

نام دبیر : مهندس مهدی باباخانی

عنوان آزمون : همایش یازدهم ۱۴۰۱

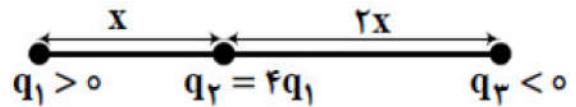
نام درس : فیزیک ۱۱

نام آموزشگاه : کارنامه خرد



۱) مطابق شکل زیر، سه ذره باردار روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر

بار q_1 ، $\frac{17}{27}$ برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 است. $\left| \frac{q_3}{q_1} \right|$ کدام است؟



$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجزیی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲) فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت برابر r_1 است و به هم نیروی دافعه F_1 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_1 می‌شود؟

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

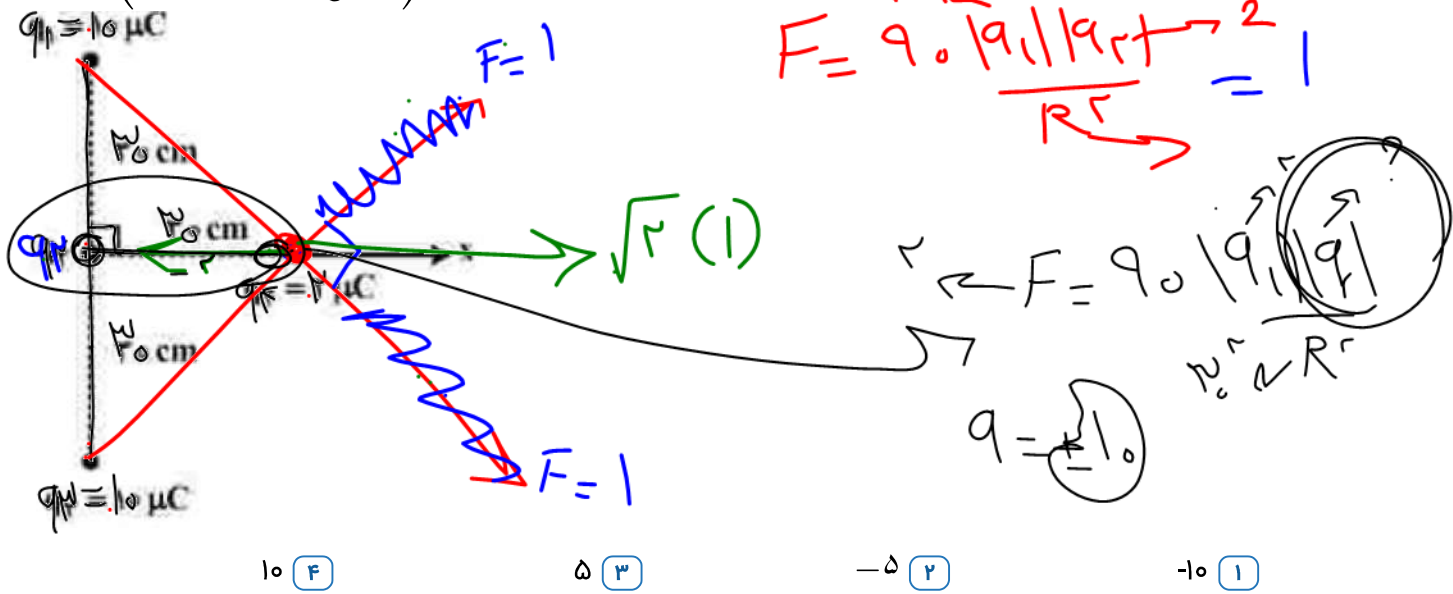
$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{16}{9}$ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

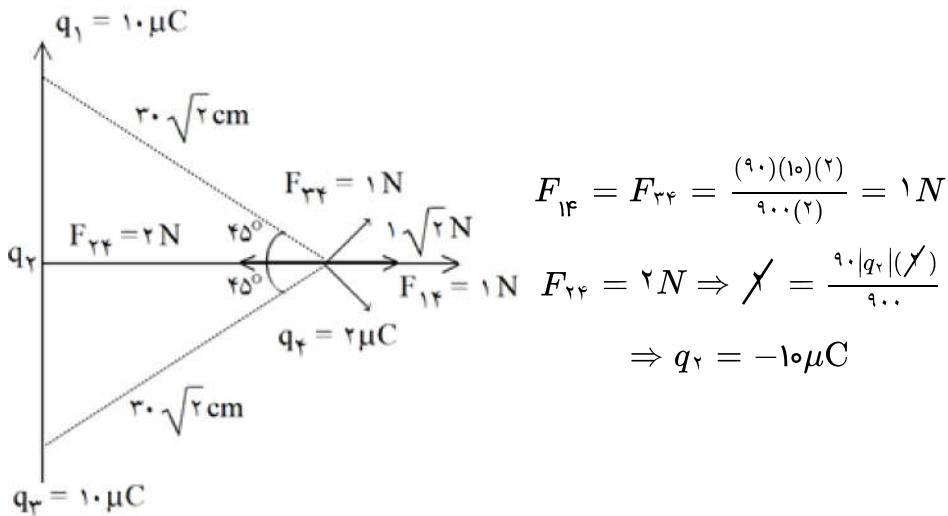
پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳ چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2}-2)N] \vec{i}$ باشد، q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

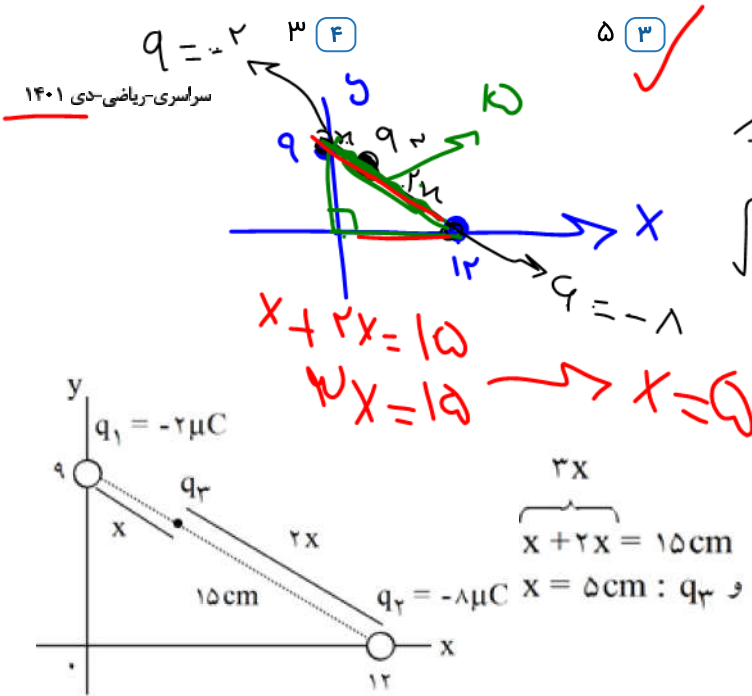


سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱ پاسخ: گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۴ در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9\text{ cm})$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8\mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(12\text{ cm}, 0)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_3 و q_1 چند سانتی‌متر است؟



$$\frac{k \cdot 2}{R_1^2} = \frac{k \cdot 8}{R_2^2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{R_1^2}} = \sqrt{\frac{4}{R_2^2}} \Rightarrow R_2 = 2 \cdot R_1$$

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵ مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله x از هم قرار دارند. بار q_3 چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر ذره صفر باشد؟

$$\frac{k q_1 q_3}{(x+y)^2} = \frac{k q_2 q_3}{y^2}$$



- ۱ $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{2}{3}x$ سمت چپ بار q_1
- ۲ $\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1
- ۳ $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{2}{3}x$ سمت چپ بار q_1
- ۴ $-\frac{9}{4}q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

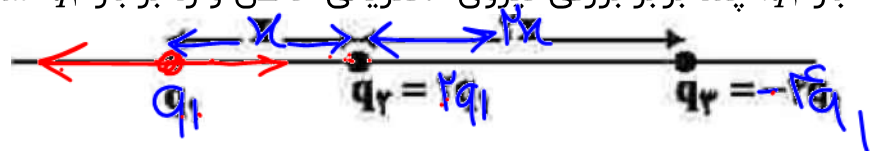
$$\frac{9}{(x+y)^2} = \frac{1}{y^2} \rightarrow 3y = x+y$$

$$2y = x$$

$$y = \frac{x}{2}$$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با رد گزینه‌ها و امتحان کردن آنها به سادگی می‌توان دریافت که اگر بار خارج از دو بار فعلی و نزدیک به بار q_1 باشد، برابری نیروهای وارد بر آنها صفر است.

۶ سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



$\frac{5}{8}$ (۴)

$\frac{7}{11}$ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا نیروهای وارد بر بار q_1 را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{2q^2}{x^2} - \frac{4q^2}{9x^2} = \frac{14q^2}{9x^2}$$

$$\frac{18q^2}{9x^2} + \frac{4q^2}{9x^2} = \frac{22q^2}{9x^2}$$

$$\frac{14q^2}{9x^2} = \frac{22q^2}{9x^2}$$

$$\frac{14}{22} = \frac{7}{11}$$

حال نیروهای وارد بر قسمت دوم سؤال:

۷) اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۳۰ (۲) ✓

۴۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\cancel{k}q^2}{\left(\frac{1}{2}r_1\right)^2} \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}r_1\right)^2}{\cancel{k}q^2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

برابر ۱۰۰٪

$\frac{1}{4} + \frac{20}{100} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{5}{20} + \frac{4}{20} = \frac{9}{20}$

$\left(\frac{1}{4} - 1\right) \times 100 = -75\%$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{درصد تغییر نیرو} \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}}{\frac{1}{r_1}} \times 100 = \left[\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 - 1 \right] \times 100$$

$$= \left[\left(\frac{5}{6}\right)^2 - 1 \right] \times 100 = \left(\frac{25 - 36}{36} \right) \times 100 = -30\%$$

۳۰٪

۸) دو ذره باردار $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -5 \mu\text{C}$ روی محور x در مکان‌های $x_1 = 30 \text{ cm}$ و $x_2 = 60 \text{ cm}$ قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در مکان $x_3 = 90 \text{ cm}$ ، چند نیوتون بر کولن است؟

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

2×10^5 (۴)

3×10^5 (۳)

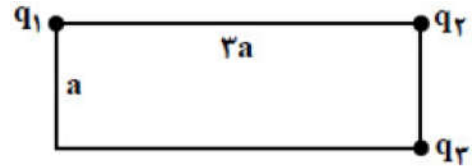
4×10^5 (۲)

6×10^5 (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۹ سه ذره باردار در سه رأس مستطیل مطابق شکل مقابل، ثابت نگهداشته شده‌اند و میدان الکتریکی حاصل، در رأس چهارم مستطیل صفر است. q_3 ، چند برابر q_1 است؟



۲۷ (۴)

$9\sqrt{2}$ (۳)

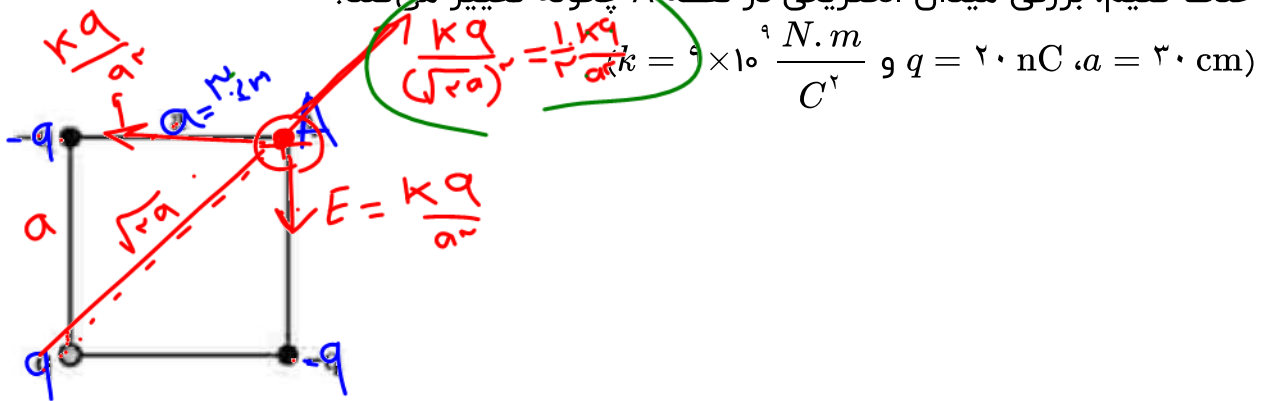
۹ (۲)

$3\sqrt{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰ بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟



۲ $1000 \frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد.

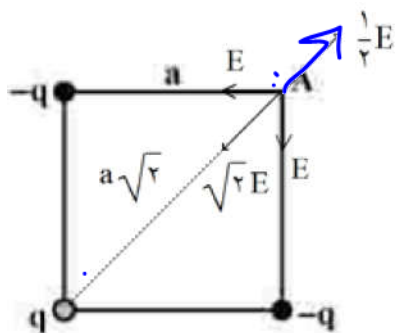
۱ $1000 \frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

۴ $500 \sqrt{2} \frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

۳ $500 \sqrt{2} \frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد.

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه صحیح است.



$$E_A = \sqrt{2}E - \frac{1}{\sqrt{2}}E$$

$$q \text{ بار } q : E'_A = \sqrt{2}E$$

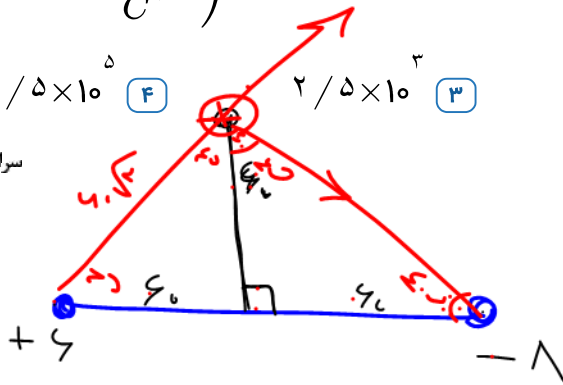
$$E'_A - E_A = \frac{1}{\sqrt{2}}E = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{(9 \times 10^9)(20)}{900} = 100 \frac{N}{C}$$

۱۱) دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 6 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ در فاصله ۱۲ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمودمنصف خط واصل بارها و

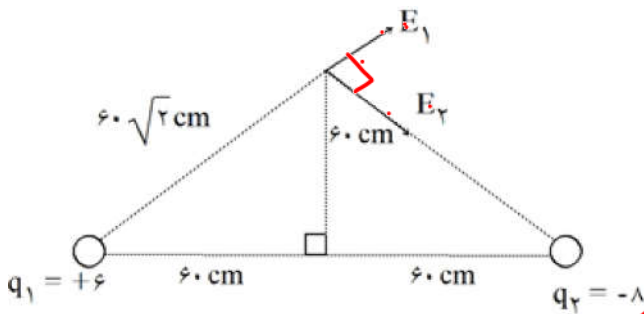
در فاصله ۶ سانتی‌متری خط واصل، چند نیوتون بر کولن است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

- ۱) $1/25 \times 10^3$ ۲) $1/25 \times 10^5$ ۳) $2/5 \times 10^3$ ۴) $2/5 \times 10^5$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$E_1 = \frac{9 \times 6}{6.0\sqrt{2} \times 6.0\sqrt{2}} \times 10^9 = 75 \times 10^3$$

$$E_2 = \frac{8}{3} E_1 = 100 \times 10^3$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 25 \times 10^3 \sqrt{3^2 + 4^2} = 125 \times 10^3$$

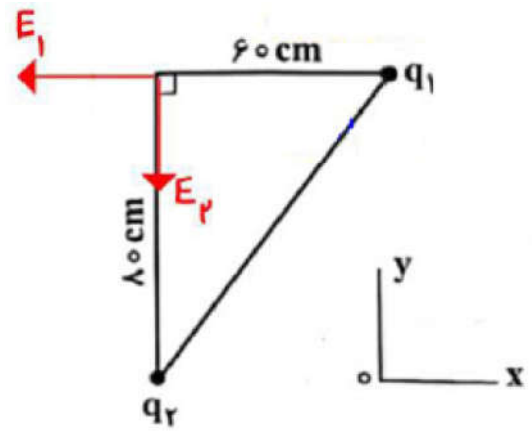
۱۲) در شکل مقابل، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمه مثلث در SI به صورت $\vec{E} = -2 \times 10^5 \vec{i} - 1/8 \times 10^5 \vec{j}$ است. بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب چند میکروکولن هستند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

Handwritten notes in the diagram:

- $E = k \frac{q_1}{r^2}$
- $q_1 = +8 \times 10^{-6}$
- Options: ۱) -6 و $-4/8$, ۲) -6 و $4/8$, ۳) $-12/8$ و -8 , ۴) $-12/8$ و $+8$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

پاسخ: ۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. میدان q_2 به سمت خودش است پس ذره q_2 N_n است. میدان q_1 به سمت خودش نیست پس ذره q_1 N_t است.

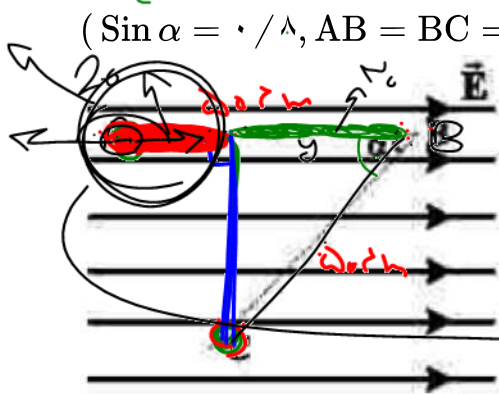


$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{E_1 r_1^2}{K}$$

$$= \frac{2 \times 10^5 \times 0.36}{9 \times 10^9} = 8 \mu C$$

۱۳ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟

۲۰



($\sin \alpha = 0.6$, $AB = BC = 50 \text{ cm}$)

$$\cos \alpha = \frac{y}{z}$$

$$y = z$$

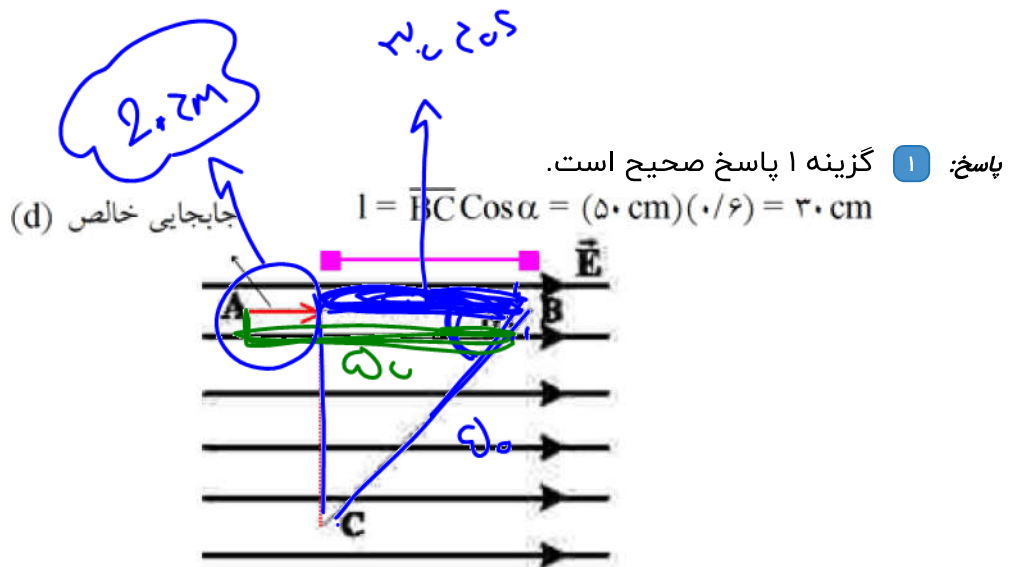
$$\Delta U = -Eqd \cos \theta$$

$$\Delta U = -10^5 (5 \times 10^{-6}) \times \frac{0.2}{1.0}$$

$$\Delta U = +0.1$$

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱



$$d = \overline{AB} - L = 50 \text{ cm} - 30 \text{ cm} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\Delta U = -Eqd \cos \theta$$

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

$$\Delta U = -(10^5)(-5 \times 10^{-6})(0.2) \cos 180^\circ = +0.1 \text{ J}$$

۱۴ ظرفیت خازنی $5 \mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصله صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی 20 ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره شده در آن 2 میلی ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۴ ۵

۳ ۲/۵

۲ ۲ ✓

۱ ۱/۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} KC \cdot V^2$$

$$2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} C (20)^2$$

$$C = \frac{2 \times 10^{-3}}{200} = 10^{-5}$$

$$C = 10^{-5}$$

$$C = 10^{-5} \times 10^{-6} = 10^{-11}$$

$$C = KC.$$

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} KC \cdot V^2 \Rightarrow K = \frac{2U}{C \cdot V^2} = \frac{2(2 \times 10^{-3})}{(5 \times 10^{-6})(20)^2} = \frac{4}{5 \times 4} \times 10^4 = 2 \times 10^4$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{4 \times 10^{-6}}{20} = 2 \times 10^{-7}$$

۱۵ در شکل مقابل، بین دو صفحه موازی هوا است و نقطه P در ۲ میلی‌متری صفحه A قرار دارد.

اگر با ثابت ماندن صفحه A، صفحه B را دور کنیم تا فاصله بین دو صفحه ۱۰ mm شود،

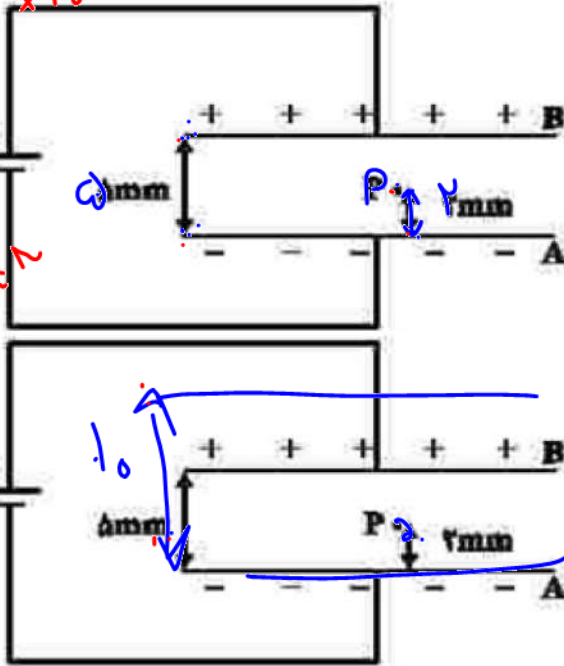
پتانسیل الکتریکی نقطه P، چگونه تغییر می‌کند؟

$$E_1 = \frac{V}{d} = \frac{20}{5 \times 10^{-3}} = 4000$$

$$E = \frac{V}{d}$$

$$E_2 = \frac{V}{d} = \frac{20}{10 \times 10^{-3}} = 2000$$

$$E = \frac{V}{d}$$



$$\Delta V = \frac{\Delta \phi}{d}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

۴ ولت افزایش می‌یابد. (۴)

۲ ولت کاهش می‌یابد. (۳)

۴ ولت کاهش می‌یابد. (۲) ✓

۲ ولت افزایش می‌یابد. (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

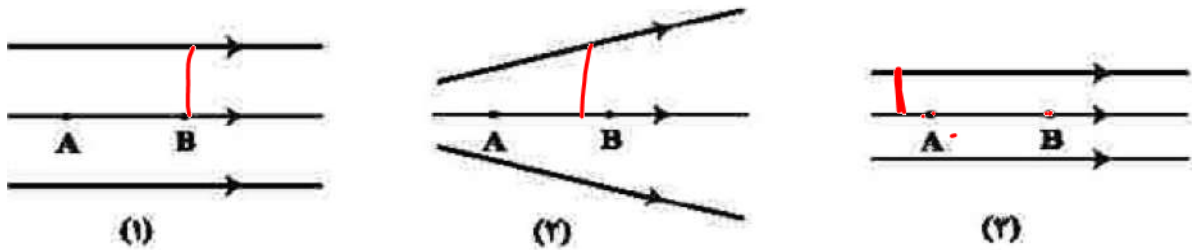
$$\Delta v = Ed \Rightarrow E_1 = \frac{20}{5 \times 10^{-3}} = 4000$$

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E_2 = \frac{20}{10 \times 10^{-3}}$$

$$\Delta v = \Delta E d \Rightarrow \Delta v = (2000 - 4000) \times 2 \times 10^{-3} = -4v$$

۱۶ شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. یک الکترون از حالت سکون از نقطه B رها می‌شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه A شتاب می‌گیرد. نقطه‌های A و B در هر سه آرایش در فاصله یکسان قرار دارند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه $(V_A - V_B)$ را ΔV بنامیم، کدام رابطه درست است؟



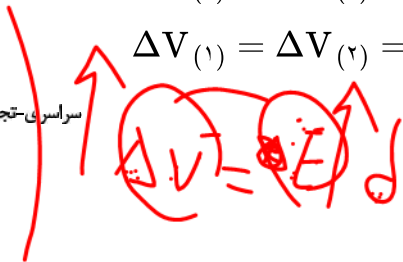
$\Delta V_{(3)} = \Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)}$ ۲

$\Delta V_{(3)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(1)}$ ۱ ✓

$\Delta V_{(1)} = \Delta V_{(2)} = \Delta V_{(3)}$ ۴

$\Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(3)}$ ۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۱



۱ پاسخ: گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که هر چه خطوط میدان فشرده‌تر باشد میدان قوی‌تر است، گزینه‌ی ۱ صحیح است.

۱۷ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ توسط یک نیروی خارجی با سرعت ثابت به اندازه 50 cm در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار نیروی خارجی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به ترتیب چند ژول است؟

۱ -0.4 و -0.4 ۲ -0.4 و $+0.4$ ۳ $+0.4$ و $+0.4$ ۴ $+0.4$ و -0.4

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱ پاسخ: گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۸) بار خازنی به ظرفیت c ، برابر $50 \mu C$ است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن 10 ولت کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در خازن $400 \mu J$ کاهش می‌یابد. c ، چند میکروفاراد است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

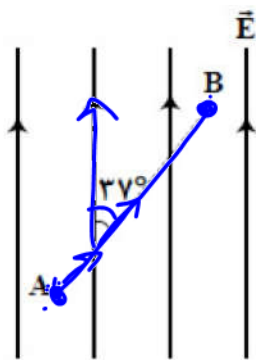
۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۹) مطابق شکل مقابل، بار $q = -5 \mu C$ را در میدان الکتریکی بکنواخت $E = 5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 50$ cm باشد $V_A - V_B$ چند کیلوولت است؟
($\sin 37^\circ = 0.6$)



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

$V_B - V_A$
 ~~$V_B - V_A$~~
 $\Delta V_{A,B} = \pm \frac{\Delta U}{q}$

$\Delta V = -E \int \cos \theta \rightarrow \int E$

$\Delta V = -q \times 10^4 \times \frac{1}{4} \times \cos 37^\circ = -25 + 20$

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۰ دو سر خازن تختی به ظرفیت $6 \mu F$ از مولد جدا است. بار الکتریکی ذخیره شده در آن $72 \mu C$ و عایقی با ثابت دی‌الکتریک $k = 3$ بین صفحات را پُر کرده است. اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات خارج کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه، چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ۴ ولت کاهش می‌یابد. ۲) ۸ ولت کاهش می‌یابد.
 ۳) ۲۴ ولت افزایش می‌یابد. ۴) ۳۶ ولت افزایش می‌یابد.

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۱ ذره‌ای به جرم $50g$ و بار الکتریکی $2 \mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B تحت تأثیر میدان جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $5 \frac{m}{s}$ به $15 \frac{m}{s}$ می‌رسد. $V_A - V_B$ چند کیلووات است؟

- ۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۲۵۰۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

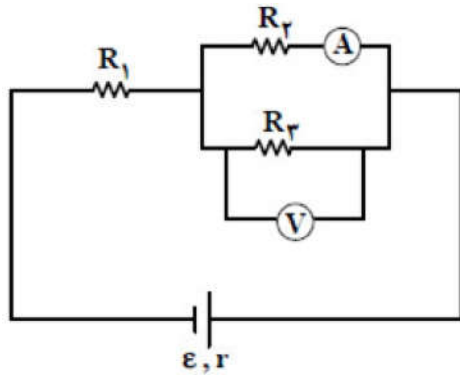
سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}$$

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{1}{0.5} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \checkmark$$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۳ با افزایش مقاومت R_r ، عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب، چه تغییری می‌کنند؟

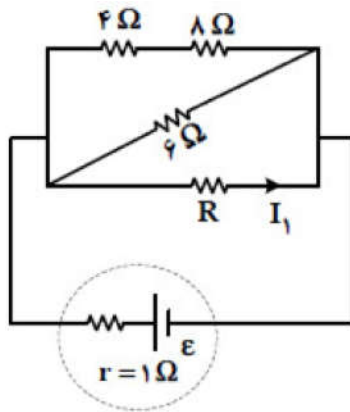


- ۱ کاهش - کاهش ۲ افزایش - کاهش ۳ افزایش - افزایش ۴ کاهش - افزایش

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۴ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۸ اهمی برابر ۴ ولت و I_1 برابر $1/5$ آمپر است. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟

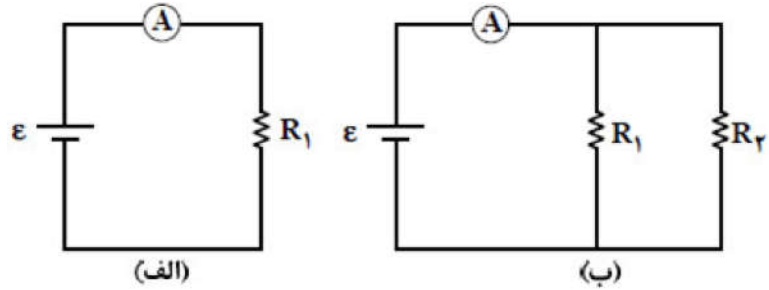


- ۱ ۶ ۲ ۹ ۳ ۱۲ ۴ ۱۵

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۵ در مدارهای الف و ب شکل زیر، نیروی محرکه باتری‌های آرمانی، یکسان است. در صورتی‌که آمپرسنج‌های آرمانی هر دو مدار، تقریباً عددهای یکسانی را نشان دهند، کدام مورد، صحیح است؟ (R_1 در هر دو مدار یکسان است).

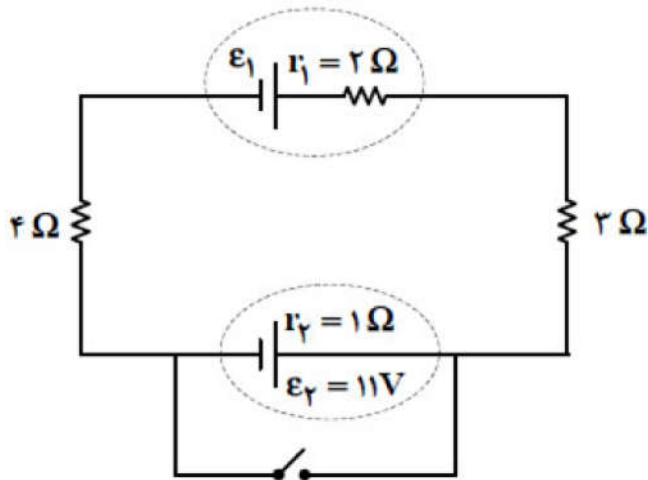


- ۱ $R_2 = 0$
 ۲ $R_2 = R_1$
 ۳ $R_1 \gg R_2$
 ۴ $R_2 \gg R_1$

سراسری-تجزیی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۶ 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؟

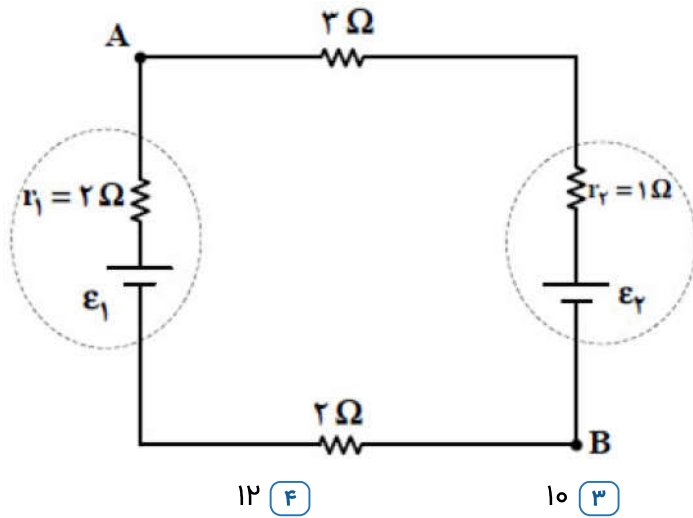


- ۱ $\frac{23}{9}$
 ۲ $\frac{43}{9}$
 ۳ $\frac{112}{9}$
 ۴ $\frac{133}{9}$

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

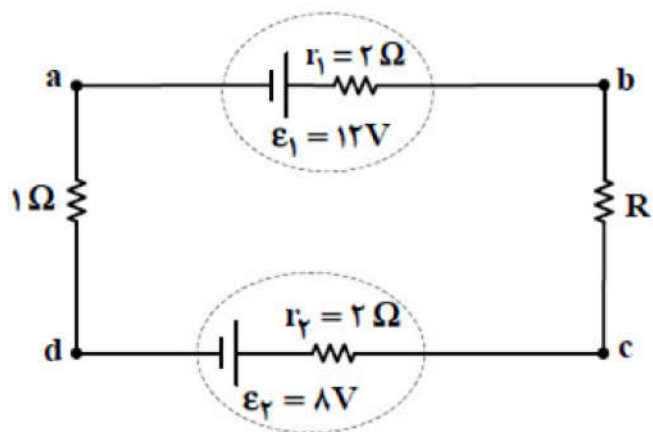
۲۷ در مدار مقابل، توان خروجی باتری ε_1 برابر $\frac{4}{5}$ وات و توان ورودی به باتری ε_2 برابر $\frac{3}{25}$ وات است. $V_A - V_B$ چند ولت است؟



سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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



- ۱ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.
- ۲ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d بیشتر است.
- ۳ پتانسیل نقطه c، ۹ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.
- ۴ پتانسیل نقطه c، ۷ ولت از پتانسیل نقطه d کمتر است.

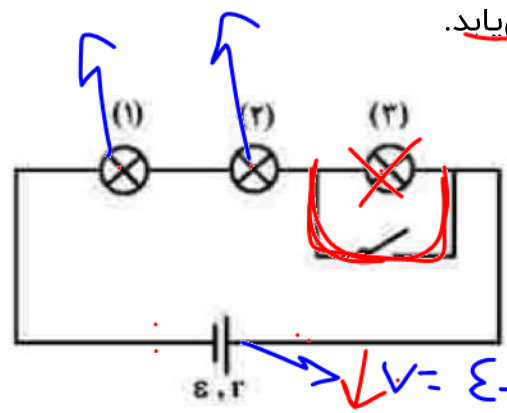
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۹

در مدار زیر، همه لامپها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟
 الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.
 ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ کاهش می‌یابد.
 پ) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ افزایش می‌یابد.
 ت) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

$$V = IR$$



$$R \uparrow \Rightarrow V \downarrow$$

$$I \uparrow = \frac{\epsilon}{R + r}$$

$$V = \epsilon - I r$$

ب و ت ۴

پ و ت ۳

الف و ب ۲

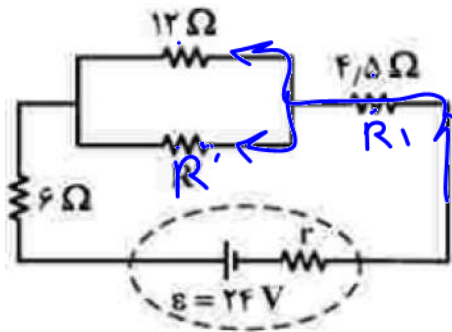
الف و ب ۱



سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با بستن کلید، لامپ ۳ اتصال کوتاه می‌شود ($R_{eq} \downarrow$) پس جریان مواد افزایش می‌یابد. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری ($r = \epsilon - rI \downarrow$) کاهش می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های ۱ و ۲ ($r \uparrow = RI \uparrow$) افزایش می‌یابد. پس الف و پ صحیح است.

۳۰ در مدار مقابل، برای اینکه توان مصرفی مقاومت $4/5$ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار ممکن برای R' چند اهم است؟



$$P_{R'} = I^2 R'$$

$$P_{4/5} = I^2 \left(\frac{12}{12+R'} \right)^2$$

۳ (۴)

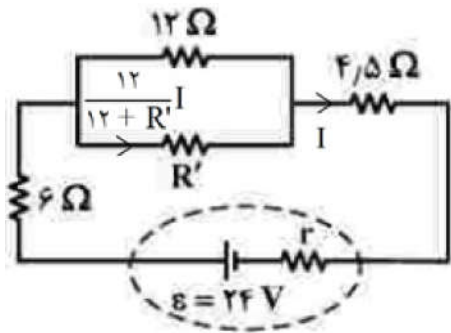
۴ (۳)

۲۴ (۲)

۳۶ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{1}{4} I^2 = (2) R' \left(\frac{12}{12+R'} I \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = R' \left(\frac{12}{12+R'} \right)^2$$

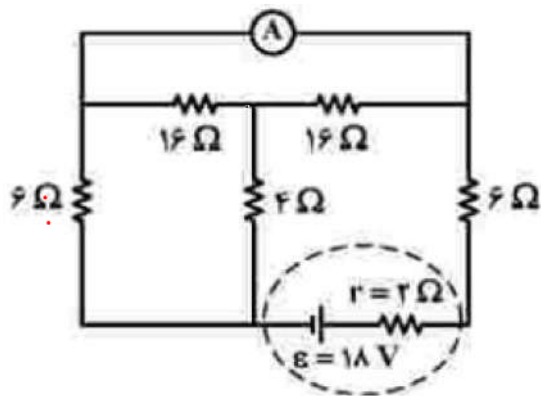
جواب معادله

$$\longrightarrow R' = 4 \Omega, R' = 36 \Omega$$

۱۶

۱۶

در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟ ۳۱



۴) صفر

۳) $\frac{2}{4}$

۲) $\frac{5}{4}$

۱) $\frac{9}{7}$

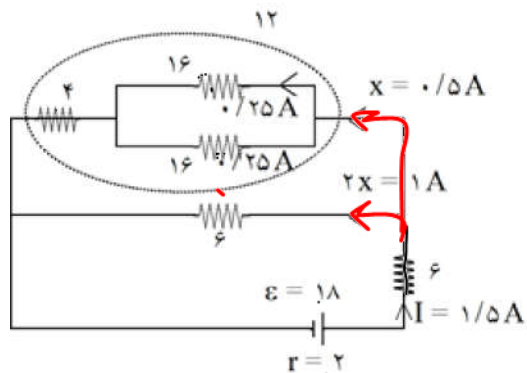
سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

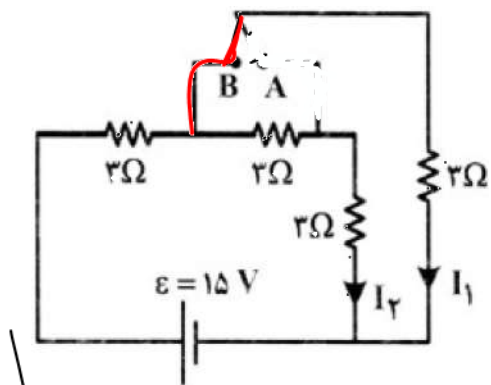
$$R_{eq} = 10 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{12} = 1.5 A$$

$$\text{جریان آمپرسنج} = I' = I - 0.25 = 1.25 A = \frac{5}{4} A$$



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



$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{R_T + r}$$

$$I = \frac{\Sigma \varepsilon}{R_T + r}$$

۱ و ۲ (۴) ✓

$\frac{1}{2}$ و ۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ و ۱ (۲)

۱ و $\frac{1}{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{15}{7/5} = 2A \Rightarrow I_1 = I_2 = 1A$$

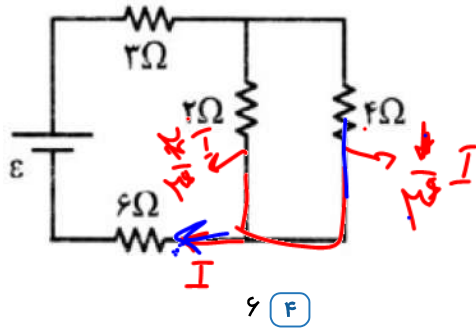
پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کلید روی A

$$\text{کلید روی B : } I' = \frac{\varepsilon}{R'_T} = \frac{15}{5} = 3A \Rightarrow \begin{cases} I'_1 = 2A \\ I'_2 = 1A \end{cases}$$

در نتیجه I_1 دو برابر و I_2 تغییری نمی‌کند.

۳۳ در مدار مقابل، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



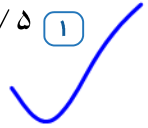
$$\frac{P_6}{P_4} = \frac{R I^2}{R \left(\frac{I}{3}\right)^2} = \frac{13}{5}$$

۴

۳ ۷/۵

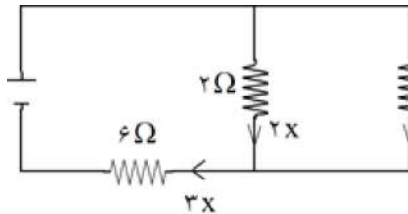
۲ ۱۲

۱ ۱۳/۵



سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{P_6}{P_4} = \frac{6}{4} \times \left(\frac{3x}{x}\right)^2 = \frac{13}{5}$$

۳۴ کدام مورد، در چشم‌های الکترونیکی استفاده می‌شود؟

۴ دیود نور گسیل

۳ پتانسیومتر

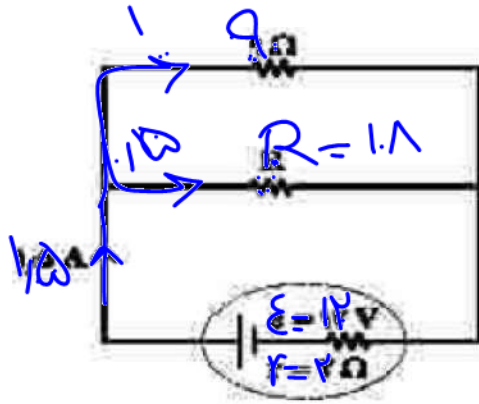
۲ مقاومت نوری

۱ ترمیستور

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۳۵ در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R ، چند وات است؟



۱۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۹ (۲)

۴/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2} \Rightarrow R = 1.8$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 1/5 = \frac{12}{2 + R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 6$$

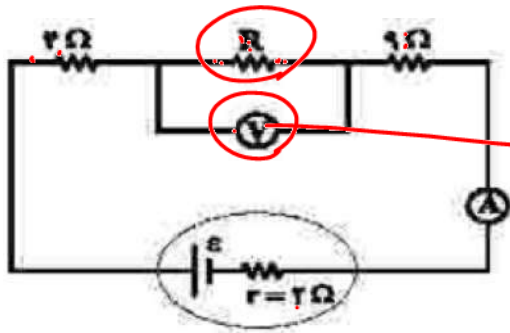
پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{9R}{9 + R} = 6 \Rightarrow R = 1.8$$

$$P = RI^2 = 1.8 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 = 4/5$$

جریان گذرنده از مقاومت ۱.۸ اهمی با استفاده از تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی برابر $\frac{1}{5}$ است.

۳۶ در شکل مقابل، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و 0.8 آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟



$$\begin{aligned}
 & \cdot 11 \rightarrow I = 0.8 \rightarrow R = 12 \rightarrow R = 10 \\
 & \cdot 11 \leftarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow 2
 \end{aligned}$$

۱۶ (۴)

۱۸ (۳)

۲۴ (۲)

۳۶ (۱)

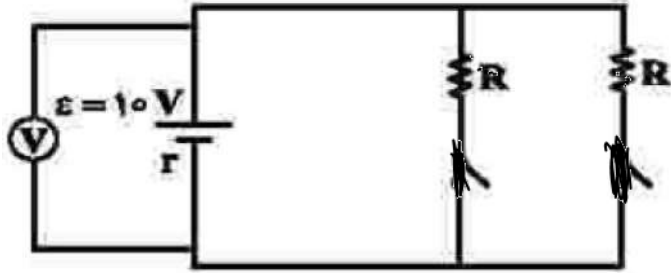
سراسری-تجربی-۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آمپرسنج همان جریان مقاومت R را نیز نشان می‌دهد.

$$v = IR \Rightarrow 12 = R \times 0.8 \Rightarrow R = 15$$

$$0.8 = \frac{\varepsilon}{r + R} \Rightarrow \varepsilon = 24$$

۳۷) دار مدار مقابل، هنگامی که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولتسنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



سراسری-تجربی-۱۴۰۱

۶

۸ (۴)

$V_1 = R \cdot I \rightarrow \frac{\epsilon}{R+r}$

$V_2 =$

$\frac{30}{7}$ (۳)

۳ (۲)

$\frac{15}{7}$ (۱)

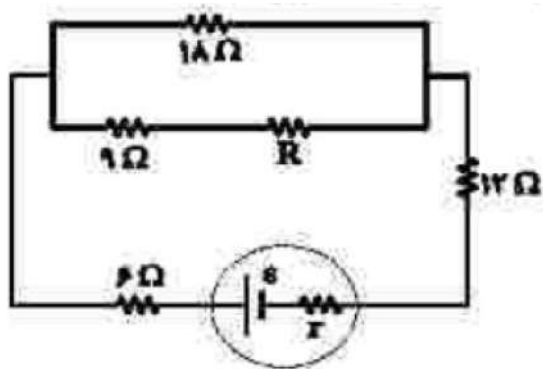
$$v_1 = R \times \frac{10}{R+r} = 6$$

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$R = 1/5r$$

$$v_2 = \frac{R}{2} \times \frac{10}{\frac{R}{2} + \frac{2}{3}R} = \frac{5}{7} = \frac{30}{7}$$

۳۸ در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های ۱۸Ω و ۱۲Ω با هم برابر است. R چند اهم است؟



۱۲ (۴)

۱۸ (۳)

۲۷ (۲)

۳۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$۱۸I_۱ = ۱۲I_{کل}$$

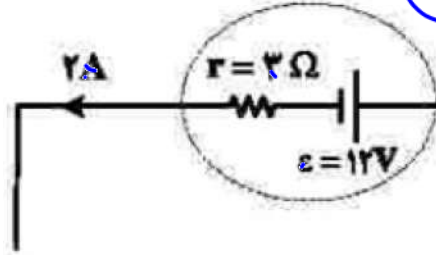
$$I_{کل} = I_۱ + I_۲ \Rightarrow I_۲ = \frac{1}{3}I_{کل}$$

چون ولتاژ دو مقاومت ۹ و R با ولتاژ مقاومت ۱۸ برابر است داریم:

$$\left(۱۸ \times \frac{۴}{۶}I\right) = (R + ۹) \times \frac{1}{3}I$$

در نتیجه $R = ۲۷$ اهم می باشد.

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



$$P = \epsilon I \text{ توان}$$

$$P = r I^2 \text{ تلفات}$$

$$P = \epsilon I - r I^2 \text{ مفید}$$

۳۶ (۴) ✓

۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$P = \epsilon I + r I^2$$

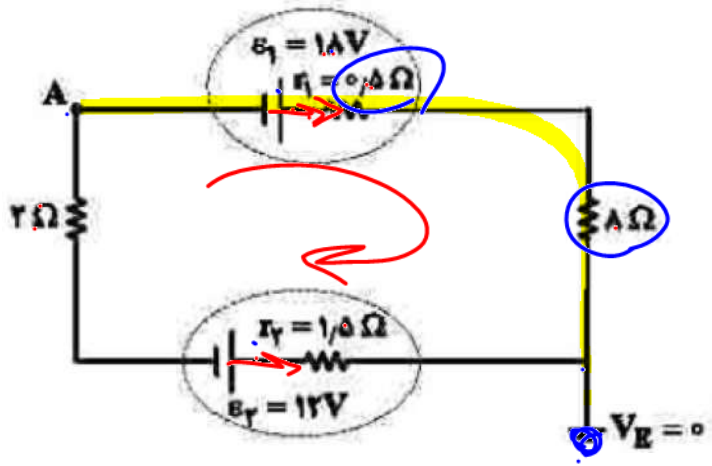
$$12(2) + 2(2) = 36$$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باتری برخلاف جهت جریان است.

$$\Delta V_{\text{باتری}} = \epsilon + rI = 12 + 2(2) = 18V$$

$$P_{\text{ورودی}} = I \Delta V_{\text{باتری}} = (2)(18) = 36W$$

۴۰ در مدار مقابل، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



$$I = \frac{\Sigma \mathcal{E} - \mathcal{E}}{R + r}$$

$$I = \frac{18 - 12}{12} = 0.5$$

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$V_A + 1A - 0.5(1/0.5) = 0$$

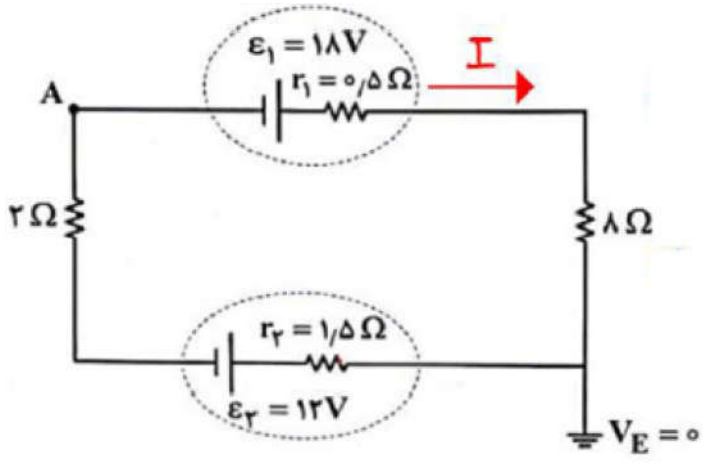
پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{\Sigma \mathcal{E}}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{18 - 12}{10 + 2} = 0.5 A$$

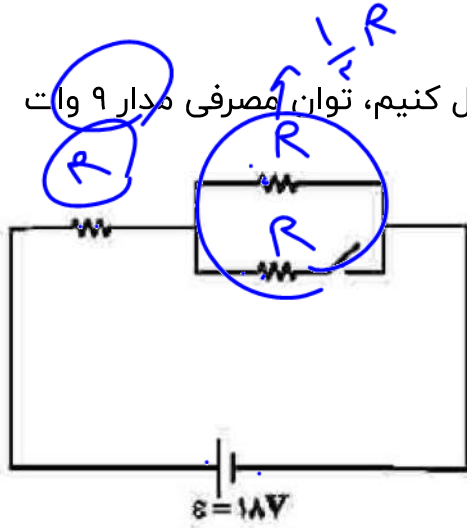
$$V_A + \mathcal{E}_1 - r_1 I - \mathcal{E}_2 = 0$$

$$V_A = (\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1) + r_1 I = (12 - 18) + 0.5 \times 0.5$$

$$= 4/25 - 18$$



۴۱) 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؟



$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{18^2}{2R}$$

$$P = \frac{18^2}{\left(\frac{3}{2}R\right)}$$

۶ ۴

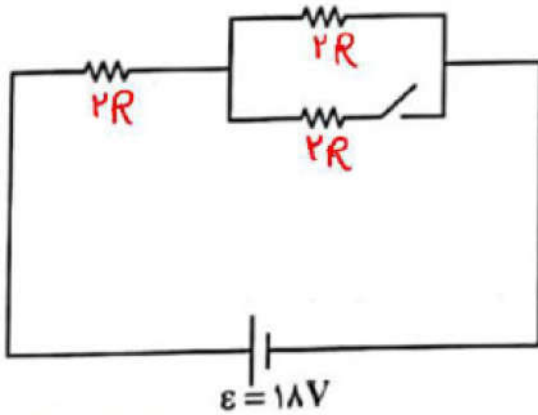
۹ ۳

۱۲ ۲

۱۸ ۱

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

۴) پاسخ: گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنید هر مقاومت $2R$ است.



کلید باز : $R_T = 4R$

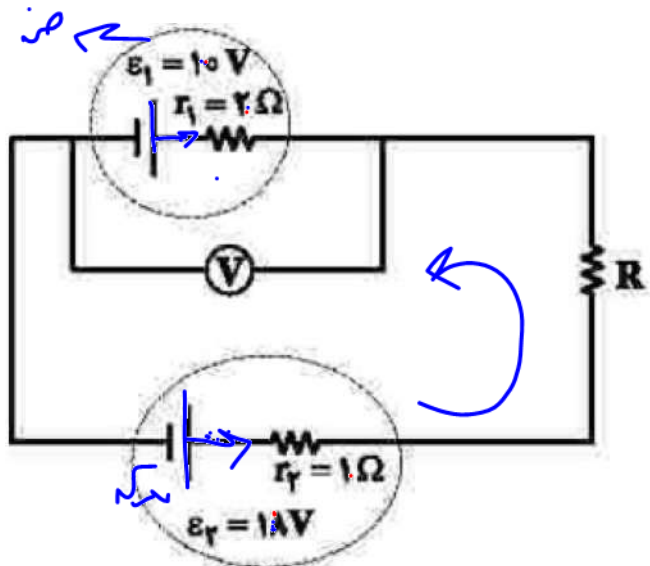
$$P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{4R}$$

کلید بسته : $R_T = 2R$

$$P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{2R}$$

$$\frac{18^2}{2R} - \frac{18^2}{4R} = 9 \Rightarrow \frac{18^2}{R} \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right] = 9 \Rightarrow R = \frac{18^2}{12 \times 9} \Rightarrow \frac{18 \times 18}{12 \times 9} = 3 \Rightarrow 2R = 6 \Omega$$

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



$V = IR$ (در صورت)

تبدیل به پتانسیل = $\mathcal{E} - IR$

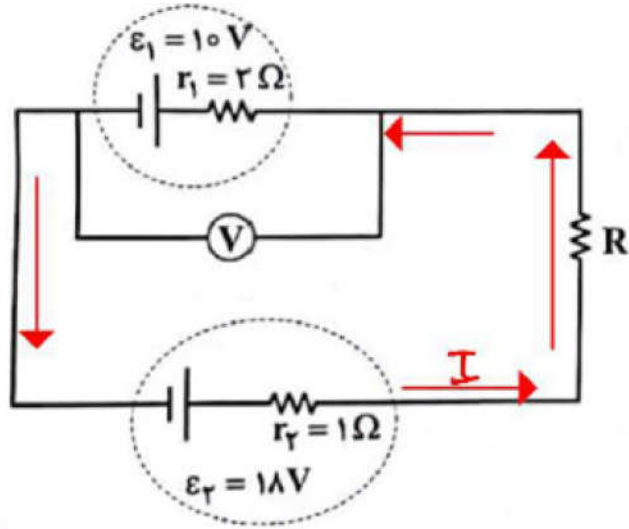
$14 = \mathcal{E} + IR$ (در صورت)

$I = 2$

۱ ۴ ۲ ۳ ۴ ۱

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت جریان تابع باتری با \mathcal{E} بیشتر است.

