

نام درس: فیزیک تجربی
 نام دبیر: جهانگیر زاده
 زمان: ۱۱۰ دقیقه
 تاریخ: ۹۵/۱۰/۱۱
 تعداد صفحات: ۴

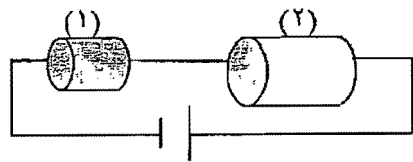
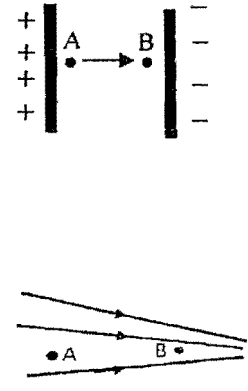
پایه سوم



آزمون پایانی نوبت اول
 سال تحصیلی ۹۵-۹۶

نام و نام خانوادگی:

پایه سوم

۱	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>(آ) اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن پر که از مولد جدا شده است، خارج کنیم ولتاژ دوسر خازن افزایش می‌یابد.</p> <p>(ب) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانای باردار که در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد مخالف صفر است.</p> <p>(پ) اگر فقط اندازه‌ی یکی از بارهای الکتریکی دو برابر شود، اندازه‌ی نیروی الکتریکی بین دو بار نصف می‌شود.</p> <p>(ت) با ثابت نگه داشتن دما و طول یک سیم رسانای اهمی، اگر شعاع مقطع آن $\sqrt{2}$ برابر شود مقاومتش نصف می‌شود.</p>
۲	<p>(آ) دو مورد از ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید.</p> <p>(ب) چرا معمولاً شخصی که درون اتومبیل است از خطر آذرخش در امان است؟</p> <p>(پ) بیشینه میدان الکتریکی را که دی‌الکتریک در یک خازن می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند چه می‌نامند؟</p> <p>(ت) اگر فاصله‌ی دو صفحه‌ی خازن در یک مدار را افزایش دهیم، ظرفیت آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟</p>
۳	<p>در جمله‌های زیر کلمه‌های مناسب را از پرانتز انتخاب نموده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>(آ) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه (مستقل از - وابسته به) اندازه و نوع بار الکتریکی است.</p> <p>(ب) وقتی میدان الکتریکی را به فلز اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها به طور بسیار آهسته‌ای در (جهت - خلاف جهت) میدان الکتریکی سوق پیدا می‌کنند.</p>
۴	<p>با استفاده از وسایل زیر، آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای منزوی باردار بیشتر از سایر نقاط آن است.</p> <p>مخروط فلزی با پایه‌ی عایق، گلوله‌ی کوچک با دسته‌ی عایق، الکتروسکوپ، مولد واندوگراف.</p>
۵	<p>در مدار شکل مقابل، طول و جنس دو رسانای (۱) و (۲) یکسان، ولی سطح مقطع آن‌ها متفاوت است.</p> <p>با استدلال کافی توضیح دهید در یک مدت زمان مساوی در کدامیک از این دو رسانا انرژی الکتریکی بیشتری مصرف می‌شود؟</p> 
۶	<p>با توجه به متن‌های زیر، گزینه‌ی مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:</p> <p>(آ) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم.</p> <p>اگر ذره در مسیر نشان داده شده به حرکت درآید، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره:</p> <p>۱- افزایش می‌یابد ۲- کاهش می‌یابد ۳- ثابت می‌ماند</p> <p>(ب) شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد.</p> <p>اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A، E_B نشان دهیم:</p> <p>۱- $E_B > E_A$ ۲- $E_B = E_A$ ۳- $E_B < E_A$</p> 

پ) اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:

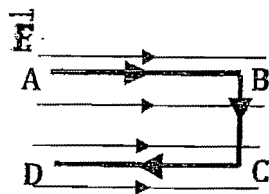
- ۱- صفر می شود ۲- افزایش می یابد ۳- کاهش می یابد

۷ وسایل و مواد "اهم متر، ابزارهای اندازه گیری دقیق طول و مغز مداد" را در اختیار دارید: آزمایشی طراحی کنید که به کمک وسایل فوق بتوان مقاومت ویژه مغز مداد را تعیین کرد. مراحل آزمایش را بطور کامل بنویسید.

۸/۷۵ خازنی با ظرفیت معلوم و دی الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده است. در این حالت فضای میان دو صفحه‌ی خازن را با دی الکتریک به ضریب K پر می کنیم، جاهای خالی جدول را با کلمه‌های (کاهش، افزایش، ثابت) برای این خازن پر کنید:

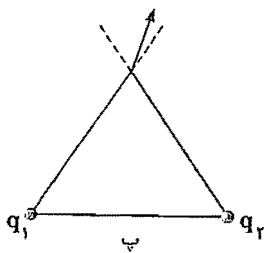
انرژی ذخیره شده در خازن	میدان الکتریکی	بار الکتریکی

۹/۷۵ الکترونی با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواختی مطابق شکل روبه‌رو حرکت می کند، با انتخاب یکی از مسیرهای $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ جاهای خالی را در متن زیر کامل کنید.

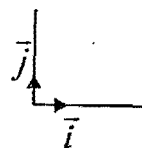
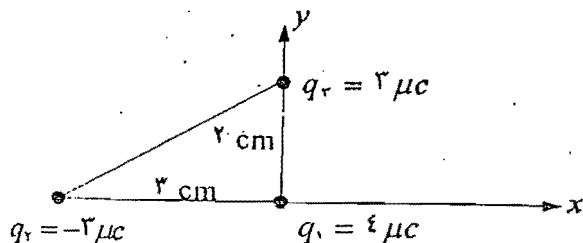


- آ) در مسیر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می یابد.
 ب) در مسیر کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی مثبت است.
 پ) در مسیر پتانسیل الکتریکی ثابت می ماند.

۱۰/۷۵ میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در رأس مثلث متساوی الاضلاع مطابق شکل زیر است. با ذکر دلیل نوع بارهای q_1 و q_2 را مشخص کرده و بزرگی دوبار را با یکدیگر مقایسه کنید.



۱۱/۷۵ مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ای قرار دارند، برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 را برحسب بردارهای یکه \vec{i} , \vec{j} دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید. $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$



مطابق شکل، یک غبار الکتریکی که دارای بار الکتریکی $1 \times 10^{-15} \text{ C}$ و جرم $1 \times 10^{-8} \text{ g}$ است در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C} \times 10^5 \times \frac{1}{2}$ بین دو صفحه‌ی افقی قرار گرفته است.

اگر غبار در ابتدا ساکن و در نقطه‌ی A به فاصله‌ی 4cm از صفحه بالایی قرار داشته باشد شتاب حرکت غبار را تا رسیدن به صفحه‌ی بالایی حساب کنید. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۲

در مدار روبه‌رو:

(آ) ظرفیت معادل خازن‌ها را در حالتی که کلید باز است محاسبه کنید.

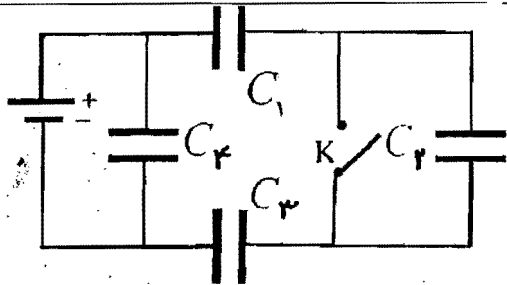
(ب) اگر کلید K را ببندیم، با نوشتن رابطه‌ی مناسب توضیح دهید.

انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها نسبت به حالتی که کلید باز است

کاهش می‌یابد یا افزایش؟

۱/۲۵

۰/۱۷۵



$$C_3 = C_4 = 20 \mu F \quad C_1 = C_2 = 10 \mu F$$

۱۳

دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1 \mu C$ ، $q_2 = 4 \mu C$ بر روی خط راستی به فاصله‌ی ۹ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از

بار q_1 برایند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟ $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

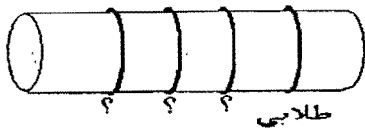
۱۴

(آ) سه عامل موثر بر مقاومت یک رسانای فلزی را در دمای ثابت نام ببرید.

(ب) نوع مقاومت روبه‌رو را تعیین کنید.

۰/۱۷۵

۰/۲۵



۰/۱۷۵

رنگ حلقه	قهوه‌ای	قرمز	نارنجی	زرد	سبز	آبی
عدد	۱	۲	۳	۴	۵	۶

(پ) اگر اندازه‌ی این مقاومت 4600Ω باشد

با توجه به جدول، رنگ حلقه‌های؟ را به ترتیب

از چپ به راست مشخص کنید.

۱۵

مقاومت الکتریکی یک سیم فلزی به طول $12/5$ کیلومتر و سطح مقطع 10^{-5} مترمربع برابر ۲۵ اهم است.

(الف) مقاومت ویژه این فلز را حساب کنید.

(ب) اگر دمای سیم از 20K به 120K برسد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم می‌شود؟

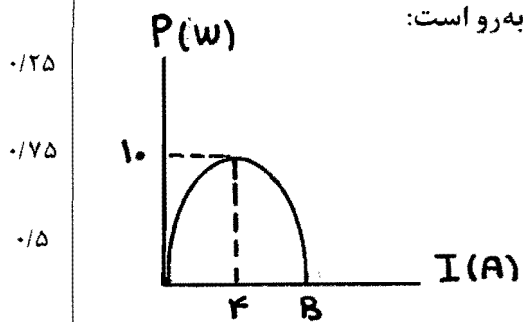
$$(\alpha = 4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1})$$

۰/۱۷۵

۰/۱۷۵

۱۶

نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان گذرنده از آن مطابق سهمی شکل روبه‌رو است:



الف) جریان در نقطه‌ی B چقدر است؟

ب) مقاومت داخلی باتری چقدر است؟

پ) نیروی محرکه‌ی باتری چقدر است؟

۱۷

۱- (آ) درست (ب) نادرست (پ) نادرست (ت) درست
هر مورد (۰/۲۵)

۲- (آ) دو مورد دلخواه (هر مورد ۰/۲۵)
ب) زیرا اتومبیل مانند رسانای منزوی (قفس فارادی) عمل می کند (۰/۲۵) یعنی بار الکتریکی فقط در سطح خارجی آن قرار می گیرد. (۰/۲۵)
پ) قدرت یا استقامت دی الکتریک (۰/۲۵)
ت) کاهش (۰/۲۵)

۳- (آ) مستقل از (۰/۲۵) (ب) خلاف جهت (۰/۲۵)
۴- توضیح کافی مانند آزمایش کتاب درسی (۱/۲۵ نمره)

۵- سطح مقطع رسانای (۱) کمتر است بنابراین مقاومت آن بیشتر است (۰/۲۵) و از طرفی از دو رسانا جریان یکسانی عبور می کند پس طبق رابطه $U = RI^2t$ (۰/۲۵) انرژی الکتریکی در رسانای (۱) بیشتر مصرف می شود (۰/۲۵)

۶- (آ) گزینه ۲ (۰/۲۵) (ب) گزینه ۱ (۰/۲۵) (پ) گزینه ۱ (۰/۲۵)
۷- توضیحات کامل (۱)

۸- بار الکتریکی: افزایش میدان الکتریکی: ثابت انرژی: افزایش هر مورد (۰/۲۵)
۹- (آ) $A \rightarrow B$ (۰/۲۵) (ب) $C \rightarrow D$ (۰/۲۵) (پ) $B \rightarrow C$ (۰/۲۵)

۱۰-

$$q_1 < 0 \leftarrow \text{بردار } \vec{E}_1 \text{ به طرف داخل (۰/۵)}$$

$$q_2 > 0 \leftarrow \text{بردار } \vec{E}_2 \text{ به طرف خارج (۰/۵)}$$

در فاصله یکسان از رأس مثلث (۰/۲۵)

$$|E_1| > |E_2| \leftarrow |q_1| > |q_2| \quad (۰/۲۵)$$

$$F_{21} = K \frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \quad (0/25) \quad F_{21} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \quad (0/5) \rightarrow F_{21} = 120 \text{ N} \quad (0/25) \quad -11$$

$$F_{31} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow F_{31} = 270 \text{ N} \quad (0/25)$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} \quad (0/25) \quad \vec{F}_T = -120 \vec{i} - 270 \vec{j} \quad (0/25)$$

$$q_E - mg = ma \quad (0/5) \quad 1/2 \times 10^5 \times 10^{-15} - 10^{-8} \times 10^{-3} \times 10 = 10^{-11}a$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

(آ-۱۳)

$$\frac{1}{C_{123}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \rightarrow (0/25) \rightarrow \frac{1}{C_{123}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20} \quad (0/25) \quad (\text{آ-})$$

$$C_{123} = 4 \mu F \quad (0/25) \quad C_{eq} = C_{123} + C_4 \quad (0/25) \rightarrow C_{eq} = 4 + 20 = 24 \mu F \quad (0/25)$$

(ب) با بستن کلید ظرفیت معادل افزایش می‌یابد (0/25) در نتیجه طبق رابطه $U_T = \frac{1}{2} C_{eq} V^2$ (0/25) و ثابت بودن ولتاژ، انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها افزایش می‌یابد. (0/25)

-۱۴

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{9-x} \rightarrow \frac{2}{9-x} \rightarrow (0/25) \quad x = 3 \text{ cm} \quad (0/25)$$

(0/25)

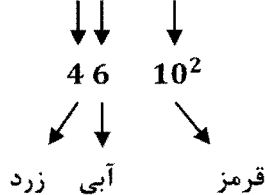
(0/25)

-۱۵

(آ) طول رسانا، سطح مقطع رسانا، جنس رسانا (هر مورد ۰/۲۵)

(ب) ترکیبی (۰/۲۵)

$$R = ab \times 10^n$$



(پ) از چپ به راست: زرد (۱)، آبی (۲)، قرمز (۳) (۰/۲۵)

-۱۶

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (0/25) \quad 25 = \rho \frac{12/5 \times 10^3}{10^{-5}} \quad (0/25) \quad \rho = 2 \times 10^{-8} \Omega m \quad (0/25) \quad (\text{الف})$$

$$R = R_0 (1 + \Delta\theta) \quad (0/25) \quad R = 25 [(1 + (4 \times 10^{-3}) \times 100)] \quad (0/25) \quad R = 35 \Omega \quad (0/25) \quad (\text{ب})$$

۱۷- الف) طبق نمودار رسمی شکل (۰/۲۵) $I_B = 8 A$ (۰/۲۵)

(ب)

$$P = \epsilon I - rI^2 \quad (0/25) \quad \begin{cases} 10 = 4\epsilon - 16r \\ 0 = 8\epsilon - 64r \end{cases} \quad (0/25) \rightarrow \epsilon = 8r$$

$$10 = 8r + 4 - r \times 16 \rightarrow 16r = 10 \rightarrow r = \frac{5}{8} \Omega \quad (0/25)$$

(پ)

$$\epsilon = 8r \rightarrow \epsilon = 8 \times \frac{5}{8} = 5 v$$

(0/25)

(0/25)