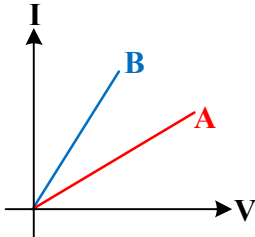
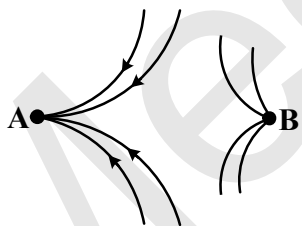
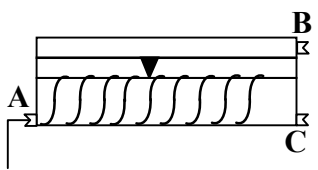
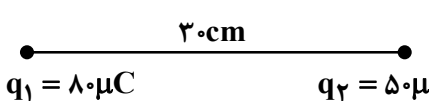
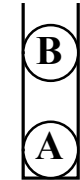
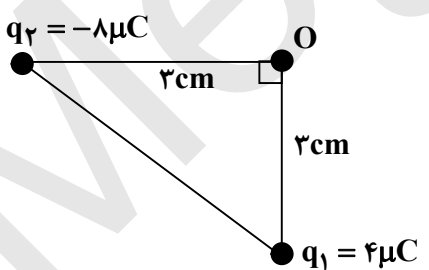
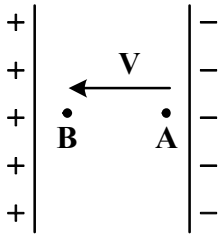
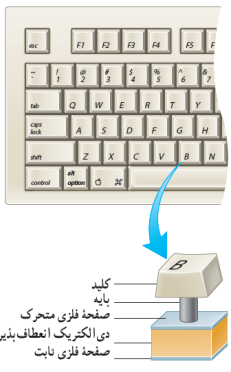
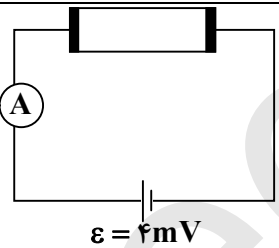
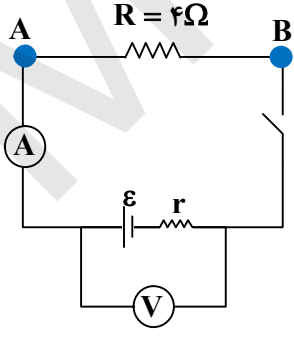
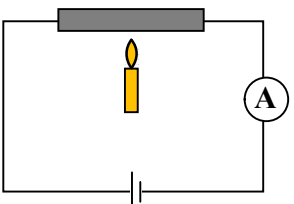
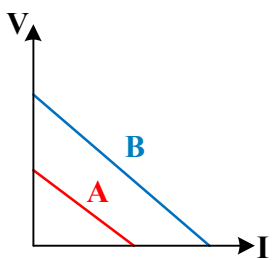


«بسمه تعالی»

نام و نام خانوادگی:	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: تجربی	آزمون پایانی نوبت اول: فیزیک ۲
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	تاریخ امتحان: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵	تعداد صفحه: ۴	پایه: یازدهم دوره دوم متوسطه
بارم	«سوالات»		ردیف
۱	<p>درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)</p> <p>الف) میله‌ای با بار مثبت را به کلاهک الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک می‌کنیم. در نتیجه انحراف تیغه‌های الکتروسکوپ از هم بیشتر می‌شود.</p> <p>ب) اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی دو برابر شود، ظرفیت آن نصف می‌شود.</p> <p>پ) با دادن بار به یک جسم رسانا، بار در محل داده شده به جسم باقی می‌ماند.</p> <p>ت) باتوجه به نمودار مقابل، مقاومت رسانای A از مقاومت رسانای B بیشتر است.</p>		۱
			
۱/۵	<p>کلمه صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (هر مورد ۰/۲۵ نمره)</p> <p>الف) با جابجایی بار مثبت در جهت خطوط میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش - افزایش) می‌یابد.</p> <p>ب) پدیده‌ای که در آن و در دمای خاص، مقاومت ماده‌ای (صفر - بیشینه) می‌شود را ابررسانا می‌گویند.</p> <p>پ) یکای ضریب گذردهی خلاء (ϵ_0) در SI $(\frac{F}{N} - \frac{F}{m})$ است.</p> <p>ت) به وسیله (واندوگراف / الکتروسکوپ) می‌توان نوع بار یک جسم را تشخیص داد.</p> <p>ث) اختلاف پتانسیل دو سر یک منبع واقعی، از نیروی محرکه آن منبع (بیشتر / کمتر) است.</p> <p>ج) تفاوت یک باتری نو و فرسوده عمدتاً در مقدار (نیروی محرکه / مقاومت داخلی) آن است.</p>		۲
	<p>شکل روبه‌رو بخشی از آرایش خطوط میدان الکتریکی اطراف دو بار A و B را نشان می‌دهد:</p> 		۳
۰/۲۵	الف) بار B مثبت است یا منفی؟		
۰/۲۵	ب) اندازه بار A و B را با هم مقایسه کنید.		
۰/۵	پ) اگر دو بار را به طور لحظه‌ای به یکدیگر تماس داده و مجدد در همان مکان قبلی قرار دهیم، آرایش خطوط میدان را رسم کنید.		
	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.		۴
۰/۵	الف) چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است، از خطر آذرخش در امان می‌ماند؟		

<p>۰/۵</p>	<p>ب) در شکل روبه‌رو اگر بخواهیم جریان از ورودی A وارد رئوستا شود، سیم خروجی جریان از رئوستا را در کدام قسمت B یا C قرار دهیم تا با تغییر وضعیت رئوستا، مقاومت آن تغییر کند؟</p>  <p>پ) دو ویژگی خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید.</p> <p>ت) یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که باتری همچنان به خازن متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. تعیین کنید هریک از کمیت‌های زیر چند برابر می‌شود؟ (ذکر دلیل نیاز نیست.)</p> <table border="1" data-bbox="287 672 1308 795"> <thead> <tr> <th>ظرفیت خازن</th> <th>بار خازن</th> <th>اختلاف پتانسیل خازن</th> <th>میدان بین صفحات خازن</th> <th>انرژی خازن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	ظرفیت خازن	بار خازن	اختلاف پتانسیل خازن	میدان بین صفحات خازن	انرژی خازن						
ظرفیت خازن	بار خازن	اختلاف پتانسیل خازن	میدان بین صفحات خازن	انرژی خازن								
<p>۱/۲۵</p>	<p>در شکل زیر اگر نیمی از بار q_1 را به بار q_2 منتقل کنیم، باید فاصله دو بار چند سانتی‌متر شود تا نیروی وارد بر دو بار تغییری نکند؟</p>  <p>$q_1 = 80 \mu\text{C}$ $q_2 = 50 \mu\text{C}$</p>	<p>۵</p>										
<p>۱/۷۵</p>	<p>مطابق شکل روبه‌رو دو گوی A و B با بارهای $q_A = q$ و $q_B = 2q$ درون لوله شیشه‌ای قائم در حال تعادل‌اند. اگر فاصله دو گوی 30 cm و جرم هریک از آن‌ها به ترتیب $m_A = 10 \text{ g}$ و $m_B = 20 \text{ g}$ باشد، تعداد الکترون‌های جدا شده از گوی B را بدست آورید. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)</p> 	<p>۶</p>										
<p>۱</p>	<p>در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی خالص در نقطه O را حساب کنید. ($K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)</p>  <p>$q_2 = -8 \mu\text{C}$ $q_1 = 4 \mu\text{C}$</p>	<p>۷</p>										

۱/۷۵	<p>۸ مطابق شکل ذره بارداري به جرم $1ng$ و بار الكتریکی $-2\mu C$ از نقطه A رها می شود. تندی بار در نقطه B به طور لحظه ای به $6 \times 10^4 \frac{m}{s}$ می رسد. اگر میدان داخل خازن $4 \frac{KN}{C}$ باشد، فاصله A تا B چند سانتی متر است؟</p> 	۸
۲	<p>۹ مطابق شکل یک کلید کیبورد که به صورت خازن با ظرفیت C است را در اختیار داریم. اگر با فشردن کلید، فاصله صفحه های دو خازن را از $5mm$ به $2mm$ تغییر دهیم، ظرفیت خازن $90PF$ تغییر می کند. اگر در طی این تغییر فاصله، خازن به اختلاف پتانسیل ثابت 8 ولت وصل باشد:</p> <p>الف) ظرفیت خازن چند برابر می شود؟ ب) انرژی ذخیره شده اولیه در خازن را حساب کنید.</p> 	۹
۱	<p>۱۰ روی یک باتری قلمی مقدار $1Ah$ نوشته شده است. اگر از این باتری جریان متوسط $100\mu A$ خارج شود، پس از چند ساعت 80% باتری خالی می شود؟</p>	۱۰
۱/۵	<p>۱۱ در شکل روبه رو، رسانای لوله ای دارای شعاع خارجی $2mm$، شعاع داخلی r و طول رسانا $0.3m$ است. اگر آمپرسنج آرمانی عدد $2A$ را نشان دهد و مقاومت ویژه 6×10^{-8} اهم در متر باشد، r را به دست آورید. ($\pi \approx 3$ فرض شود)</p> 	۱۱
۱ ۰/۵ ۰/۷۵	<p>۱۲ در مدار شکل مقابل، اگر کلید باز باشد، ولت سنج عدد $15V$ را نشان می دهد و اگر کلید بسته شود، آمپرسنج $3A$ را نشان می دهد.</p> <p>الف) مقاومت درونی مولد چقدر است؟ ب) پس از بستن کلید، ولت سنج چه عددی را نشان می دهد؟ پ) اگر نقطه A به زمین (مرجع پتانسیل صفر) وصل شود، پتانسیل نقطه B چقدر خواهد بود؟</p> 	۱۲

<p>۵/۰</p>	<p>در مدار روبه‌رو، توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد، با ذکر دلیل رسانا یا نیم‌رسانا بودن میله را تعیین کنید.</p> 	<p>۱۳</p>
<p>۷۵/۰</p>	<p>نمودار تغییرات دو سر مولدهای A و B بر حسب جریان، مطابق شکل مقابل است، نیروی محرکه و مقاومت درونی دو مولد را باهم مقایسه کنید. (دو خط A و B موازی هستند.)</p> 	<p>۱۴</p>
<p>۲۰</p>	<p>جمع</p>	<p>«موفق باشید»</p>



مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه

تاریخ امتحان ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

فیزیک ۲

آزمون پایانی نوبت اول

تعداد صفحات ۵

رشته و پایه تجربی (۱)

«راهنمای تصحیح آزمون»

پاسخ سوال ۱:

الف) نادرست (۰/۲۵)

ب) نادرست (۰/۲۵)

پ) نادرست (۰/۲۵)

بار روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.



ت) درست (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۲:

الف) کاهش (۰/۲۵)

ب) صفر (۰/۲۵)

پ) $\frac{F}{m}$ (۰/۲۵)

ت) الکتروسکوپ (۰/۲۵)

ث) کمتر (۰/۲۵)

ج) مقاومت داخلی (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۳:

الف) منفی (۰/۲۵)

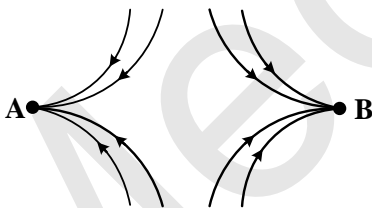
دو بار یکدیگر را دفع کردند پس دو بار هم‌نام‌اند. چون خطوط به بار A وارد شده این بار منفی است، بنابراین بار B نیز منفی خواهد بود.

ب) $|q_B| < |q_A|$ (۰/۲۵)

تراکم خطوط اطراف ذره باردار A بیشتر است پس بار A مقدار بزرگ‌تری دارد.



پ) (۰/۵)



پس از تماس بار دو ذره یکسان می‌شود.



پاسخ سوال ۴:

الف) بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی توزیع می‌شود. بار در سطح خارجی رسانا به گونه‌ای توزیع می‌شود که میدان الکتریکی (۰/۲۵) در داخل رسانا صفر شود و به شخصی که داخل اتومبیل یا هواپیما است آسیبی نمی‌رسد.

ب) B (۰/۵)



مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه

تاریخ امتحان ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

فیزیک ۲

آزمون پایانی نوبت اول

تعداد صفحات ۵

رشته و پایه تجربی ۱۱

«راهنمای تصحیح آزمون»

پ (۱) خط‌های میدان الکتریکی از بار + خارج و به بار - وارد می‌شوند.

ت (۲) بردار میدان در هر نقطه، بر خط‌های میدان مماس است.

ث (۳) هرچه تراکم خطوط میدان در ناحیه‌ای بیشتر باشد، میدان قوی‌تر است.

ج (۴) خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(ذکر ۲ مورد کافی است) (۰/۵)

ت

ظرفیت خازن	بار خازن	اختلاف پتانسیل خازن	میدان بین صفحات خازن	انرژی خازن
۲ برابر (۰/۲۵)	۲ برابر (۰/۲۵)	تغییر نمی‌کند (۰/۲۵)	۲ برابر (۰/۲۵)	۲ برابر (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۵:

$$q'_1 = q_1 - \frac{q_1}{2} = 40 \mu\text{C} \quad q'_2 = q_2 + \frac{q_1}{2} = 90 \mu\text{C} \quad (0/25)$$

(۰/۲۵)

$$F = F' \Rightarrow k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q'_1 q'_2}{r'^2} \Rightarrow \frac{4000}{900} = \frac{3600}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = \frac{36 \times 900}{40} = 810 \Rightarrow r' = 9\sqrt{10} \text{ cm} \quad (0/5)$$

نصف بار q_1 برابر $40 \mu\text{C}$ است که از بار q_1 کاسته و به بار q_2 اضافه می‌شود.نیروی الکتریکی بین دو بار، قبل و بعد از انتقال بار می‌فواهد ثابت بماند پس با حل معادله $F = F'$ ، فاصله جدید بین دو بار به دست می‌آید.

نتیجه

پاسخ سوال ۶:

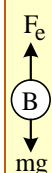
برای کره B چون در تعادل است، داریم:

$$m_B g = F_E \rightarrow m_B g = K \frac{q_A q_B}{r^2} \rightarrow 20 \times 10^{-3} \times 10 = \frac{9 \times 10^9 \times 2q^2}{900 \times 10^{-4}} \quad (0/25)$$

$$2 \times 10^{-1} = 2 \times 10^{11} q^2 \rightarrow q^2 = 10^{-12} \rightarrow q = 10^{-6} \text{ (C)} \quad (0/25) \Rightarrow q_B = 2 \times 10^{-6} \quad (0/25)$$

(۰/۲۵)

$$q = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-6} = 1/6 \times 10^{-19} n \Rightarrow n = 2 \times 0/625 \times 10^{13} = 12/5 \times 10^{12} \quad (0/25)$$



گوی B معلق است، پس باید نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه و خلاف جهت هم باشند.

تعداد الکترون‌های جدا شده از بار به کمک رابطه $q = ne$ به دست می‌آید.

نتیجه



۱۲۰ دقیقه

مدت امتحان

۱۴۰۳/۱۰/۱۵

تاریخ امتحان

فیزیک ۲

آزمون پایانی نوبت اول

۵

تعداد صفحات

تجربی ۱۱

رشته و پایه

«راهنمای تصحیح آزمون»

پاسخ سوال ۷:

(۰/۲۵)

$$E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} \rightarrow E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$$

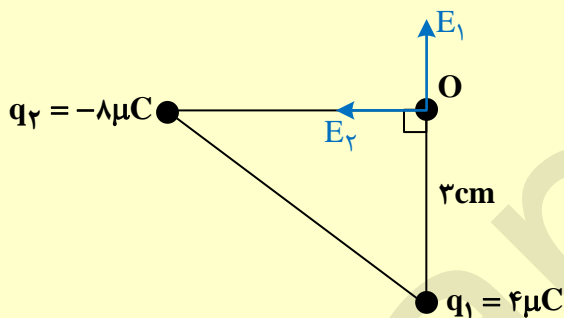
$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \rightarrow E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6} \times 8}{9 \times 10^{-4}} = 8 \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$$

$$E_T = \sqrt{E_2^2 + E_1^2} = 4\sqrt{5} \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$$

اندازه میدان‌های حاصل از بارهای q_1 و q_2 را به دست آورده و جهت آن‌ها را در نقطه O مشخص می‌کنیم و میدان‌های E_1 و E_2 و E_3 خلاف جهت هم‌اند. میدان‌های E_1 و E_2 بر هم عمودند.



نکته



پاسخ سوال ۸:

(۰/۲۵)

$$\Delta k = k_2 - k_1 \Rightarrow \Delta k = \frac{1}{2} \times 10^{-12} (36 \times 10^8 - 0.2) \Rightarrow \Delta k = 18 \times 10^{-4} \text{ J} \quad (۰/۵)$$

(۰/۲۵)

(۰/۲۵)

$$W_E = \Delta k \Rightarrow E|q|d = \Delta k \Rightarrow 4 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} \times d = 18 \times 10^{-4}$$

$$d = \frac{18}{8} \times 10^{-1} = 2.25 \times 10^{-1} \text{ m} = 22.5 \text{ cm} \quad (۰/۵)$$

تغییر انرژی جنبشی برابر کار میدان الکتریکی است. کار میدان الکتریکی از رابطه Eqd به دست می‌آید.



نکته



مدت امتحان ۱۲۰ دقیقه

تاریخ امتحان ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

فیزیک ۲

آزمون پایانی نوبت اول

تعداد صفحات ۵

رشته و پایه تجربی ۱۱

«راهنمای تصحیح آزمون»

پاسخ سوال ۹:

(۰/۲۵)

$$C_2 = \frac{k\varepsilon_0 A}{d_2} \Rightarrow C_2 = \frac{k\varepsilon_0 A}{2 \times 10^{-3}}$$

(۰/۲۵)

$$C_1 = \frac{k\varepsilon_0 A}{d_1} \Rightarrow C_1 = \frac{k\varepsilon_0 A}{5 \times 10^{-3}}$$

$$\div \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{2} \rightarrow C_2 = \frac{5}{2} C_1 \quad (۰/۲۵)$$

$$C_2 - C_1 = 90 \text{ pF} \Rightarrow \frac{5}{2} C_1 - C_1 = 90 \Rightarrow C_1 = 60 \text{ pF} \quad (۰/۵)$$

(۰/۲۵)

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} \times 60 \times 64 = 1920 \text{ pJ} = 1920 \times 10^{-12} \text{ J} \quad (۰/۵)$$

ظرفیت قازن از رابطه $C = \frac{\varepsilon_0 kA}{d}$ به دست می‌آید. انرژی ذخیره شده در قازن نیز به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ حساب می‌شود.



نتیجه

پاسخ سوال ۱۰:

$$1 \text{ Ah} \times \frac{10}{100} = 0.1 \text{ Ah} \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

$$q = It \Rightarrow 0.1 = 100 \times 10^{-6} \times t \Rightarrow t = 0.1 \times 10^{-4} \text{ h} = 10 \times 10^{-3} \text{ h} \quad (۰/۵)$$

آمپر ساعت یکای بار الکتریکی است. مقدار بار تغلیه شده باید ۱۰ درصد ۱ Ah باشد. بار شارش شده از رابطه $q = It$ به دست می‌آید.



نتیجه

پاسخ سوال ۱۱:

(۰/۲۵)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{4 \times 10^{-3}}{2} = 2 \times 10^{-3} \Omega \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{6 \times 10^{-8} \times 0.3}{A} \Rightarrow A = 9 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

$$A = \pi r_{\text{خارجی}}^2 - \pi r_{\text{داخلی}}^2 \Rightarrow 9 \times 10^{-6} = 3 \times 4 \times 10^{-6} - 3 \times r_{\text{داخلی}}^2 \Rightarrow 3r_{\text{داخلی}}^2 = 3 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow r_{\text{داخلی}}^2 = 10^{-6} \Rightarrow r_{\text{داخلی}} = 10^{-3} \text{ m} \quad (۰/۲۵)$$



۱۲۰ دقیقه

مدت امتحان

تاریخ امتحان ۱۴۰۳/۱۰/۱۵

فیزیک ۲

آزمون پایانی نوبت اول

۵

تعداد صفحات

رشته و پایه تجربی ۱۱

«راهنمای تصحیح آزمون»

به کمک قانون اهم، مقاومت مدار را به دست می‌آوریم، حال باتوجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، سطح مقطع توپر سیم حساب می‌شود. سطح مقطع توپر سیم برابر $A = \pi r_{\text{داخلی}}^2 - \pi r_{\text{خارجی}}^2$ است.



نکته

پاسخ سوال ۱۲:

(الف)

$$I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon = 15 \text{ V} \quad (0/25)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} \Rightarrow 3 = \frac{15}{r+4} \Rightarrow r = 1 \text{ } \Omega \quad (0/25)$$

$$V = \varepsilon - rI = 15 - 1 \times 3 = 12 \text{ V} \quad (0/25)$$

(ب)

(پ)

$$V = RI \Rightarrow V_A - V_B = RI \Rightarrow 0 - V_B = 4 \times 3 \Rightarrow V_B = -12 \text{ V} \quad (0/5)$$

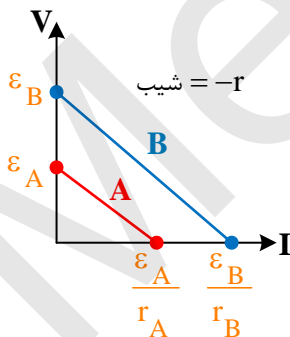
یا

* توجه: اگر مقدار منفی نوشته نشده، ۰/۲۵ نمره کسر شود.

پاسخ سوال ۱۳:

میله نیم‌رسانا است (۰/۲۵)، چون در نیم‌رساناها با افزایش دما، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد؛ بنابراین جریان در مدار افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

پاسخ سوال ۱۴:

باتوجه به رابطه $V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI$ در نمودار؛پس $r_A = r_B$ (موازی بودن) و $\varepsilon_B > \varepsilon_A$ (۰/۲۵)