

۰/۲۵	به گوی فلزی بدون باری، بار الکتریکی $3 \times 10^{-6} C$ - داده ایم. چه تعداد الکترون اضافی به گوی داده شده است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$	(الف) 2×10^4	(ب) 2×10^6	(ج) 2×10^{18}	(د) 2×10^{26}
۰/۲۵	دو بار یکسان q در فاصله l بر یکدیگر نیروی F وارد می کنند. اگر l از یکی برداشته و به دیگری اضافه کنیم، نیروی بین دو ذره در همان فاصله چند برابر F خواهد بود؟ (الف) ۱	(ب) $\frac{1}{4}$	(ج) $\frac{1}{9}$	(د) $\frac{A}{9}$	
۰/۲۵	دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در دو رأس مثلث متساوی الاضلاعی قرار دارند. اگر بردار میدان حاصل از این دو بردار در رأس سوم مثلث به صورتی باشد که در شکل نشان داده شده کدام گزینه درست است؟	(الف) q_1 منفی و q_2 مثبت و $ q_1 > q_2 $	(ب) q_1 منفی و q_2 مثبت و $ q_1 < q_2 $	(ج) q_1 مثبت و q_2 منفی و $ q_1 > q_2 $	(د) q_1 مثبت و q_2 منفی و $ q_1 < q_2 $
۰/۲۵	خطوط میدان الکتریکی در بخشی از فضا به شکل مقابل است. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟	(الف) اگر یک ذره ی باردار از A تا M برده شود، انرژی ی نیروی وارد بر آن زیاد می شود.	(ب) اگر یک ذره ی باردار از A تا M برده شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می شود.	(ج) پتانسیل الکتریکی M از A بیشتر است.	(د) اندازه ی میدان در M بزرگتر از A است.
۰/۲۵	در یک خازن تخت، بار الکتریکی یکی از صفحه ها برابر $12 \times 10^{-6} C$ + و پتانسیل این صفحه 6 ولت و بار الکتریکی صفحه ی دیگر $12 \times 10^{-6} C$ - و پتانسیل آن 6 - ولت است. ظرفیت این خازن چند میکروفراد است؟	(الف) صفر	(ب) ۴۰	(ج) ۲۰	(د) ۱۰
۰/۲۵	آمپر ساعت باتری A بیشتر از آمپر ساعت باتری B است. کدام گزینه الزاماً در مورد مقایسه این دو باتری درست است؟	(الف) حداکثر باری که باتری A می تواند از مدار عبور دهد از حداکثر باری که باتری B عبور می دهد بیشتر است.	(ب) اختلاف پتانسیل باتری A از اختلاف پتانسیل باتری B بیشتر است.	(ج) عمر باتری A از عمر باتری B بیشتر است.	(د) جریانی که باتری A تولید می کند، بیشتر از جریانی است که باتری B تولید می کند.
۰/۲۵	کدام گزینه یکنای نیروی محرکه الکتریکی می باشد؟	(الف) نیوتن	(ب) نیوتن بر کولن	(ج) ژول بر کولن	(د) آمپر ساعت
۰/۲۵	مقاومت ویژه فلز B سه برابر مقاومت ویژه فلز A ، طول A نصف طول B و قطر B دو برابر قطر A می باشد، نسبت مقاومت الکتریکی A به B در دماهای مساوی کدام است؟	(الف) $\frac{2}{3}$	(ب) $\frac{3}{4}$	(ج) $\frac{4}{3}$	(د) $\frac{9}{4}$

پاسخ های صحیح هر مورد را در پاسخنامه بنویسید .

- الف) نیرویی که دو بار الکتریکی بر هم وارد می کنند ، با حاصلضرب اندازه بارها از یکدیگر نسبت (وارون - مستقیم) دارد .
 ب) نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار به یکدیگر وارد می کنند (هم جهت - خلاف جهت یکدیگر) هستند .
 پ) میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه ی رسانای موازی با بار مساوی و (ناهماف - هماف) یکنواخت است .
 ت) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا برداری است که به صورت (عماس - عمود) بر خط میدان در آن نقطه رسم شود .
 ث) عامل شارش بار بین دو نقطه ی واقع در میدان الکتریکی- (اختلاف پتانسیل- پتانسیل) الکتریکی است .
 ج) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه (مستقل از - وابسته به) اندازه و نوع بار الکتریکی است .
 چ) با حرکت بار الکتریکی منفی در جهت خط های میدان الکتریکی (پتانسیل- انرژی پتانسیل) الکتریکی افزایش می یابد .
 ح) با قرار دادن دی الکتریک بین صفحه های خازن (میدان الکتریکی اولیه بین دو صفحه - ظرفیت) آن افزایش می یابد .
 خ) با زیاد شدن فاصله از یک بار الکتریکی نقطه ای ، میدان الکتریکی حاصل از این بار (کاهش - افزایش) می یابد .
 د) مقاومت ویژه نیمرساناها با افزایش دما (افزایش - کاهش) می یابد .
 ذ) LED یا دیود نور گسیل از قانون اهم پیروی (می کند - نمی کند) .
 ر) هایق های خوب مقاومت ویژه ی بسیار (بالایی - پایینی) دارند .
 ز) مقاومت درونی یک باتری فرسوده (کمتر - بیشتر) از مقاومت درونی یک باتری نو می باشد .

۳/۲۵

هر یک از عبارات های جدول A فقط به یک مورد از عبارتهای جدول B ارتباط دارد، عبارات مرتبط را در پاسخنامه بنویسید .

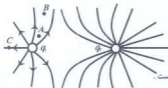
B	
۱	قانون کولن
۲	اصل پایستگی بار الکتریکی
۳	قانون اهم
۴	اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی
۵	آزمایش فارادی

A	
الف	برای یک مقاومت با افزایش اختلاف پتانسیل ، شدت جریان نیز افزایش می یابد .
ب	بار اضافی یک رسانای منزوی روی سطح خارجی آن توزیع می شود .
پ	بار الکتریکی در یک جسم باردار مضرب درستی از بار بنیادی e است .
ت	بار تولید یا نابود نمی شود .
ث	اندازه ی نیروی الکتریکی بین دو بار با مربع فاصله بین آنها نسبت معکوس دارد .

۱/۲۵

الف : ب : پ : ت : ث :

در هر یک از موارد زیر ، با توجه به شکل خطوط میدان ، گزینه ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب و در پاسخنامه وارد کنید .



۱/۲۵

- الف) بار q_1 (مثبت - منفی) و بار q_2 (مثبت - منفی) است .
 ب) اندازه ی بار q_1 از اندازه ی بار q_2 (بزرگتر - کوچکتر) است .
 پ) پتانسیل الکتریکی در نقطه ی A ، از نقطه ی B (کمتر - بیشتر) است .
 ت) بزرگی میدان الکتریکی در نقطه ی A ، از نقطه ی B (بیشتر - کمتر) است .
 ث) اثر بار آزمون در نقطه ی C قرار گیرد نیرویی به سمت (راست - چپ) به آن وارد می شود .
 ج) انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار مثبت در نقطه ی A ، از نقطه ی B (بیشتر - کمتر) است .

۳

۴ در شکل مقابل - برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q ، که در رأس قائم قرار گرفته را بر حسب بردارهای یکه ی \hat{i} و \hat{j} بنویسید و بزرگی بردار برآیند را حساب کنید.

$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۵ در یک میدان یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^{-2} \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره ی بار داری به جرم $20g$ معلق و در حال سکون قرار دارد. اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را با ذکر دلیل مشخص کنید. $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۶ بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می شود. در جا به جایی از A تا B انرژی پتانسیل بار 16×10^{-4} کاهش می یابد.

الف) اگر $V_A = 20V$ باشد، V_B چند ولت می باشد؟
 ب) اگر فاصله ی A تا B برابر $2cm$ باشد بزرگی میدان الکتریکی چند ولت بر متر است؟

۷ خازن تختی که مساحت صفحات آن $10cm^2$ است را به اختلاف پتانسیل 30 ولت وصل نموده ایم. اگر $C = 27 \times 10^{-12}$ بار الکتریکی در خازن ذخیره شود، ظرفیت خازن و فاصله ی بین صفحات آن را تعیین کنید. $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm})$ $(k = 2)$ ثابت دی الکتریک)

۸ خازن تختی با دی الکتریک هوا به یک باتری متصل است. اگر پس از پر شدن باتری و در همین حالت فاصله ی بین صفحات خازن را کم کنیم، خانه های خالی جدول زیر را با کلمات «افزایش»، «کاهش»، «کامل نمایید». (جدول را در پاسخنامه رسم نمایید.)

