸	۴
۱۳۳	۳	۱۶۵	۴	۱۹۷	۱	۲۲۹	۲
۱۳۴	۲	۱۶۶	۴	۱۹۸	۳	۲۳۰	۱
۱۳۵	۱	۱۶۷	۱	۱۹۹	۲	۲۳۱	۳
۱۳۶	۳	۱۶۸	۱	۲۰۰	۴	۲۳۲	۱
۱۳۷	۲	۱۶۹	۲	۲۰۱	۴	۲۳۳	۳
۱۳۸	۱	۱۷۰	۲	۲۰۲	۲	۲۳۴	۱
۱۳۹	۳	۱۷۱	۳	۲۰۳	۴	۲۳۵	۳
۱۴۰	۴	۱۷۲	۴	۲۰۴	۱	۲۳۶	۱
۱۴۱	۲	۱۷۳	۳	۲۰۵	۴	۲۳۷	۲
۱۴۲	۴	۱۷۴	۴	۲۰۶	۴	۲۳۸	۲
۱۴۳	۳	۱۷۵	۲	۲۰۷	۴	۲۳۹	۲
۱۴۴	۴	۱۷۶	۱	۲۰۸	۳	۲۴۰	۴
۱۴۵	۳	۱۷۷	۲	۲۰۹	۱	۲۴۱	۳
۱۴۶	۲	۱۷۸	۲	۲۱۰	۴	۲۴۲	۳
۱۴۷	۱	۱۷۹	۲	۲۱۱	۱	۲۴۳	۱
۱۴۸	۴	۱۸۰	۲	۲۱۲	۳	۲۴۴	۳
۱۴۹	۲	۱۸۱	۴	۲۱۳	۲	۲۴۵	۲
۱۵۰	۳	۱۸۲	۴	۲۱۴	۴	۲۴۶	۲
۱۵۱	۴	۱۸۳	۴	۲۱۵	۴	۲۴۷	۴
۱۵۲	۳	۱۸۴	۳	۲۱۶	۲	۲۴۸	۴
۱۵۳	۲	۱۸۵	۱	۲۱۷	۱	۲۴۹	۳
۱۵۴	۳	۱۸۶	۲	۲۱۸	۱	۲۵۰	۴
۱۵۵	۴	۱۸۷	۴	۲۱۹	۴	۲۵۱	۴
۱۵۶	۱	۱۸۸	۲	۲۲۰	۲	۲۵۲	۱
۱۵۷	۴	۱۸۹	۳	۲۲۱	۱	۲۵۳	۴
۱۵۸	۲	۱۹۰	۱	۲۲۲	۴	۲۵۴	۳
۱۵۹	۲	۱۹۱	۴	۲۲۳	۱	۲۵۵	۱
۱۶۰	۴	۱۹۲	۳	۲۲۴	۲	۲۵۶	۳

۲۵۷	۱	۲	۳	**۴**
۲۵۸	۱	۲	۳	**۴**
۲۵۹	**۱**	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	**۳**	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	**۴**
۲۶۲	۱	**۲**	۳	۴
۲۶۳	**۱**	۲	۳	۴
۲۶۴	**۱**	۲	۳	۴
۲۶۵	**۱**	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	**۲**	۳	۴
۲۶۷	۱	**۲**	۳	۴
۲۶۸	۱	**۲**	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	**۴**
۲۷۰	۱	**۲**	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	**۴**
۲۷۲	۱	۲	**۳**	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	**۴**
۲۷۴	۱	۲	**۳**	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	**۴**
۲۷۶	۱	۲	**۳**	۴
۲۷۷	۱	**۲**	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	**۳**	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۰	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۱	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۲	۱	۲	**۳**	۴
۲۸۳	۱	**۲**	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۵	۱	۲	**۳**	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۷	۱	۲	۳	**۴**
۲۸۸	**۱**	۲	۳	۴
۲۸۹	**۱**	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	**۲**	۳	۴
۲۹۱	**۱**	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	**۴**
۲۹۳	۱	۲	۳	**۴** ۵ ۶ ۷ ۸
۲۹۴	**۱**	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	**۴**
۲۹۶	**۱**	۲	۳	۴

رتبه برترهای کنکور ۱۴۰۴ مدیکال

گروه آموزشی مدیکال استوز

مهشید فاطمی

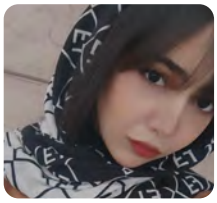
پزشکی
علوم پزشکی کاشان

هانیه مصدق

پرستاری
آزاد نیشابور

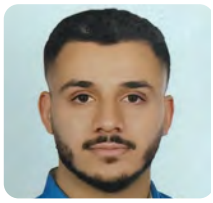
یاسینا نوروزی

پزشکی
جندی شاپور



نرگس مردانی

پرستاری
علوم پزشکی ایران



شایان جعفری

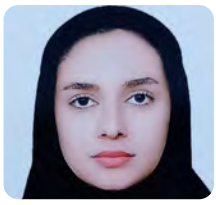
دندانپزشکی
علوم پزشکی بندرعباس

مهدیس رفیعی

اعضای مصنوعی و وسایل کمکی
علوم پزشکی ایران

ابراهیم هناره

دندانپزشکی
علوم پزشکی ارومیه

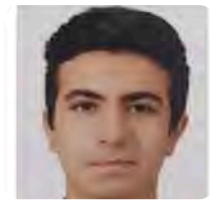


زهرا حمدی

علوم آزمایشگاهی
علوم پزشکی دزفول

محمدحسین نظری

پزشکی
علوم پزشکی همدان



ابوالفضل حسینی ارسون

دندانپزشکی
علوم پزشکی رشت

مائده نظری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی گرگان

مبینا گودرزی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی سبزوار

پریسا سادات موسوی

زیست شناسی سلولی و مولکولی
دانشگاه تهران

سحر درخشان

پزشکی
آزاد نجف آباد

نگار دلاوری

پرستاری
آزاد رشت

شنتیا زمانی

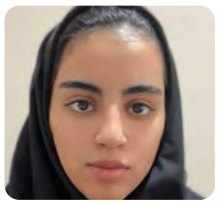
دندانپزشکی
علوم پزشکی شهید بهشتی

سارا مرادی

پرستاری
دانشگاه آزاد واحد شهرکرد

هستی عباسلو

هوشبری
علوم پزشکی رفسنجان



فاطمه حبیبی

پزشکی
علوم پزشکی سمنان

الینا بصیری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی همدان

ملیکا ابراهیمی نژاد

دندانپزشکی
آزاد بروجرد

محمدصفا مارمائی

پزشکی
علوم پزشکی گرگان

محدثه خان محمدی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی زنجان

سوگند تیموری

پزشکی
علوم پزشکی کرمانشاه

محمدفرحان کرمی

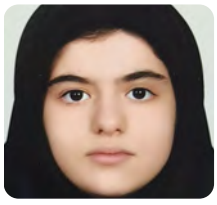
پرستاری
علوم پزشکی بابل

فاطمه شریفی پیرکوهی

فیزیوتراپی
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور

محمدامین متین

پزشکی
علوم پزشکی دزفول



بهار اسلامی

پزشکی
علوم پزشکی رشت

زینب رنجبر

پرستاری
آزاد اسلامی واحد ساری

فاطمه محمد رحیمی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند

ساناز جعفری

علوم تغذیه
علوم پزشکی اصفهان

مینو رسولی

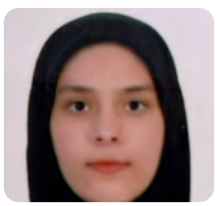
پزشکی
علوم پزشکی شیراز

محمدرضا اسپرجانی

پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

فاطمه میرزایی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان



شایان جعفری

کار درمانی
علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران

نرگس کلیچ

پزشکی
علوم پزشکی سمنان

رتبه برترهای کنکور ۱۴۰۴ مدیکال

گروه آموزشی مدیکال استوز

سحر قنبری

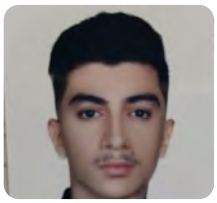
داروسازی
علوم پزشکی کرمان

زهرا حمدی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان

هانیه اعتمادی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

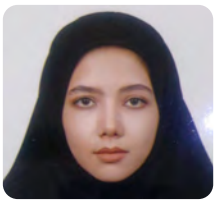


عرشیا نادری

پزشکی
آزاد اسلامی واحد نجف آباد

الهه غلامپور

پزشکی
علوم پزشکی مازندران



فاطمه علی پناه

پزشکی
علوم پزشکی مازندران

فرناز اقایی

پرستاری
علوم پزشکی کاشان

پارمیس یوسفی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند

فاطمه رحمانی

دندانپزشکی
علوم پزشکی زنجان

امیرعلی جهانشاهی

داروسازی
علوم پزشکی مازندران

نرگس دهاقین

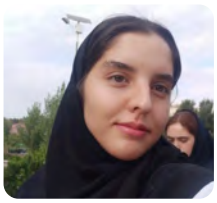
داروسازی
علوم پزشکی همدان

سجاد قویدل

مهندسی صنایع
دانشگاه صنعتی اصفهان

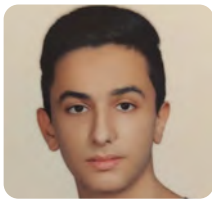
عرشیا شفیع زاده

مهندسی برق
شهید باهنر کرمان



مهتاب سلیمی

ریاضیات و کاربرد ها
دانشگاه الزهرا(س)



علی فتاح

مهندسی صنایع
دانشگاه یزد

سوگند احمدی

مهندسی نفت
دانشگاه شیراز

ثنا شریفی

آمار
دانشگاه علامه طباطبایی تهران

محمد اکبری

مهندسی برق
دانشگاه صنعتی اصفهان

حمید رضا بهزادی

مهندسی مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف

کوثر صحتی

مهندسی معماری
دانشگاه خوارزمی تهران

یاس سنجرانی

مهندسی مکانیک
دانشگاه کاشان

ماهان استرکی

مهندسی شیمی
دانشگاه صنعت نفت آبادان

محمد شیرزایی

مهندسی مکانیک
دانشگاه فردوسی مشهد

مهسا یاری

بیم سنجی
دانشگاه شهید بهشتی تهران

محمد حسن نوابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه بوعلی همدان

مبینا مروتی

حسابداری
دانشگاه تهران

حامد لاوی

مهندسی شیمی
صنعتی نوشیروانی بابل

آرمین دارابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه قم

محمد هادی تاجیکی

مهندسی مکانیک
دانشگاه شهید رجایی

مهلا الهی

مهندسی علم و مواد
دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

نگار مشهدی

عکاسی
دانشگاه سمنان

فهیمه امیری مقدم

نوازندگی موسیقی جهانی
دانشگاه تهران

ایلیاد پورمهدی

سینما
دانشگاه دامغان

زینب میرزائی

حسابداری
دانشگاه اراک

مبینا رودنی

حسابداری
دانشگاه زاهدان

ساره کریمی

اقتصاد
دانشگاه خوارزمی تهران