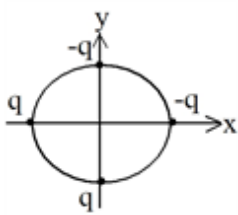
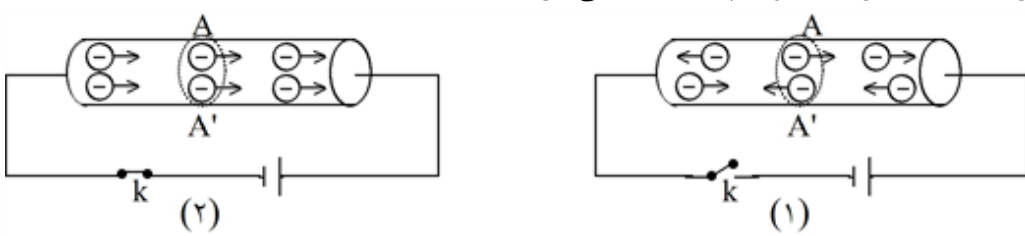
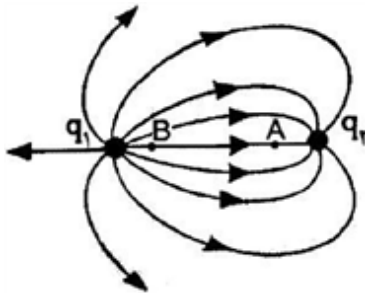
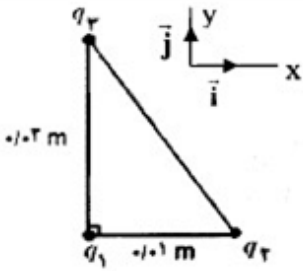
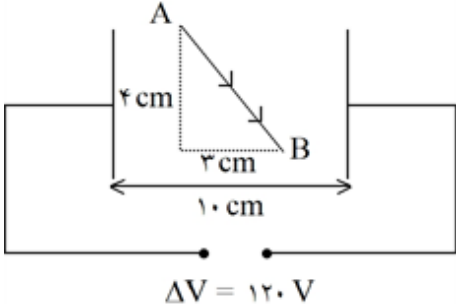
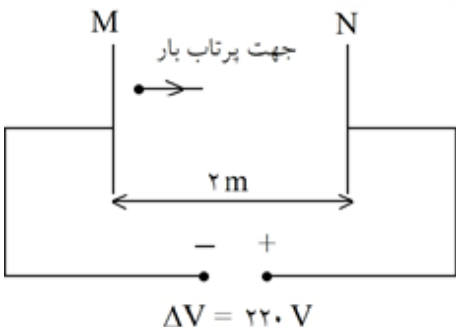
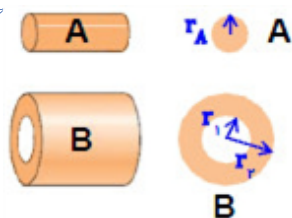


ردیف	لطفًا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر $1/0 \text{ mm}$ است. رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی $2/0 \text{ mm}$ و شعاع داخلی $1/0 \text{ mm}$ است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟	۲
۲	ظرفیت خازن تختی 20 nF و بار الکتریکی آن 180 nC است. (الف) انرژی ذخیره شده در این خازن چهقدر است؟ (ب) بین صفحات خازن هواست. خازن را از باتری جدا و فاصله بین صفحه‌های آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چهقدر افزایش می‌یابد؟	۱.۵
۳	در شکل مقابل ذره‌ی با بار مثبت، در میدان الکتریکی یکنواخت، معلق و در حال تعادل قرار دارد. جهت میدان الکتریکی و بزرگی آن را تعیین کنید. $g = 10 \text{ N/Kg}$	۱.۵
۴	مخزن فلزی شکل مقابل بر روی پایه‌ی نارسانایی قرار دارد. اگر آن را به وان دوگراف وصل کنیم، با استدلال لازم، مشاهدات خود را پیش‌بینی کنید.	۱
۵	مانند شکل، دو گلوله با بارهای هم‌نام و مساوی هرکدام به جرم 10 گرم را در یک لوله شیشه‌ای قائم با بدنه‌ی نارسانا و بدون اصطکاک رها می‌کنیم. در حالت تعادل گلوله‌ها در فاصله‌ی 40 سانتی‌متری از هم قرار می‌گیرند. بار الکتریکی هر گلوله را محاسبه کنید. $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} , \quad K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$	۱.۵

۲	در شکل، شعاع دایره ۱ متر و $q = 5 \times 10^{-6}$ است. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مرکز مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید. $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right)$ 	۶
۱	بین دو ورقه‌ی فلزی که ابعاد هر کدام $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ است، یک کاغذ آغشته به پارافین به ضخامت 2 mm قرار می‌دهیم. اگر ثابت دی‌الکتریک را ۲ فرض کنیم، ظرفیت این خازن را محاسبه کنید. $\epsilon_r \cong 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$	۷
۱	از مقایسه‌ی شکل‌های ۱ و ۲ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ 	۸
۱.۵	در شکل زیر میدان الکتریکی را اطراف دو ذره‌ی باردار q_1 و q_2 مشاهده می‌کنید. با توجه به شکل به سوال‌های زیر با بلی و خیر پاسخ دهید: (الف) نوع بار الکتریکی q_1 منفی است؟ (بلی - خیر) (ب) اندازه‌ی بار الکتریکی q_1 بیش‌تر از q_2 است؟ (بلی - خیر) (پ) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A کم‌تر از نقطه‌ی B است؟ (بلی - خیر) (ت) اندازه‌ی میدان الکتریکی در دو نقطه‌ی A و B برابر است؟ (بلی - خیر) 	۹

۲	مطابق شکل سه ذره ی باردار، در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای قرار دارند. الف) نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را برحسب بردارهای یک $\vec{i}$ و $\vec{j}$ دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید. ب) بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را تعیین کنید. $K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, q_1 = 4 \mu C, q_2 = -1 \mu C, q_3 = 4 \mu C$ 	۱۰
۱.۵	مطابق شکل دو صفحه رسانای موازی را به منبع ولتاژ $120V$ وصل کرده ایم. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را به دست آورید.  $\Delta V = 120 V$	۱۱
۲	مطابق شکل دو صفحه رسانای موازی M و N را به دو سر یک منبع ولتاژ $220V$ وصل کرده ایم. اگر بار $+2 \mu C$ را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ مطابق شکل پرتاب کنیم حداقل فاصله بار از صفحه N را به دست آورید. (جرم ذره $2 mg$ و از نیروی گرانش صرف نظر کنید).  $\Delta V = 220 V$	۱۲
۱.۵	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 صفحه های خازن را دو برابر می کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟ الف) میدان الکتریکی میان صفحه ها نصف می شود. ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه ها نصف می شود. پ) ظرفیت خازن دو برابر می شود. ت) بار روی صفحه ها تغییر نمی کند.	۱۳



$$L_A = L_B \quad \rho_A = \rho_B \quad r_A = 5 \text{ mm}$$

$$r_{B_2} = 2 \text{ mm} \quad r_{B_1} = 1 \text{ mm} \quad \frac{R_A}{R_B} = ?$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R \propto \frac{1}{A}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{A_{B_2} - A_{B_1}}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\pi r_{B_2}^2 - \pi r_{B_1}^2}{\pi r_A^2} = \frac{2^2 - 1^2}{5^2} = \frac{3}{25} = 12$$

$$C = 2 \cdot \text{nF} \quad Q = 180 \cdot \text{nC} \quad U = ? \quad d' = 2d \quad \Delta U = ?$$

الف) $U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow U = \frac{180^2}{2 \times 2} \Rightarrow U = 8100 \text{ nJ}$

ب) $C = k\epsilon \cdot \frac{A}{d} \xrightarrow{d'=2d} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{2d} = \frac{1}{2} \Rightarrow C' = \frac{1}{2}C$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{C'=\frac{1}{2}C} \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C}{\frac{1}{2}C} = 2 \Rightarrow U' = 2U$$

$$\Delta U = U' - U = 2U - U = U = 8100 \text{ nJ}$$

۳ میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا به بار الکتریکی به سمت بالا نیرو وارد شود و وزن را خنثی کند.

$$F = W \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow E \times 4 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = 500 \text{ N/C}$$

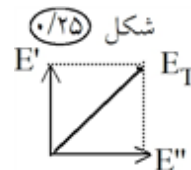
۴ چون در محل نوک تیز، چگالی سطحی بار الکتریکی بیش تر است، آونگ شماره ی (۱) بیش تر منحرف می شود.

$$F = K \frac{Q^2}{r^2} \quad mg = K \frac{Q^2}{r^2}$$

$$0.1 = 9 \times 10^9 \times \frac{Q^2}{16 \times 10^{-2}} \Rightarrow Q^2 = \frac{16}{9} \times 10^{-12} \Rightarrow Q = \frac{4}{3} \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$E = k \frac{q}{r^2} \left(\frac{0.25}{25} \right) \quad E = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{1} = 45000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \left(\frac{0.25}{25} \right)$$

$$E' = E'' = 2E \left(\frac{0.25}{25} \right) \quad E_T = 2E \sqrt{2} = 90000 \sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}} \left(\frac{0.5}{5} \right)$$



$$C = k\varepsilon \cdot \frac{A}{d} \Rightarrow A = 4 \cdot \text{cm} \times 4 \cdot \text{cm} = 1600 \text{ cm}^2 = 0.16 \text{ m}^2$$

$$C = \frac{2 \times 9 \times 10^{-12} \times 0.16}{0.2 \times 10^{-2}} \Rightarrow C = 14.4 \times 10^{-9} \text{ F}$$

در شکل (۱)، بار خالص شارش یافته از مقطع AA' رسانا صفر است.

در شکل (۲)، چون در دو سر رسانا اختلاف پتانسیل اعمال شده است، بار خالص شارش یافته از مقطع AA' صفر نیست.

(الف) خیر (ب) بلی (پ) بلی (ت) خیر

(الف) خیر (ب) بلی (پ) بلی (ت) خیر

(الف) خیر (ب) بلی (پ) بلی (ت) خیر

(الف) خیر (ب) بلی (پ) بلی (ت) خیر

$$F_{31} = K \left| \frac{q_1 q_2}{r^2} \right| \Rightarrow F_{31} = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 4 \times 10^{-12}}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow F_{31} = 36 \cdot \text{N}$$

$$F_{31} = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 4 \times 10^{-12}}{1 \times 10^{-2}} \Rightarrow F_{31} = 36 \cdot \text{N}$$

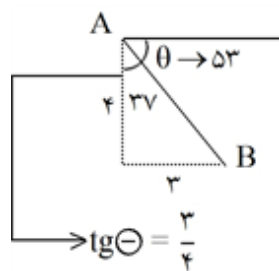
$$\vec{F}_T = F_x(\vec{i}) + F_y(\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}_T = 36 \cdot \vec{i} - 36 \cdot \vec{j}$$

$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F_T = 36 \cdot \sqrt{2} \text{ N}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{120}{\frac{10}{100}} = 1200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

ابتدا اندازه میدان بین دو صفحه را به دست می آوریم:

سپس زاویه بین راستای میدان و جابه جایی را به دست می آوریم:



زاویه بین راستای میدان و جابه جایی

$$\Theta = 37$$

$$AB = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

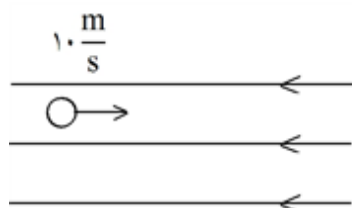
جابه جایی A تا B برابر است با:

$$\Delta V = Ed \cos \theta = 1200 \times \frac{5}{100} \times \frac{6}{10} = \frac{3600}{1000} = 3.6 \text{ V}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{220}{2} = 110 \frac{N}{C}$$

سپس تغییرات انرژی جنبشی را از لحظه پرتاب تا لحظه ای که متوقف می شود را به دست می آوریم.

$$K_1 = \frac{1}{2} MV^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^2 = 10^{-4}$$



$$K_f = 0 \Rightarrow \Delta K = -10^{-4} J$$

$$\Delta u = -\Delta k = +10^{-4} J$$

حالا محاسبه می کنیم که ذره موردنظر چه میزان جابه جایی نیاز دارد تا در این میدان تغییرات انرژی پتانسیل آن برابر 10^{-4} شود.

$$\Delta u = -Eqd \cos \theta \Rightarrow 10^{-4} = -110 \times 2 \times 10^{-6} \times d \cos 180^\circ \Rightarrow 10^{-4} = 110 \times 2 \times 10^{-6} \times d$$

$$d = \frac{10^{-4}}{2 \times 110 \times 10^{-6}} \Rightarrow d = \frac{100}{2 \times 110} = \frac{50}{110} = \frac{5}{11} m$$

در نتیجه فاصله بار از صفحه N برابر $\frac{5}{11} - \frac{17}{11}$ خواهد شد.

توجه کنید که در این مسئله، خازن هم چنان به باتری بسته شده است و بنابراین اختلاف پتانسیل بین صفحه های آن تغییری نمی کند.

پس گزینه ی (ب) نادرست است. با دو برابر کردن فاصله ی بین صفحه ها، ظرفیت خازن طبق رابطه ی $C = \epsilon \frac{A}{d}$ نصف می شود و

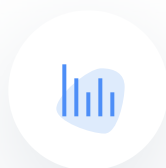
بنابراین گزینه ی (پ) نیز نادرست است. با توجه به این که ظرفیت خازن کاهش می یابد. در حالی که اختلاف پتانسیل ثابت است، بار خازن رابطه ی $Q = CV$ کاهش پیدا می کند و بنابراین گزینه ی (ت) نیز نادرست است.

تنها گزینه ی درست، گزینه ی (الف) است، چرا که طبق رابطه ی $|\Delta V| = Ed$ ، با توجه به این که اختلاف پتانسیل ثابت است و فاصله ی صفحه ها دو برابر می شود، E نصف می شود.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد