

۳/۲۵

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 پار مساوی و (نامنابم - همانم) یکنواخت است.
- ت) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا برداری است که به صورت (عمادی - 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) حداکثر باری که باتری خودرو می تواند از خود عبور دهد، معمولاً با پیکای (آمپر - آمپرساعت) مشخص می شود.
- د) مقاومت ویژه نیرساناها با افزایش دما (افزایش - کاهش) می یابد.
- ذ) معمولاً از (ترمیستور - پتانسیومتر) به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می شود.
- ر) مقاومت های (ترکیبی - پیچیده ای) معمولاً از کربن و برخی نیرساناها ساخته می شوند.
- ز) مقاومت درونی یک باتری فرسوده (کمتر - بیشتر) از مقاومت درونی یک باتری نو می باشد.

هر یک از عبارات های جدول A فقط به یک مورد از عبارتهای جدول B ارتباط دارد، عبارات مرتبط را ۱ در پاسخنامه بنویسید.

۱/۲۵

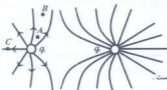
| B | |
|---|--------------------------------|
| ۱ | قانون کولن |
| ۲ | اصل پایستگی بار الکتریکی |
| ۳ | قانون اهم |
| ۴ | اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی |
| ۵ | آزمایش فارادی |

| 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. |

الف: پ: پ: ث: ث:

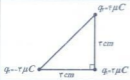
۱/۲۵

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.



- الف) بار q (مثبت - منفی) و بار q (مثبت - منفی) است.
- ب) اندازه ی بار q از اندازه ی بار q (بزرگتر - کوچکتر) است.
- پ) پتانسیل الکتریکی در نقطه ی A از نقطه ی B (بیشتر - کمتر) است.
- ت) بزرگی میدان الکتریکی در نقطه ی A از نقطه ی B (بیشتر - کمتر) است.
- ث) اگر بار آزمون در نقطه ی C قرار گیرد نیروی 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.

۲



در شکل مقابل، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 که در رأس قائم قرار گرفته را بر حسب بردارهای یک‌ی \hat{i} و \hat{j} بنویسید و بزرگی بردار برآیند را حساب کنید.

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

۴

۲/۲۵

اگر قطره روغن بارداری به جرم $6/4 \times 10^{-16} kg$ در فضای بین دو صفحه معلق باشد و میدان الکتریکی دارای بزرگی $2 \times 10^4 N/C$ و در به پایین باشد. (الف) $(g = 10 \frac{N}{kg})$ برای معلق ماندن قطره روغن بار آن باید مثبت باشد یا منفی؟

(ب) بار الکتریکی قطره روغن چند کولن است؟

(پ) تعداد الکترون هایی که قطره جذب کرده یا از دست داده است، چقدر می باشد؟

۵

۲/۷۵

۲/۵

بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می شود در جا به جایی از B تا A انرژی پتانسیل بار $16 \times 10^{-6} J$ کاهش می یابد. اگر $V_A = 200 V$ باشد، V_B چند ولت می باشد؟

۶

۱/۵

خازن تختی که مساحت صفحات آن $1 cm^2$ است را به اختلاف پتانسیل 30 ولت وصل نموده ایم. اگر $27 \times 10^{-18} C$ بار الکتریکی در خازن ذخیره شود، ظرفیت خازن و فاصله ی بین صفحات آن را تعیین کنید. $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2})$ $(k = 2)$ ثابت دی الکتریک خازن یعنی با دی الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است. اگر بعد از پر شدن خازن، آن را از باتری جدا کرده و سپس فاصله ی بین صفحات خازن را زیاد کنیم، خانه های خالی جدول را با کلمات «افزایش»، «ثابت»، «کاهش» کامل نمایید.

(جدول را در پاسخنامه رسم نمایید.)

۷

۸

| ظرفیت خازن C | بار ذخیره شده در خازن q | انرژی ذخیره شده در خازن U | اختلاف پتانسیل دو سر خازن V |
|----------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | | | |

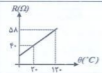
۱/۲۵

به کمک وسایل زیر آزمایشی طرح کنید که نقش سطح مقطع سیم در مقاومت رساناهای فلزی را نشان دهد.

منبع تغذیه - سیم های رابط - قطعه سیم هایی با سطح مقطع های متفاوت از جنس نیکروم - آمپرسنج - ولت سنج و کلید

۹

۱



نمودار تغییرات مقاومت یک رسانا بر حسب دما، مطابق شکل است.

ضریب دمایی این رسانا را در SI به دست آورید.

۱۰

۱

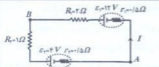


در مدار شکل زیر هنگامی که کلید باز است، ولت سنج عدد 18 ولت را نشان می دهد و زمانی که کلید بسته است مقادیری که توسط ولت سنج و آمپرسنج خوانده می شود به ترتیب $16/5$ ولت و 3 آمپر است.

مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟

۱۱




۱/۵



با توجه به مدار شکل مقابل (الف) مقدار شدت جریان در مدار چند آمپر است؟

(ب) اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B را تعیین کنید. $(V_A - V_B)$

۱۲

| | |
|------|---|
| ۰/۲۵ | <p>دو بار یکسان $+q$ در فاصله d بر یکدیگر نیروی F وارد می کنند. اگر $\frac{1}{3}q$ از یکی برداشته و به دیگری اضافه کنیم، نیروی بین دو ذره در همان فاصله چند برابر F خواهد بود؟ (الف) ۱ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{1}{9}$ (د) $\frac{A}{9}$</p> |
| ۰/۲۵ | <p>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؟</p>  <p>(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 $q_1 < q_2$</p> |
| ۰/۲۵ | <p>خطوط میدان الکتریکی در بخشی از فضا به شکل مقابل است. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟</p>  <p>(الف) اگر یک ذره ی باردار از A تا M برده شود، اندازه 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.</p> |
| ۰/۲۵ | <p>چگالی سطحی کره ی A چهار برابر چگالی سطحی کره ی B است. اگر $q_A = 25 \mu C$ و $q_B = 16 \mu C$ و شعاع کره ی A 20cm باشد، شعاع کره ی B چند سانتیمتر است؟</p> <p>(الف) ۶۴ (ب) ۴۰ (ج) ۳۲ (د) ۲۴</p> |
| ۰/۲۵ | <p>هنگامی که بار خازنی را $100 \mu C$ زیاد می کنیم، اختلاف پتانسیل دو صفحه ی خازن ۵ برابر می شود. بار اولیه ی خازن چند نانوکولن است؟</p> <p>(الف) ۲۵ (ب) ۲۰ (ج) ۳۵ (د) ۴۰</p> |
| ۰/۲۵ | <p>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) $\frac{3}{4}$ (ب) $\frac{2}{3}$ (ج) $\frac{3}{4}$ (د) $\frac{4}{3}$</p> |
| ۰/۲۵ | <p>اندازه ی مقاومت رو به رو چند اهم است؟ (۰ = سیاه - ۳ = نارنجی)</p>  <p>(الف) ۰/۳ (ب) ۳۰۰ (ج) ۳۰ (د) ۳</p> |
| ۰/۲۵ | <p>کدام گزینه یکای نیروی محرکه الکتریکی می باشد؟ (الف) ژول بر کولن (ب) نیوتن بر کولن (ج) نیوتن (د) آمپر ساعت</p> |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|------|--------|--------|
| 1 | الف) مستقیم (ب) خلاف جهت یکدیگر (پ) نامشام (ت) عماس (ث) اختلاف پتانسیل (ج) مستقل از (ح) انرژی پتانسیل ج) ظرفیت (خ) آمپر ساعت (د) کاهش دانه‌میسور را ترکیبی (ز) بیشتر هر مورد (۰/۲۵) | | | | | | | | |
| 2 | الف) ۳ (ب) ۵ (پ) ۴ (ت) ۲ (ث) ۱ هر مورد (۰/۲۵) | | | | | | | | |
| 3 | الف) مثبت - مثبت (ب) کوچکتر (پ) بیشتر (ت) بیشتر (ث) چپ (ج) بیشتر هر مورد (۰/۲۵) | | | | | | | | |
| 4 | $F_{11} = \frac{K q_1 q_2 }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-7} \times 2 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-2}} = 60N$ (۰/۵) $F_{21} = \frac{K q_1 q_3 }{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-2}} = 80N$ (۰/۵) $\vec{F}_{eq} = -60\vec{N}_1 + 80\vec{N}_2$ (۰/۵) $ \vec{F}_{eq} = \sqrt{(-60)^2 + (80)^2} = 100N$ (۰/۵) | | | | | | | | |
| 5 | الف) منفی (۰/۲۵) $m.g = E q \Rightarrow 6/4 \times 10^{-20} \times 10 = 4 \times 10^4 \times q \Rightarrow q = 1/6 \times 10^{-24} C$ (۰/۷۵) $q = -ne \Rightarrow -1/6 \times 10^{-20} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 10^1$ (۰/۵) | | | | | | | | |
| 6 | $V_A - V_B = \frac{\Delta U}{q}$ (۰/۵) $\Rightarrow V_B - 200 = \frac{-16 \times 10^{-20}}{-2 \times 10^{-19}} = 80V$ (۰/۵) | | | | | | | | |
| 7 | $C = \frac{q}{V} \Rightarrow C = \frac{27 \times 10^{-12}}{30} = 9 \times 10^{-14} F$ (۰/۷۵) $C = \frac{K\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow 9 \times 10^{-14} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-2}}{d} \Rightarrow d = 2 \times 10^{-7} m$ (۰/۷۵) | | | | | | | | |
| 8 | <table border="1"> <tr> <td>ظرفیت خازن C</td> <td>بار ذخیره شده در خازن Q</td> <td>انرژی ذخیره شده در خازن U</td> <td>اختلاف پتانسیل دو سر خازن V</td> </tr> <tr> <td>کاهش</td> <td>ثابت</td> <td>افزایش</td> <td>افزایش</td> </tr> </table> | ظرفیت خازن C | بار ذخیره شده در خازن Q | انرژی ذخیره شده در خازن U | اختلاف پتانسیل دو سر خازن V | کاهش | ثابت | افزایش | افزایش |
| ظرفیت خازن C | بار ذخیره شده در خازن Q | انرژی ذخیره شده در خازن U | اختلاف پتانسیل دو سر خازن V | | | | | | |
| کاهش | ثابت | افزایش | افزایش | | | | | | |
| 9 | طراحی و شرح صحیح آزمایش (۰/۲۵) | | | | | | | | |
| 10 | $R_t = R_1(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow 5A = 40 \times (1 + 100\alpha) \Rightarrow \alpha = 4/5 \times 10^{-3}$ (۱) | | | | | | | | |
| 11 | $V = \epsilon - Ir$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow \epsilon = 18V & (۰/۲۵) \\ I = 3, V = 16/5V \Rightarrow 16/5 = 18 - 3r \Rightarrow r = 0/5\Omega & (۰/۵) \end{cases}$ | | | | | | | | |
| 12 | $I = \frac{\sum \epsilon}{R_T + \sum r} \Rightarrow I = \frac{12 - 4}{3 + 1} = 2A$ (۰/۷۵) $V_B - IR_1 - \epsilon_1 - Ir_1 = V_A \Rightarrow V_B - 2 - 4 - 1 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = -7V$ (۰/۷۵) | | | | | | | | |

پاسخ سوالات تستی

۱- ۲ ب ۲- ج ۳- ج ۴- ج ۵- الف ۶- ب ۷- ب ۸- الف