ظرفیت خازن C	بار الکتریکی خازن q	انرژی خازن U	میدان بین صفحات خازن E	اختلاف پتانسیل خازن V

۹ به کمک وسایل زیر آزمایشی طرح کنید که نقش سطح مقطع سیم در مقاومت رساناهای فیزی را نشان دهد. منبع تغذیه - سیم های رابط - قطعه سیم هایی با سطح مقطع های متفاوت از جنس نیکروم - آمپرسنج - ولت سنج و کلید

۱۰ مقاومت ویژه ی یک سیم آهنی $50 \Omega.m$ ، طول سیم $50m$ و سطح مقطع آن $1mm^2$ است. اگر از سیم جریان $2A$ بگذرد، مقاومت سیم چند اهم و اختلاف پتانسیل دو سر سیم چند ولت می باشد؟

۱۱ در مدار شکل زیر هنگامی که کلید باز است، ولت سنج عدد $1A$ ولت را نشان می دهد و زمانی که کلید بسته است مقداری که توسط ولت سنج و آمپرسنج خوانده می شود به ترتیب $16/5$ ولت و 3 آمپر است. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟

۱۲ با توجه به مدار شکل مقابل مقدار شدت جریان در مدار چند آمپر است؟

۱	الف) مستقیم ب) خلاف جهت یکدیگر ج) نامتناهی د) معای ه) اختلاف پتانسیل (ج) مستقل از (ج) انرژی پتانسیل (ح) ظرفیت (خ) کاهش (د) کاهش (ذ) نمی کند (را بالایی (ز) بیشتر هر مورد (۰/۲۵)										
۲	الف) ۳ ب) ۵ ج) ۴ د) ۲ ه) ۱ هر مورد (۰/۲۵)										
۳	الف) مثبت - مثبت ب) کوچکتر ج) بیشتر د) بیشتر ه) چپ (ج) بیشتر هر مورد (۰/۲۵)										
۴	$F_n = \frac{K q_1q_2 }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-2}} = 6 \cdot N \quad (۰/۵)$ $F_n = \frac{K q_1q_2 }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-2}} = 8 \cdot N \quad (۰/۵)$ $\vec{F}_{net} = -6 \cdot \vec{N}_1 + 8 \cdot \vec{N}_2 \quad (۰/۵) \quad \vec{F}_{net} = \sqrt{(-6 \cdot)^2 + (8 \cdot)^2} = 10 \cdot N \quad (۰/۵)$										
۵	برای معلق ماندن ذره باید نیروی الکتریکی رو به بالا باشد و چون میدان رو به پایین است پس نوع بار ذره منفی است. (۰/۵) $m \cdot g = E \cdot q \Rightarrow 2 \cdot 10^{-7} \times 10 = 0.5 \times 10^9 \times q \Rightarrow q = 4 \times 10^{-9} C \quad (۰/۲۵)$										
۶	$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - 200 = \frac{-16 \times 10^{-18}}{-2 \times 10^{-18}} = +8 \cdot V \Rightarrow V_B = 208 \cdot V \quad (۱)$ $E = \frac{ \Delta V }{d} = \frac{80}{.04} = 2000 \frac{V}{C} \quad (۰/۲۵)$										
۷	$C = \frac{q}{V} \Rightarrow C = \frac{27 \times 10^{-12}}{30} = 9 \times 10^{-13} F \quad (۰/۲۵)$ $C = \frac{K \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow 9 \times 10^{-12} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-2}}{d} \Rightarrow d = 2 \times 10^{-7} m \quad (۰/۲۵)$										
۸	<table border="1"> <tr> <td>ظرفیت خازن C</td> <td>بار الکتریکی خازن q</td> <td>انرژی خازن U</td> <td>میدان بین صفحات خازن E</td> <td>اختلاف پتانسیل خازن V</td> </tr> <tr> <td>افزایش</td> <td>افزایش</td> <td>افزایش</td> <td>افزایش</td> <td>ثابت</td> </tr> </table>	ظرفیت خازن C	بار الکتریکی خازن q	انرژی خازن U	میدان بین صفحات خازن E	اختلاف پتانسیل خازن V	افزایش	افزایش	افزایش	افزایش	ثابت
ظرفیت خازن C	بار الکتریکی خازن q	انرژی خازن U	میدان بین صفحات خازن E	اختلاف پتانسیل خازن V							
افزایش	افزایش	افزایش	افزایش	ثابت							
۹	طراحی و شرح صحیح آزمایش (۲/۲۵)										
۱۰	$R = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{10^{-7} \times 50}{10^{-7}} = 50 \Omega \quad (۰/۲۵)$ $V = R \cdot I = 50 \times 0.2 = 10 \cdot V \quad (۰/۵)$										
۱۱	$V = \epsilon - I r \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow \epsilon = 18 \cdot V \quad (۰/۲۵) \\ I = 3 \cdot V = 16/5 \Rightarrow 16/5 = 18 - 3r \Rightarrow r = 0.5 \Omega \quad (۰/۵) \end{cases}$										
۱۲	$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{24}{2+1} = 8 \cdot A \quad (۰/۵)$										
پاسخ سوالات تشریحی											
۱- ب ۲- د ۳- ب ۴- ج ۵- د ۶- الف ۷- ج ۸- الف											