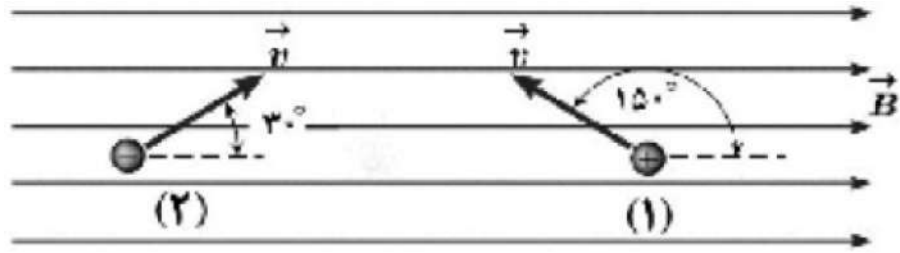


$V = -\mathcal{E}_1 - r_1 I \Rightarrow |V| = \mathcal{E}_1 + r_1 I$
 $\Rightarrow 14 = 10 + 2I \Rightarrow I = 2A$

اختلاف پتانسیل دو سر R : $I = \frac{\Sigma \mathcal{E}}{\Sigma R + \Sigma r}$

$2 = \frac{18 - 10}{R + (2 + 1)} \Rightarrow R = 1\Omega$
 $V = RI = 2V$

۴۳ شکل زیر، حرکت پروتون را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، در دو حالت ۱ و ۲ نشان می‌دهد. نیروی مغناطیسی وارد بر آن دو این دو حالت، به ترتیب، به کدام جهت است؟

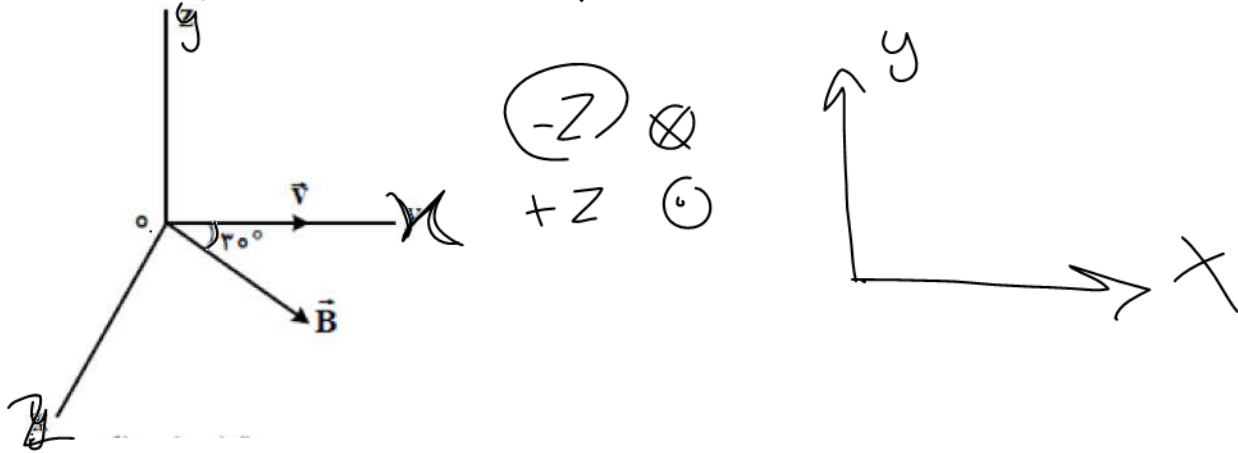


- ۱) برون سو - درون سو ۲) درون سو - برون سو ۳) برون سو - برون سو ۴) درون سو - درون سو

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۴ در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 5 \text{ nC}$ با تندی $40 \frac{m}{s}$ در جهت محور X حرکت می‌کند و با میدان مغناطیسی $B = 400 \text{ G}$ که عمود بر محور Z است، زاویه ۳۰ درجه می‌سازد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره، چند نیوتون و جهت آن کدام است؟



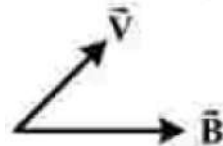
- ۱) 4×10^{-6} و در جهت Z ۲) 4×10^{-9} و در جهت Z ۳) 4×10^{-6} و خلاف جهت Z ۴) 4×10^{-9} و خلاف جهت Z

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

$$F = qvB \sin \theta$$

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۵) الکترونی با سرعت \vec{V} در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است و \vec{V} و \vec{B} در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام



است؟

۴) ↓

۳) ↙

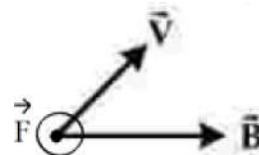
۲) ⊙

۱) ⊗

+Z ✓

سراسری-تجربی-دی-۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۴۶) یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی

$$F = BIL \sin \alpha$$

ma

۳) میدان الکتریکی ۴) نیروی محرکه القایی

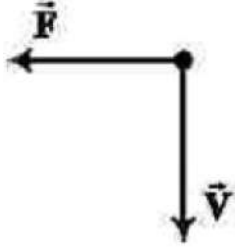
سراسری-تجربی-۱۴۰۱

$$\frac{kg \cdot m}{A \cdot s^2} \quad [B] \quad A \quad m$$

$$1T = \frac{Vs}{m^2} = \frac{N}{Am} = \frac{wb}{m^2} = \frac{kg}{As^2}$$

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۷) الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل مقابل، در حرکت است و نیروی مغناطیسی \vec{F} به آن وارد می‌شود. جهت میدان \vec{B} کدام است؟



۴) برون سو

۳) درون سو

۲) راست

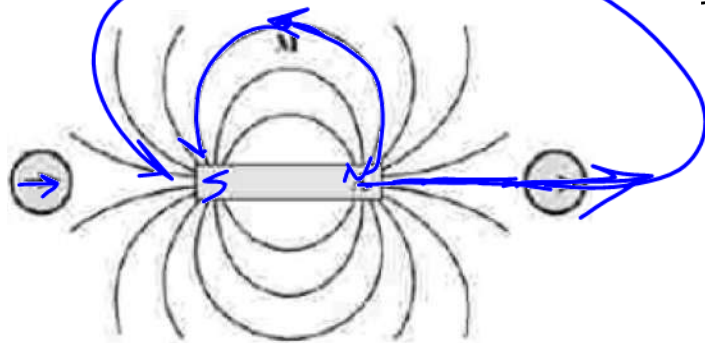
۱) بالا

سراسری-تجربی-۱۴۰۱



۳) پاسخ: گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده‌ی دست راست چهار انگشت در جهت سرعت و بسته شدن در جهت میدان انگشت شصت جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد. برای الکترون و بار منفی باید جهت را عوض کرد.

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



←، N ۴ ✓

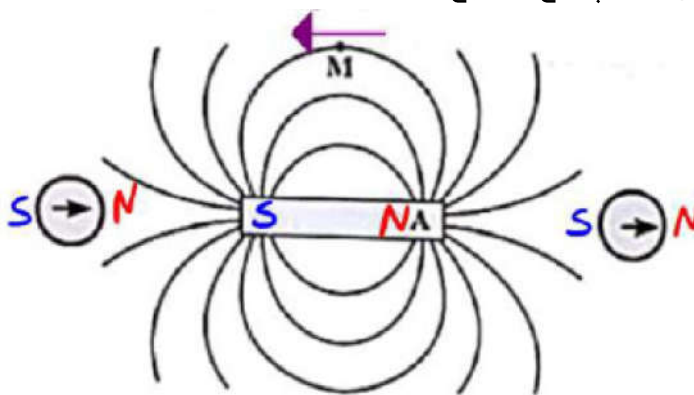
→، N ۳

←، S ۲

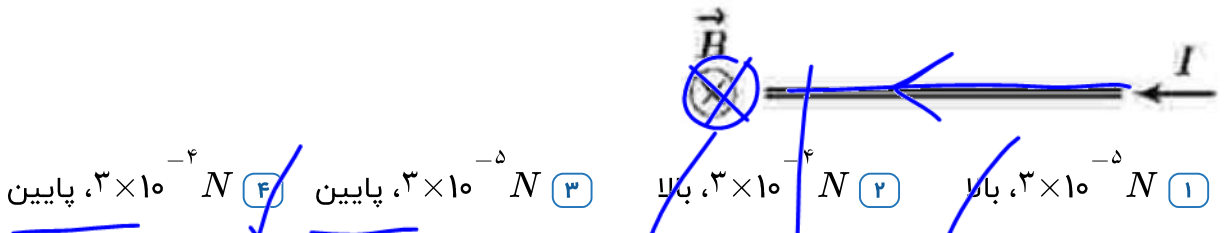
→، S ۱

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



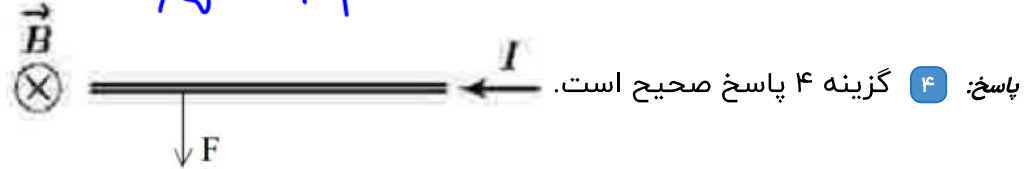
۴۹ مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4m$ حامل جریان $2/5A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0/5G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟



سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

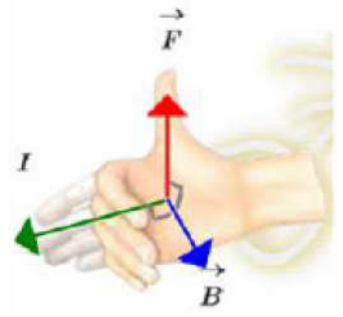
$$F = BIL \sin \alpha$$

Handwritten calculations: $0.5 \times 1 \times 2 = 1$ and 3×10^{-4}

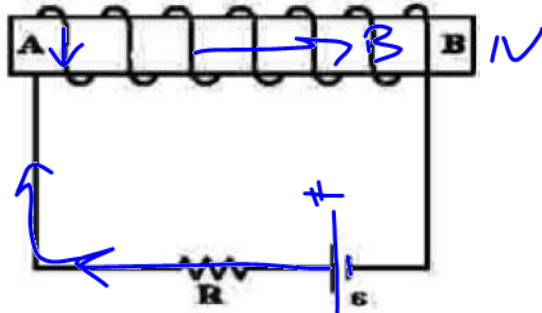


$$F = BIL \sin \theta = (0/5 \times 10^{-4})(2/4)(2/5) \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} N$$

با کمک قاعده دست راست: چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کف دست در جهت میدان \vec{B} باشد، لذا جهت شست نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.



۵۰ در آهنربای الکتریکی شکل مقابل، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



- ۱ و A →
 ۲ و B →
 ۳ و A ←
 ۴ و B ←

سراسری-تجربی-۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده‌ی دست راست، انگشت شصت در جهت جریان و بسته شدت در جهت میدان مغناطیسی. با توجه به این که مولد جریان ساعتگرد ایجاد می‌کند، گزینه‌ی ۲ صحیح است و در داخل سیملوله میدان از قطب S به سمت قطب N می‌باشد.

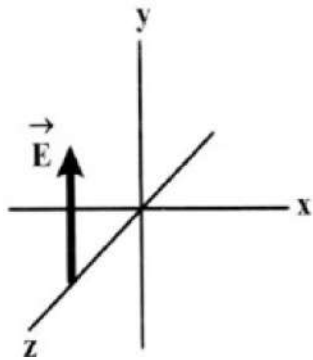
۵۱ دو قطبی‌های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

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

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

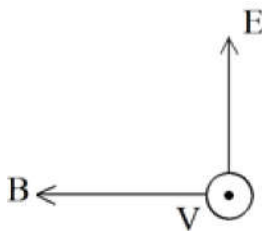
پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵۲ 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



پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست:

B در خلاف جهت محور x

۵۳ طول سیمولۀ A، دو برابر طول سیمولۀ B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیمولۀ B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیمولۀ و ضرب القوری سیمولۀ A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضرب القوری سیمولۀ B است؟ (درون سیمولۀ‌ها هوا است.)

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

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

$$B = \frac{\mu_0 2NI}{2L} = 1$$

$$\text{یا از } = \frac{\mu_0 (2N)^2 A}{2L} = 2$$

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 2^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2$$

سیملوله‌ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

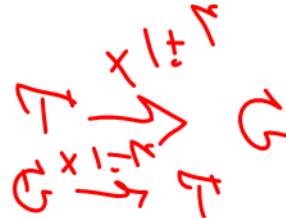
۲۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۲/۴ (۲)

۰/۲۴ (۱)

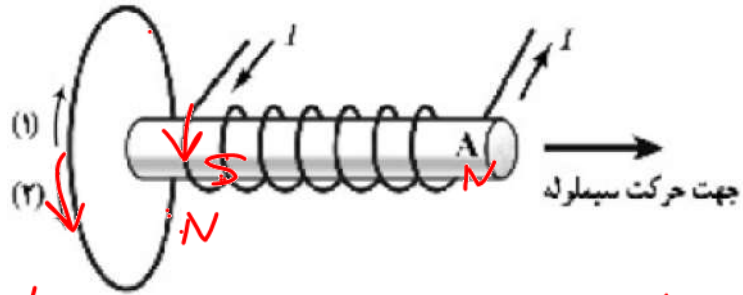
سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱



پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot NI}{L} = \frac{(12 \times 10^{-7}) (5 \times 10^2) (8 \times 10^{-1})}{2 \times 10^{-2}} = 24 \times 10^{-2} T = 24 G$$

یک آهنربای الکتریکی از یک حلقه مطابق شکل زیر، در حال شدن است. جریان القایی در حلقه و قطب A به ترتیب کداماند؟



N و ۲ (۴)

S و ۲ (۳)

N و ۱ (۲)

S و ۱ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۵۶) یک آهنربای میله‌ای را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم تا ثابت بماند. یک عقربه 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) 2π ۴) 4π

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۷) پیچهای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت $0/1$ ثانیه از $0/02$ وبر به $0/005$ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 15Ω 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

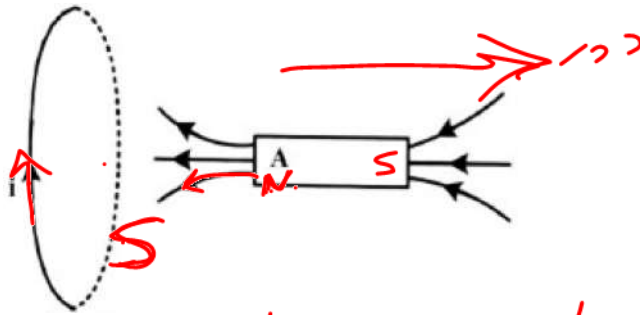
$$I R = - N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$I \cdot 15 = 200 \cdot \frac{0.005 - 0.02}{0.1}$$

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{200}{15} \times \frac{0.005 - 0.02}{0.1} \right| = 2A$$

۵۸ 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؟



→ و S ۴

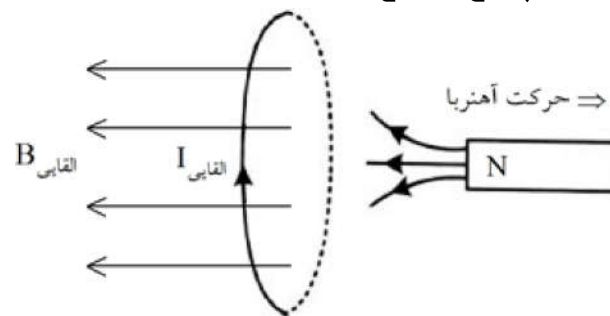
← و S ۳

→ و N ۲

← و N ۱

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

پاسخ: ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۵۹ معادلهٔ جریان متناوبی در SI به صورت $I = 0.5 \sin 100\pi t$ است. دورهٔ جریان، چند ثانیه است؟

۱۰۰ ۴

۵۰ ۳

$\frac{1}{100}$ ۲

$\frac{1}{50}$ ۱

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

پاسخ: ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

60. جریان متناوبی که بیشینه آن $5A$ و دوره آن $\frac{1}{50}$ s است، از یک رسانای 10 اهمی می‌گذرد.

در لحظه $t = \frac{3}{400}$ s، جریان چند آمپر است؟

- 1) صفر 2) $\frac{5}{2}$ 3) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ 4) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ ✓

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$I = \omega \sin(100\pi t)$$

$$I = 5 \sin(100\pi t)$$

$$I = 5 \sin\left(100\pi \left(\frac{3}{400}\right)\right) = 5 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} A \Rightarrow t = \frac{3}{400} s$$

پاسخ: 4 گزینه 4 پاسخ صحیح است.

61. جریان متناوبی که بیشینه آن $2A$ و دوره آن 0.02 s است، از یک رسانای 5 اهمی می‌گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

- 1) $I = 2 \sin 400\pi t$ ✓ 2) $I = 2 \sin 100\pi t$ 3) $I = 10 \sin 400\pi t$ 4) $I = 10 \sin 100\pi t$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

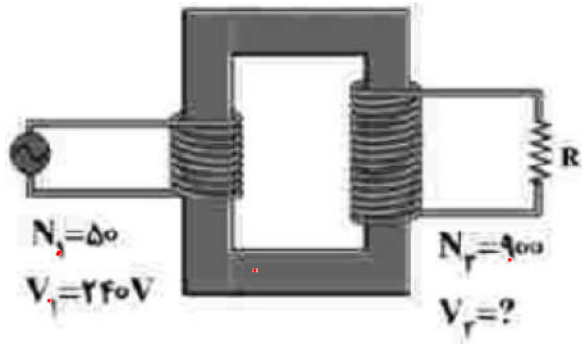
$$I = 2 \sin 100\pi t$$

پاسخ: 2 گزینه 2 پاسخ صحیح است.

$$W = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.02s} = 100\pi$$

$I = 2 \sin(100\pi t)$

۶۲ در شکل مقابل، چند ولت است؟



۴۳۲۰ (۴)

۲۱۶۰ (۳)

۴۳۲ (۲)

۲۱۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۱

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Handwritten red annotations: A circle around V_2 with a question mark, and arrows pointing from N_2 to V_2 and from N_1 to V_1 .

پاسخ: ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = \frac{900}{50} (240V) = 4320V$$