



دیرستان پسرانه غیر دولتی مشکاة نور - دوره دوم

نام و نام خانوادگی: کلاس: یازدهم تجربی موضوع امتحان: فیزیک نام دبیر: گروه فیزیک

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

هیچ گاه به آینده به فکر نمیکنم، آینده خیلی زود از راه می رسد. (آلبرت اینشتین)

ردیف	سوال ها
۱	<p>عبارت های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (۵/نمره)</p> <p>الف) باردار بودن یک جسم و نوع بار آن را میتوان با (مولدوان دوگراف - <u>الکتروسکوپ</u>) تعیین کرد .</p> <p>ب) میدان الکتریکی کمیتی (نرده ای - <u>برداری</u>) است .</p> <p>ج) هرگاه یک بارالکتریکی منفی در خلاف جهت میدان آزادانه حرکت کند انرژی پتانسیل الکتریکی آن (افزایش - <u>کاهش</u>) می یابد .</p> <p>د) یکای ظرفیت خازن در SI (ژول - <u>فاراد</u>) می باشد .</p> <p>ه) آمپر یکای (<u>جریان الکتریکی</u> - بار الکتریکی) است .</p> <p>و) اگر در دمای ثابت ، طول و سطح مقطع یک رسانا هر کدام ۲ برابر شود مقاومت الکتریکی رسانا (تغییر نمی کند - <u>۴ برابر می شود</u>)</p>

Blank space for student's name and ID.

۲ کدامیک از عبارات های زیر درست و کدامیک نادرست است. (۱/۵ نمره)

الف) بار الکتریکی یک جسم ، همواره مضرب درستی از بار بنیادی (بار الکترون) است . **درست**

ب) خطوط میدان الکتریکی ، هرگز یکدیگر را قطع نمیکنند . **درست**

ج) عامل برقراری جریان الکتریکی بین دو نقطه ، اختلاف پتانسیل الکتریکی می باشد . **درست**

د) ظرفیت خازن به اندازه بار خازن و نیز اختلاف پتانسیل دو صفحه آن بستگی دارد . **نادرست**

ه) مقاومت ویژه نیم رسانا ها ، با افزایش دما ، کاهش می یابد . **درست**

و) دیود نور گسیل یک رسانای اهمی است . **نادرست**

۳ به سوالات زیر پاسخ دهید .

الف) چرا وقتی روکش پلاستیکی ، روی یک ظرف غذا می کشید و آن را در لبه های ظرف فشار می دهید روکش در جای خود ثابت می ماند ؟ (۰/۵ نمره)

در اثر مالش روکش پلاستیکی با بدنه ظرف و در لبه ها ، بار الکتریکی میادله شده جاذبه بین پارهای نامم سبب چسبیدن روکش به لبه ها می شود

ب) چرا شخصی که داخل اتومبیل یا هواپیما است از خطر آذرخش در امان می ماند ؟ (۰/۵ نمره)

برای اینکه توزیع بار الکتریکی در سطح خارجی اتومبیل یا هواپیما صورت میگیرد

ج) عوامل موثر بر ظرفیت خازن را بنویسید . (۰/۷۵ نمره)

① مساحت سطح ها ② فاصله جلائی سطح ها ③ جنس دی الکتریک

د) میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار به چه عواملی بستگی دارد ؟ (۰/۵ نمره)

با اندازه بار ذره رابطه مستقیم داشته و با مربع فاصله رابطه وارون دارد

ه) پدیده ابررسانایی را توضیح دهید. (۰/۵ نمره)

برای برخی فلزات در دما های خیلی پایین با کاهش دما مقاومت برود

در دمای خاصی موسوم به دمای بحرانی ناگهان به صفر رفت میزند

و از آن دما پایین تر همچنان صفر باقی میماند به این پدیده ابررسانایی گویند

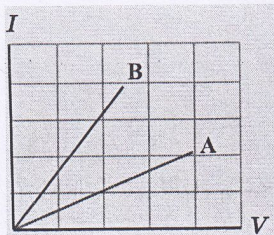
۴ آزمایشی را طراحی کنید که نشان دهد تجمع بار الکتریکی در قسمتهای نوک تیز جسم رسانا بیشتر است؟

(۱/۵ نمره) **وسایل لازم: آلتروستات - مولدوان - گراف - چم رسانای دلی شکل**

جند لولله طبری

نظر: توضیح: نتیجه:

۵ شکل زیر نمودار I-V را برای دو رسانای A و B نشان میدهد. مقاومت کدامیک بیشتر است؟ چرا؟ (۵/۰ نمره)

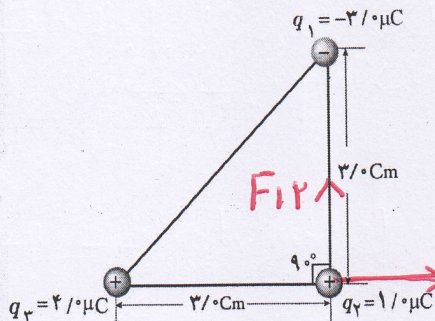


$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{I_B}{V} > \frac{I_A}{V} \rightarrow R_A > R_B$$

۶ سه ذره باردار مطابق شکل روبرو در سه راس مثلث قائم الزاویه ای ثابت شده اند. اندازه نیروی الکتریکی وارد بر

بار q_2 را حساب کنید. (۲ نمره) $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$



$$F_{12} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 30 N$$

$$F_{13} = K \frac{q_1 q_3}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 40 N$$

$$F_T = \sqrt{(F_{12})^2 + (F_{13})^2} = 50 N$$

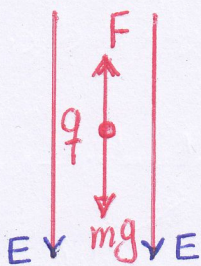
۷ ذره بارداری با بار $q = -2 \mu C$ و به جرم 2×10^{-3} کیلوگرم در داخل میدان الکتریکی یکنواخت قائمی به حالت

معلق باقی مانده است. اندازه و جهت میدان را تعیین کنید. (۱/۲۵ نمره) ($g = 10 \frac{N}{Kg}$)

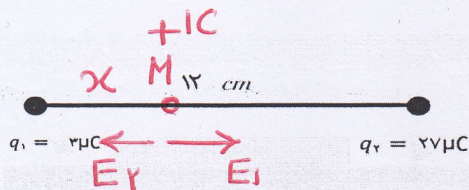
همون نوع بار q هستی است پس E و F در خلاف جهت پوره و جهت میدان جهت یابی است

$$F = mg \Rightarrow E q = mg \Rightarrow E (2 \times 10^{-6}) = 2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$E = \frac{10^{-2}}{10^{-6}} = 10^4 N/C$$



شکل مقابل دو ذره باردار را نشان میدهد، نقطه ای را روی خط واصل طوری بیابید که میدان خالص در آن نقطه صفر باشد؟ (۱ نمره)



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(12-x)^2}$$

$$\frac{3}{x^2} = \frac{27}{(12-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{12-x}$$

$$12-x = 3x \Rightarrow 12 = 4x \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

۸

اختلاف پتانسیل پایانه های باتری خودرو برابر ۱۲ ولت است. اگر بار الکتریکی ۵۰ - کولن از پایانه منفی (-) به پایانه مثبت (+) جابجا شود انرژی پتانسیل الکتریکی چه اندازه و چگونه تغییر میکند؟ (۱ نمره)

$$V_+ - V_- = 12 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

$$V_+ - V_- = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 12 = \frac{\Delta U}{-50} \Rightarrow \Delta U = -600 \text{ J}$$

انرژی پتانسیل به اندازه ۶۰۰ ژول کاهش می یابد.

۹

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه رسانای موازی برابر ۱۲۰ ولت و فاصله بین دو صفحه برابر ۳ سانتی متر است.

$$\Delta V = 120 \text{ V}$$

الف) شدت میدان الکتریکی را بین دو صفحه حساب کنید؟ (۰/۷۵ نمره)

$$d = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{120}{3 \times 10^{-2}} = 40 \times 10^2 = 4000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

۱۰

ب) اگر بار الکتریکی $q = 4 \mu\text{C}$ را در این میدان حرکت در آوریم نیروی وارد بر آن چقدر میشود؟ (۰/۷۵ نمره)

$$F = Eq = 4000 \times 4 \times 10^{-6} = 16 \times 10^{-3} \text{ N}$$

صفحه های خازنی را به پایانه های یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت وصل میکنیم اگر بار خازن $24 \mu C$ شود :

۱۱

$$V = 12 \text{ V}$$

$$q = 24 \mu C$$

الف) ظرفیت خازن را محاسبه کنید. (۰/۷۵ نمره)

$$C = \frac{q}{V} = \frac{24 \times 10^{-6}}{12} = 2 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}$$

ب) اگر در حالی که خازن به باتری متصل است. فاصله بین صفحات خازن را نصف کنیم چه تغییری در V, C, q ایجاد میشود؟ (۰/۷۵ نمره)

$V = \frac{q}{C}$ (اگر q ثابت باشد) $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$ (اگر A و d ثابت باشد) \rightarrow C دو برابر میشود.
 $C = \frac{q}{V}$ (اگر q ثابت باشد) $U = \frac{1}{2} qV$ (اگر q ثابت باشد) \rightarrow U دو برابر میشود.

مقاومت الکتریکی رسانایی ۳ اهم است. به دو سر رسانا اختلاف پتانسیل ۱۲ ولت اعمال شود :

۱۲

الف) شدت جریان الکتریکی گذرنده از رسانا را حساب کنید. (۰/۷۵ نمره)

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

ب) در مدت ۸ ثانیه چه تعداد الکترون از این رسانا میگذرد؟ (۰/۷۵ نمره)

$$It = ne \Rightarrow 4 \times 8 = n(1.6 \times 10^{-19}) \Rightarrow n = \frac{32}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{20}$$

طول و قطر سیم مسی A به ترتیب ۲ برابر طول و قطر سیم مسی B میباشد. مقاومت سیم A چند برابر

۱۳

مقاومت سیم B است؟ (۱ نمره)

$$L_A = 2L_B$$

$$D_A = D_B$$

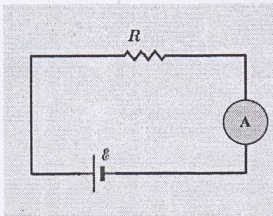
$$\rho_A = \rho_B$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} = \rho \frac{L}{\pi (\frac{D}{2})^2}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \frac{L_A}{L_B} \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = \frac{2L_B}{L_B} \left(\frac{D_B}{2D_B}\right)^2 = 2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

با استدلال بیان کنید کدامیک از مقاومت های R_A و R_B را باید در مدار مقابل قرار دهیم تا آمپرسنج عدد

بیشتری را نشان دهد؟ (۰/۵ نمره)



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_B = 2R_A \quad \underline{R_B > R_A}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \boxed{I_A > I_B}$$

در این قسمت چیزی ننویسید

۱۴

طول سیمی ۱۲/۵۶ متر و شعاع مقطع آن 2×10^{-2} متر میباشد. اگر مقاومت ویژه سیم 1.7×10^{-4} اهم متر باشد، مقاومت الکتریکی سیم چند اهم است؟ (۱ نمره)

$$\pi = 3.14$$

$$L = 12.56 \text{ m}$$

$$r = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\rho = 1.7 \times 10^{-4} \Omega \text{ m}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} = 1.7 \times 10^{-4} \frac{12.56}{3.14 \times 4 \times 10^{-4}}$$

$$\rightarrow \boxed{R = 1.7 \Omega}$$

نام و نام خانوادگی مصمم:

نام و نام خانوادگی تجدید نظر کننده:

نمره ورقه به عدد:

محل امضا

محل امضا

نمره ورقه به حرف: