



تاریخ آزمون: 99/10/21  
مدت امتحان: 120 دقیقه



بسمه تعالی  
مدیریت آموزش و پرورش ناحیه 4  
دبیرستان غیردولتی هندی (نورمهدیه)  
آزمون نوبت اول سال تحصیلی 1399-1400  
تعداد صفحه: 4 تعداد سوال: 12

نام و نام خانوادگی:  
سوالات امتحان درس: فیزیک  
پایه: یازدهم  
رشته: ریاضی  
نام دبیر: خانم ابوالقاسمی

تاریخ تصحیح: 99/10/21 (نمره با عدد) (نمره با حروف) (امضای دبیر):

| ردیف | شرح سوالات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | بارم                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1    | <p>جاهای خالی را با عبارت مناسب پر نمایید.</p> <p>(الف) در آزمایشگاه به کمک <u>تست ولتاژ</u> می توان به باردار بودن یا نبودن یک جسم پی برد.</p> <p>(ب) در هر نقطه بردار میدان الکتریکی باید <u>عمود بر خطوط میدان</u> باشد. بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد.</p> <p>(پ) اگر ساختمان یک خازن را تغییر ندهیم، با دو برابر کردن بار الکتریکی آن ظرفیت خازن <u>دو برابر</u> می شود.</p> <p>(ت) هر گاه بار الکتریکی مثبت با سرعت ثابت در خلاف جهت میدان الکتریکی بکنواخت جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن <u>کاهش</u> می یابد.</p> <p>(ث) نوع باری که دو جسم <u>بر اثر مالش</u> پیدا می کنند، به جنس آن ها بستگی دارد.</p>    | <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> |
| 2    | <p>درستی یا نادرستی جملات زیر را با ص یا غ مشخص کنید.</p> <p>(الف) مجموع جبری تارهای الکتریکی یک دستگاه منزوی ثابت است بیانگر اصل پایستگی بار است. <u>ص</u></p> <p>(ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه به نوع و مقدار بار الکتریکی بستگی دارد. <u>غ</u></p> <p>(پ) فروریزش الکتریکی ناشی از کنده شدن تعدادی از الکترون های اتم ماده دی الکتریک توسط میدان الکتریکی می باشد. <u>ص</u></p> <p>(ت) وقتی از قطب مثبت باتری به سمت قطب منفی آن می رویم، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد. <u>ص</u></p>                                                                                                                                                          | <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>             |
| 3    | <p>شکل روبه رو خط های میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با <math>E_A</math> و <math>E_B</math> نشان دهیم، با ذکر دلیل توضیح دهید میدان در کدام نقطه قوی تر است؟</p> <p><math>E_A &lt; E_B</math> ، چون در نقطه A خطوط میدان بیشتر است.</p> <p>شکل روبه رو خط های میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با <math>E_A</math> و <math>E_B</math> نشان دهیم، با ذکر دلیل توضیح دهید میدان در کدام نقطه قوی تر است؟</p> <p><math>E_A &lt; E_B</math> ، چون در نقطه A خطوط میدان بیشتر است.</p> | 0.75                                                        |
| 4    | <p>به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می ماند؟</p> <p>چون اتومبیل یا هواپیما، رسانای خوبی است و بار الکتریکی را به زمین منتقل می کند. در داخل اتومبیل یا هواپیما، بار الکتریکی در سطح خارجی آن جمع می شود.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.5                                                         |

0.75



قسم باره و آن تره که می کشم که چنانچه از قطره های زرد  
برقسم که قسم نه می کشد و صاف و صاف می شود

[illegible]

در شکل زیر ذره‌ی باردار مثبت و کوچکی را از نقطه‌ی A به سمت کره‌ی باردار که روی پایه‌ی عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطه‌ی B قرار می‌دهیم.

الف) در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟

کار، صنعتی است چون  $50\%$  کے

(ب) کاری که ما در این دو این جابه جایی انجام می دهیم مثبت است یا

منفی؟

(ب) انرژی پتانسیل ذره‌ی یاردار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

انرژی پتانسیل از انرژی جنبشی  $\Delta U_s = -W_{F_g} \Rightarrow \Delta U > 0$

ت) پتانسیل در نقطه‌های A و B را باهم مقایسه کنید؟

$$\Delta U_{\gamma} \frac{\Delta U_{\gamma}}{q_{\gamma}} \Rightarrow \Delta V_{\gamma} + V_B - V_A \rightarrow A \rightarrow B$$

یک خازن تخت به یک باغی بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، درحالی که باغی همچنان به خازن متصل است، فاصله صفحه‌های خازن را زیاد می‌کنیم. تغییرات موارد داخل جدول را با کلمات (کاهش - افزایش - ثابت) کامل کنید.

|            |               |               |                 |
|------------|---------------|---------------|-----------------|
| طرفیت خازن | اختلاف پناہیں | ہار الکتیریکی | میدان الکتیریکی |
| طرح        | طرح           | طرح           | طرح             |
| طرح        | طرح           | طرح           | طرح             |

در شکل مقابل، دو گوی مشابه به جرم  $1.6 \text{ g}$  و بار یکسان مثبت  $q$  در فاصله  $3 \text{ cm}$  از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است.

(الف) اندازه‌ی بار  $q$  را بدست آورید؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

1.25



$$F_c = mg \Rightarrow \frac{kq_1q_2}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{kq^2}{(0.03)^2} = 1.6 \times 10^{-2} \Rightarrow q = 1.2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

(ب) تعداد الکترون‌های گنبد شده از هر گوی چقدر است؟

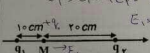
0.75

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{1.2 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 7.5 \times 10^{12}$$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای متغیر همانم  $q_1 = 4 \text{ nC}$  و  $q_2 = -8 \text{ nC}$  مطابق شکل زیر قرار دارند.

(الف) جهت و اندازه میدان الکتریکی برآیند را در نقطه‌ی  $M$  بدست آورید؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

1.75



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(0.01)^2} = 3.6 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{(0.02)^2} = 1.8 \times 10^5 \text{ N/C}$$

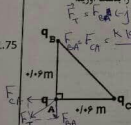
(ب) در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که برآیند میدان الکتریکی در آن برابر با صفر باشد؟

0.5

خارج از دایره و نزدیک بار مثبت

مطابق شکل زیر، سه ذره‌ی باردار در سه رأس مثلث قائم الزاویه‌ی  $ABC$  ثابت شده‌اند. اگر  $q_A = +4 \mu\text{C}$  و  $q_B = q_C = +3 \mu\text{C}$  باشد، جهت و اندازه‌ی برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_A$  را بدست آورید.

1.75



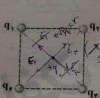
$$F_{BA} = F_{CA} = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 3 \times 10^{-6}}{(0.6)^2} = 30 \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{F_{BA}^2 + F_{CA}^2} = 30\sqrt{2} \text{ N}$$

9

مطابق شکل، چهار بار الکتریکی  $q_1 = q_2 = q_3 = +2 \mu\text{C}$  و  $q_4 = 4 \mu\text{C}$  در گوشه‌های مربعی به ضلع  $3 \text{ cm}$  قرار دارند. جهت و برآیند میدان الکتریکی در مرکز مربع را بدست آورید؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

1.5



$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(0.03)^2} = 2 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(0.03)^2} = 2 \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_T = E_1 - E_2 = 0 \text{ N/C}$$

10

مطابق شکل، میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 2 \times 10^2 \frac{V}{m}$  رو به پایین وجود دارد. اگر الکترونی تحت تأثیر این میدان  $50 \text{ m}$  رو به بالا جابه‌جا شود و بار الکتریکی الکترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  باشد

الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه‌جایی چقدر است؟



ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای که الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شده چقدر است؟

$$W = q \Delta V = -1.6 \times 10^{-19} \times 100 = -1.6 \times 10^{-17} \text{ J}$$

ج) اگر ذره را در جهت میدان با کمک نیروی خارجی و سرعت ثابت، به اندازه جابه‌جایی قبلی اش، جابه‌جا کنیم کار نیروی خارجی را بدست آورید؟

الف)  $W = q \Delta V = 1.6 \times 10^{-19} \times 100 = 1.6 \times 10^{-17} \text{ J}$

ب)  $W = q \Delta V = 1.6 \times 10^{-19} \times 100 = 1.6 \times 10^{-17} \text{ J}$

ج)  $W = q \Delta V = 1.6 \times 10^{-19} \times 100 = 1.6 \times 10^{-17} \text{ J}$

مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی،  $1 \text{ m}^2$  و فاصله‌ی دو صفحه از هم،  $0.5 \text{ mm}$  است. عایقی با ثابت دی الکتریک  $5$  بین دو صفحه قرار داده شده است.

الف) ظرفیت خازن را بدست آورید؟  $(\epsilon_0 \cong 8 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} = \frac{8 \times 10^{-12} \times 5 \times 1}{0.5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-9} \text{ F}$$

ب) اگر بار ذخیره شده، روی صفحات خازن  $4 \mu\text{C}$  باشد، انرژی خازن را بدست آورید؟

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(4 \times 10^{-6})^2}{8 \times 10^{-9}} = 1 \times 10^{-6} \text{ J}$$

موفق و پیروز باشید.