



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است.

ب) نسبت بار خازن به اختلاف پتانسیل آن همواره مقداری ثابت است که به این نسبت ثابت ظرفیت خازن می گویند. $C = \frac{Q}{\Delta V}$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴ و ۲۹)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۵ نمره)

الف) نادرست ب) نادرست ج) درست د) درست

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۸، ۲۱، ۲۶ و ۳۰)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۵ نمره)

الف) بیشتری ب) مثبت

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳ و ۱۰)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

الف) ابتدا مقاومت رسانا را به دست می آوریم. شیب نمودار برابر با مقاومت رسانا است:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2}{4} = 0.5 \Omega \text{ (نمره } 2.5)$$

مقاومت رسانا به ساختار و جنس آن بستگی دارد و از رابطه زیر به دست می آید:

$$R = \rho \frac{L}{A} \text{ (نمره } 2.5)$$

سطح مقطع رسانای موردنظر از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$A = \pi r^2 = (3)(4 \times 10^{-6}) = 12 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ (نمره } 2.5)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 0.5 = \rho \frac{2}{12 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 3 \times 10^{-5} \Omega \text{m (نمره } 2.5)$$

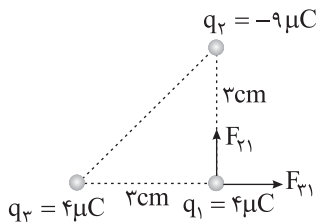
ب)

$$R = \frac{V}{I} \text{ (نمره } 2.5) \Rightarrow 0.5 = \frac{3}{I} \Rightarrow I = 6A \text{ (نمره } 2.5)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۸ تا ۵۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

نیروهایی که از طرف بارهای q_2 و q_3 بر بار q_1 وارد می شود را رسم می کنیم و مقدار آنها را محاسبه می کنیم:



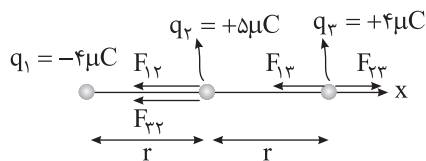
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{21} = (9 \times 10^9) \frac{(4 \times 10^{-6})(9 \times 10^{-6})}{9 \times 10^{-4}} = 36 \text{ N (نمره } 2.5)$$

$$F_{31} = (9 \times 10^9) \frac{(4 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{9 \times 10^{-4}} = 16 \text{ N (نمره } 2.5)$$

$$\vec{F}_T = (16 \text{ N})\vec{i} + (36 \text{ N})\vec{j} \text{ (نمره } 2.5)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۲۵ نمره)



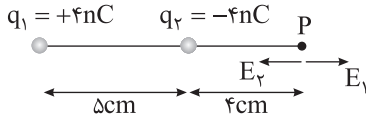
$$\begin{cases} F_{12} = k \frac{(4)(5)}{r^2} = \frac{20k}{r^2} \\ F_{23} = k \frac{(5)(4)}{r^2} = \frac{20k}{r^2} \end{cases} \Rightarrow F_T = \frac{20k}{r^2} + \frac{20k}{r^2} = \frac{40k}{r^2} \text{ (نمره } 2.5)$$

$$\begin{cases} F_{12} = k \frac{(4)(4)}{(2r)^2} = \frac{16k}{4r^2} = \frac{4k}{r^2} \\ F_{23} = k \frac{(5)(4)}{r^2} = \frac{20k}{r^2} \end{cases} \Rightarrow F_T = \frac{20k}{r^2} - \frac{4k}{r^2} = \frac{16k}{r^2} \text{ (نمره } 2.5) \Rightarrow \frac{F_T}{F_T} = \frac{16k}{40k} = \frac{2}{5} \text{ (نمره } 2.5)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)



پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

میدان‌های E_1 و E_2 را براساس علامت بارها رسم می‌کنیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = (9 \times 10^9) \frac{4 \times 10^{-9}}{(8 \times 10^{-2})^2} = \frac{4}{9} \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = (9 \times 10^9) \frac{4 \times 10^{-9}}{(4 \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{4} \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$E_T = E_2 - E_1 = \frac{9}{4} \times 10^4 - \frac{4}{9} \times 10^4 = \frac{65}{36} \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

الف) میدان الکتریکی یکنواخت (نمره ۰/۲۵)

ب) خطوط این میدان مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند. (ذکر دو مورد کافی است). (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

ج) بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت است. (ذکر یک مورد کافی است). (۰/۲۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۸)

پاسخ سؤال ۹: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

د) موازی

ج) یک خط

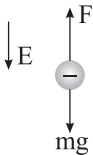
ب) بیشتر

الف) مماس

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

برای اینکه بادکنک معلق بماند، باید نیروی الکتریکی وارد بر آن برابر با وزن و خلاف جهت آن باشد. $F = mg$ (نمره ۰/۲۵) با توجه به اینکه بار منفی است، نیروی الکتریکی وارد بر آن که رو به بالا است، باید خلاف جهت میدان الکتریکی باشد، پس جهت میدان الکتریکی رو به پایین است. (نمره ۰/۲۵)



$$F = mg \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Rightarrow E = \frac{1 \times 10^{-3} \times 1}{2 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^5 \frac{N}{C} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۲۵ نمره)

می‌دانیم که:

$$\Delta K = -\Delta U$$

و از طرفی $\Delta U = -W_E$ است، بنابراین:

$$\Delta K = W_E \quad (\text{نمره } 0/25)$$

زاویه بین نیرو و جابه‌جایی 180° است:

$$\frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = E |q| d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right) (6 \times 10^{-3}) (0 - 2^2) = (15 \times 10^2) (8 \times 10^{-6}) (d) (-1) \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$\Rightarrow d = \frac{12 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-2}} = 10^{-1} \text{ m} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\Rightarrow d = 10 \text{ cm} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)



پاسخ سؤال ۱۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(ب) خنثی (بدون بار)

(الف) خنثی (بدون بار)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانای باردار موازی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 360 = \frac{12 - (-6)}{d} \Rightarrow d = \frac{18}{360} = \frac{1}{20} \text{ m} = 5 \text{ cm} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(نمره ۲۵/۰)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۴)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

ظرفیت خازن به ویژگی‌های ساختمانی آن بستگی دارد و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C = K\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

با توجه به اینکه در این سؤال A (مساحت صفحه‌ها) ثابت می‌ماند:

$$\frac{C'}{C} = \left(\frac{K'}{K}\right)\left(\frac{d}{d'}\right) = (3)(2) = 6 \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(نمره ۲۵/۰)

$$\Rightarrow C' = (6)(8) = 48 \mu\text{F} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

$$\Rightarrow C' - C = 48 - 8 = 40 \mu\text{F} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$\text{الف) } U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \left(\frac{1}{2}\right) \frac{360^2 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-3}} = \frac{360 \times 360}{40} \times 10^{-3} = 3240 \times 10^{-3} \text{ J} = 3.24 \text{ J} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(ب) با جدا کردن خازن از باتری، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. $Q = 360 \text{ mC}$ (نمره ۲۵/۰) و با نصف کردن فاصله صفحه‌ها، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. (نمره ۲۵/۰)

$$C' = 2C = 40 \text{ mF}$$

$$U' = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C'} = \left(\frac{1}{2}\right) \frac{360^2 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-3}} = \frac{360 \times 360}{80} \times 10^{-3} = 1.62 \text{ J} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۳)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱ نمره)

مقاومت رسانا از رابطه زیر به دست می‌آید:

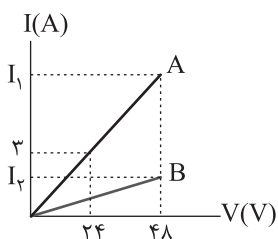
$$R = \rho \frac{\ell}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{\ell_{\max}}{A_{\min}}}{\rho \frac{\ell_{\min}}{A_{\max}}} = \left(\frac{\ell_{\max}}{\ell_{\min}}\right) \left(\frac{A_{\max}}{A_{\min}}\right) = \left(\frac{20}{5}\right) \left(\frac{2 \times 14}{5 \times 14}\right) = 16 \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(نمره ۲۵/۰)

(نمره ۲۵/۰)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۵)

پاسخ سؤال ۱۷: (۷۵/۰ نمره)

طبق قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$ داریم:

$$\text{الف) } R_A = \frac{24}{3} = 8 \Omega \quad (\text{نمره } 25/0)$$

$$\text{ب) } R_A = 8 = \frac{48}{I_1} \Rightarrow I_1 = 6 \text{ A} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

$$\text{ج) } R_B = \frac{48}{I_2} \Rightarrow 24 = \frac{48}{I_2} \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A} \quad (\text{نمره } 25/0)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۴)



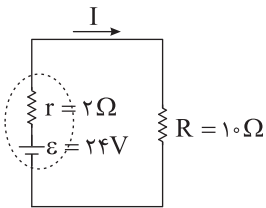
پاسخ سؤال ۱۸: (۱/۲۵ نمره)

الف) مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می شود (۲۵/۰ نمره) در حالی که مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کاهش می یابد. (۲۵/۰ نمره)
 ب) در برخی مواد مانند قلع و جیوه (۲۵/۰ نمره) (ذکر یک مورد کافی است) با کاهش دما مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می کند. (۲۵/۰ نمره)
 و در دماهای پایین تر همچنان صفر می ماند. (۲۵/۰ نمره) این پدیده را ابررسانایی می نامند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۵)

پاسخ سؤال ۱۹: (۱/۵ نمره)

الف) جریان عبوری از مدار از رابطه زیر به دست می آید:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{24}{10 + 2} = 2A \quad (25/0 \text{ نمره})$$

(۲۵/۰ نمره)

ب) اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 24 - 2(2) = 20V \quad (25/0 \text{ نمره})$$

(۲۵/۰ نمره)

ج) بار شارش شده در مقاومت از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$q = It \Rightarrow q = (2)(4) = 8C \quad (25/0 \text{ نمره})$$

(۲۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
فرهنگ رضانیا	مجید حسین پور - فرهنگ رضانیا - علی مظلوم	مهدیار شریف - رضا یارمحمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان