



دفترچه پاسخنامه

فیزیک (ریاضی) پایه یازدهم

آرشیو آزمون‌های تشریحی نیمسال اول



باسمه تعالی

پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: یازدهم (رشته ریاضی)

صفحه ۱ از ۲

پاسخ سؤال ۱: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره)

الف) مستقیم (ه) صفر
ب) برداری - قطع نمی کنند (و) کاهش
ج) اندازه - نوع
د) خارجی

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۷، ۱۸، ۲۳، ۲۸ و ۳۴)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

الف) درست
ب) نادرست
ج) نادرست
د) نادرست

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۸، ۲۲، ۲۶ و ۳۴)

پاسخ سؤال ۳: (۰/۷۵ نمره)

خطوط میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانای موازی با بارهای هم اندازه و ناهم نام می باشد که به دور از لبه های صفحات به صورت خط های مستقیم، موازی و هم فاصله هستند. یعنی بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم اندازه و هم جهت است.

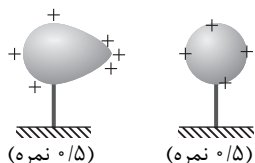
(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

الف) میله به لاستیک (۰/۲۵ نمره)
ب) کاهش - افزایش (۰/۵ نمره)
ج) ترمستور (۰/۲۵ نمره)
د) مقاومت نوری (۰/۲۵ نمره)
ه) قانون پایستگی انرژی (۰/۲۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴، ۲۲، ۵۸، ۵۹ و ۶۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)



(۰/۵ نمره) (۰/۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۰)

پاسخ سؤال ۶: (۰/۷۵ نمره)

الف) از راست به چپ
ب) (۰/۲۵ نمره) B
ج) (۰/۵ نمره)

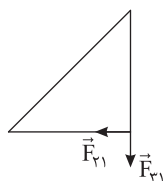
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

پاسخ سؤال ۷: (هر مورد ۰/۷۵ نمره)

الف) $\epsilon_A = \epsilon_B$ و $r_A > r_B \Rightarrow |B| > |A|$ شیب
ب) $R_1 < R_2 \Rightarrow \theta_1 < \theta_2$ شیب

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۳)

پاسخ سؤال ۸: (۱/۷۵ نمره)



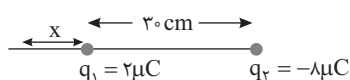
$$F_{T1} = F_{T1} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$F_{T1} = F_{T1} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9} \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-7} \text{ (N)} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$\vec{F}_T = -4 \times 10^{-7} \vec{i} - 4 \times 10^{-7} \vec{j} \Rightarrow F_T = 4\sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ (N)} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

$$\frac{2}{x^2} = \frac{8}{(30+x)^2} \Rightarrow 2x = 30+x \Rightarrow x = 30 \text{ cm} \quad (۰/۲۵ \text{ نمره})$$

q_2 از فاصله ۶۰ cm (۰/۲۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، مشابه سؤال ۱۰، صفحه ۴۱)



پاسخ سؤال ۱۰: (۷۵/۰ نمره)

$$\sigma = \frac{q}{A} \Rightarrow \sigma = \frac{q}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{10^{-12}}{4 \times 3 \times r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^{-12}}{4 \times 3} = 10^{-10} \Rightarrow r = \sqrt{10^{-10}} \Rightarrow r = 10^{-5} \text{ m} = 10^{-3} \text{ cm} = 1 \text{ mm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۹)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_+ - V_- = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 12 = \frac{\Delta U}{-20} \Rightarrow \Delta U = -240 \text{ J (نمره ۰/۲۵)}$$

(نمره ۰/۲۵) (فیزیک یازدهم، صفحه ۲۵)

پاسخ سؤال ۱۲: (۵/۱ نمره)

$$\text{الف) } \frac{C_2}{C_1} = \frac{k\epsilon_0 \frac{A}{2d}}{k\epsilon_0 \frac{A}{d}} = \frac{1}{2} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\text{ب) } \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{2} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\text{ج) } \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2 V_2}{C_1 V_1} = \frac{1}{2} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۴)

پاسخ سؤال ۱۳: (۵/۱ نمره)

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho \frac{L_A}{A_A}}{\rho \frac{L_B}{A_B}} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} = \frac{\pi r_{\text{خارجی}}^2 - \pi r_{\text{داخلی}}^2}{\pi r_A^2} = \frac{\pi(2^2 - 1^2)}{\pi \times 1^2} = 3$$

(نمره ۰/۵)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta = 40 \times 4 \times 10^{-4} \times (1020 - 20) = 16 \Omega \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$R_T = R_1 + \Delta R = 40 + 16 = 56 \Omega \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

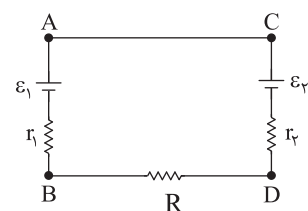
$$R = 57 \times 10^2 \pm 5 \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\frac{5}{100} \times 57 \times 10^2 = 285 \Rightarrow R_{\text{max}} = 5700 + 285 = 5985 \Omega \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$R_{\text{min}} = 5700 - 285 = 5415 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۸)

پاسخ سؤال ۱۶: (۲ نمره)



$$\text{الف) } I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{16 - 4}{1 + 0.5 + 4.5} = 2 \text{ A (نمره ۰/۲۵)}$$

$$\text{ب) } V_B - I r_1 + \epsilon_1 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = 16 - (2 \times 1) = 14 \text{ V (نمره ۰/۲۵)}$$

$$\text{ج) } V_D + I r_2 + \epsilon_2 = V_C \Rightarrow V_C - V_D = (2 \times 0.5) + 4 = 5 \text{ V (نمره ۰/۲۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۶)



پاسخ سؤال ۱: (۱/۲۵ نمره)

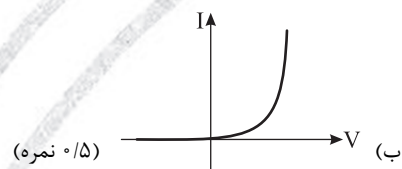
- الف) کمتر (ب) خلاف جهت (ج) ثابت می ماند (د) سطح خارجی جسم - میدان الکتریکی
(فیزیک یازدهم تجربی، صفحه های ۴۲، ۴۴، ۴۵، ۴۰ و ۵۱)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- الف) درست (ب) نادرست (ج) درست (د) نادرست
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۸، ۵۰ تا ۶۰)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)

الف) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2|$ (۵/۰ نمره)



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۸، ۳۸، ۵۰)

پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

درون یک ظرف شیشه ای (یا پلاستیکی) با عمق کم، مقداری پارافین مایع (یا روغن کرچک) به عمق حدود ۵cm بریزید و داخل آن دو الکتروود نقطه ای قرار دهید. الکترودها را با سیم به پایانه های مثبت و منفی یک مولد ولتاژ بالا وصل کنید. روی سطح پارافین مقدار کمی بذر چمن (یا خاکشیر) بپاشید و مولد را روشن کنید. سمت گیری دانه ها در فضای بین دو الکتروود، خطوط میدان الکتریکی را نشان می دهد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۷)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

$$|\vec{F}_{CA}| = \frac{k |q_C| |q_A|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 30 \text{ N} \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

$$|\vec{F}_{BA}| = |\vec{F}_{CA}| = 30 \text{ N} \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

$$\vec{F}_T = -30\vec{i} - 30\vec{j} \quad |\vec{F}_T| = \sqrt{30^2 + 30^2} = 30\sqrt{2} \text{ N} \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1}{q_1} \times \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1}{q_1} \times \frac{2q_2}{q_2} \right| \times \left(\frac{d}{2d} \right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

(۱ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۸ تا ۱۰)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$$\text{الف) } F = E |q| = 10^4 \times 10 \times 10^{-6} = 0.1 \text{ N}$$

$$\text{ب) } W_{\text{شخص}} = W_m = -W_E \Rightarrow W_E = W_{A \rightarrow B} + W_{B \rightarrow C} = +Fd \cos 180^\circ = -Fd$$

$$W_E = -0.1 \times 0.1 = -0.01 \text{ J} \quad W_{\text{شخص}} = W_m = +0.01 \text{ J}$$

$$\text{ج) } \Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{+10^{-2}}{10 \times 10^{-6}} = \frac{10^{-2}}{10^{-5}} = 1000 \text{ (V)}$$

$$V_C - V_A = V_B - V_A = -1000 \text{ (V)}$$

(فیزیک یازدهم، مشابه تمرین ۱۶، صفحه ۴۲)



پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{9} = 5 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = E_1 = 5 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E} = -5\vec{i} - 5\vec{j}$$

$$|\vec{E}| = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

(۰/۵ نمره)

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{20}{4\pi(0.1)^2} = \frac{500}{\pi} \frac{\mu C}{m^2} \quad (0.5 \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

با توجه به اینکه خازن را جدا کرده ایم، q ثابت می باشد و با خارج کردن دی الکتریک ظرفیت خازن کاهش می یابد. بنابراین طبق رابطه $C = \frac{q}{V}$ درمی یابیم V افزایش یافته است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۳۷)

پاسخ سؤال ۱۱: (۲ نمره)

$$\text{الف) } U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-6} \times (6 \times 10^3)^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-6} \times 36 \times 10^6 \rightarrow U = 162 J$$

$$\text{ب) } q = CV \rightarrow q = 9 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^3 \rightarrow q = 54 \times 10^{-3} C$$

$$\text{ج) } P = \frac{U}{\Delta t} \rightarrow P = \frac{162}{2 \times 10^{-3}} \rightarrow P = 81 \times 10^3 W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۰)

پاسخ سؤال ۱۲: (۰/۷۵ نمره)

$$R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow 10.32 = R_1(1 + 4 \times 10^{-4} \times 80) \Rightarrow R_1 = \frac{10.32}{1 + 0.032} = \frac{10.32}{1.032} = 10 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۵ نمره)

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\pi r_B^2 - \pi r_A^2}{\pi r_A^2} = \frac{\pi(4-1)}{\pi(0.5)^2} = \frac{3}{0.25} = 12$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۸)

پاسخ سؤال ۱۴: (۲ نمره)

وقتی باتری به مدار وصل نیست اختلاف پتانسیل آن برابر با نیروی محرکه باتری است.

$$\text{باتری حالت اول } V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} \Rightarrow \mathcal{E} = 12 V \quad (0.25 \text{ نمره})$$

$$\text{باتری حالت دوم } V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 10 = 12 - rI \Rightarrow rI = 2 \Rightarrow r \times \frac{\mathcal{E}}{r+R} = 2 \Rightarrow \frac{12r}{8+r} = 2 \Rightarrow 10 + 2r = 12r \Rightarrow r = 1 \Omega \quad (0.25 \text{ نمره})$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} = \frac{12}{1+8} = 2 A \quad (0.25 \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۳)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۵ نمره)

$$\text{الف) } I = \frac{\mathcal{E}_1 - (\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3)}{\sum R + \sum r} = \frac{14 - 2 - 4}{3 + 0.5 + 1.5 + 2 + 1 + 4} = \frac{A}{12} = \frac{2}{3} A \Rightarrow V_E - R_2 I - r_2 I - \mathcal{E}_3 - R_4 I - \mathcal{E}_2 = V_A$$

$$\Rightarrow 0 - 1.5 \times \frac{2}{3} - 0.5 \times \frac{2}{3} - 4 - 2 \times \frac{2}{3} - 2 = V_A \Rightarrow -1 - \frac{1}{3} - 4 - 2 - 2 = V_A \Rightarrow V_A = -\frac{28}{3} V \quad (0.5 \text{ نمره})$$

$$\text{ب) } V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I \Rightarrow V_2 = 4 + 0.5 \times \frac{2}{3} = 4 + \frac{1}{3} = \frac{13}{3} V \quad (0.5 \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)



پاسخ سؤال ۱: (۱ نمره)

الف) درست

ب) نادرست

ج) درست

د) نادرست

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۳، ۱۱، ۳۴ و ۶۶)

پاسخ سؤال ۲: (۲ نمره)

الف) کمتر

ب) پایداری انرژی

ج) ثابت می ماند

د) دیود نور گسیل

ه) بار الکتریکی - ۳۶۰۰

و) سطح خارجی جسم - میدان الکتریکی

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۴، ۵۲، ۵۰، ۴۸ و ۲۸)

پاسخ سؤال ۳: (۵/۱ نمره)

الف) درست

ب) نادرست

ج) درست

د) درست

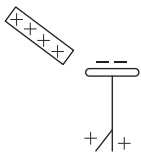
ه) درست

و) نادرست

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۸)

پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

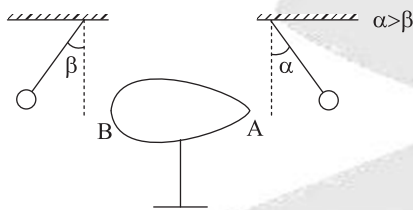
B نزدیک به انتهای مثبت و D نزدیک به انتهای منفی است ← در اثر مالش B دارای بار مثبت و D دارای بار منفی می شود. با نزدیک کردن میله B به الکتروسکوپ خنثی بار منفی در کلاهک و بار مثبت در تیغه ها القاء می شود.



(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

یک جسم رسانای دوکی شکل مطابق شکل را انتخاب می کنیم. جسم را به کمک مولد و اندوگراف دارای بار الکتریکی (مثلاً بار مثبت) می کنیم. دو آونگ الکتریکی با بارهای هم اندازه و مثبت را در مقابل نقاط A و B از جسم آویزان می کنیم. مشاهده می شود آونگ A که به قسمت نوک تیز جسم رسانا نزدیک است، بیش تر منحرف می شود.



(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۳۰)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

ظرفیت الکتریکی: کاهش، بار الکتریکی: ثابت، ولتاژ: افزایش، انرژی: افزایش

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۳۸)

پاسخ سؤال ۷: (۵/۱ نمره)

$$\Delta q = \frac{q_A - q_B}{2} = \frac{(-7) - (+1)}{2} = -4 \text{ nC} \quad \text{از کره A به کره B}$$

$$\Delta q = \pm ne \Rightarrow -4 \times 10^{-9} = -n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{10}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴)

پاسخ سؤال ۸: (۵/۱ نمره)

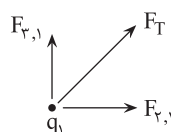
$$F_{r,1} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{3^2} = 8 \times 10^{-3} \text{ N } \vec{i}$$

$$F_{r,1} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{3^2} = 4 \times 10^{-3} \text{ N } \vec{j}$$

$$\vec{F}_T = 8 \times 10^{-3} \text{ N } \vec{i} + 4 \times 10^{-3} \text{ N } \vec{j}$$

$$\vec{F}_T = 10^{-3} \times \sqrt{4^2 + 8^2} = 10^{-3} \times \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۰)





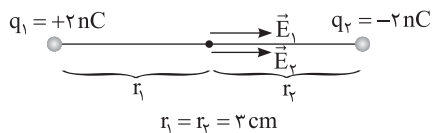
پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

به بار منفی، در خلاف جهت میدان نیرو وارد می شود، پس جهت میدان به سمت پایین است.

$$F = mg \Rightarrow |q| E = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{4 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴۲)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_T = E_1 + E_2 = 4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۶)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

انتقال از A به B بوده است.

 $\Delta U = -6 \text{ mJ}$ انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-6 \text{ mJ}}{-2 \text{ mC}} = 3 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = -3 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۲۳ و ۴۳ تمرینات آخر فصل)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{5}{0.1 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 5^2 = 2500 \mu\text{J}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \begin{cases} R_A = \frac{24}{4} = 6 \Omega \\ R_B = \frac{24}{3} = 8 \Omega \end{cases} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

مساحت با مجذور قطر متناسب است $A \propto D^2$

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B \times \frac{\ell_B}{A_B}}{\rho_B \times \frac{2 \ell_B}{4 A_B}} = 1$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta \theta) \rightarrow \Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{2}{100} R_1 = R_1 \alpha (120 - 20)$$

$$0.2 = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = \frac{0.2}{100} \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۵۴)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱/۵ نمره)

الف) $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$ است. پس جریان پادساعتگرد است:

ب) از نقطه زمین تا نقطه A از مسیر باتری (۱) حرکت می کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + R_T + r_1 + r_2} = \frac{22 - 2}{2 + 4 + 1 + 2} = 2 \text{ A}$$

$$V_E + \varepsilon_1 + r_1 I = V_A \Rightarrow V_A = 0 + 2 + 1 \times 2 \Rightarrow V_A = 4 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۶ و ۷۹ تمرینات آخر فصل)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

- (الف) غلط (ب) غلط (ج) صحیح (د) صحیح
(و) غلط (هـ) صحیح

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۱۹، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۵، ۴۹ و ۵۴)

پاسخ سؤال ۲: (۱/۵ نمره)

- (الف) ضریب گذردهی الکتریکی (ب) افزایش (ج) انرژی

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۶، ۲۲، ۵۳ و ۶۴)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره) (دو مورد از ۴ مورد زیر)

- (۱) خطوط میدان هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
(۲) هر جا تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر باشد، اندازه میدان بزرگ‌تر است.
(۳) راستای میدان در هر نقطه مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه است.
(۴) خطوط میدان از بار مثبت موجود خارج و به بار منفی موجود ختم می‌شود.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۸)

پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k\epsilon_0 \frac{A}{d}}{k\epsilon_0 \frac{A}{d}} = 4 \Rightarrow C' = 4C$$

ظرفیت ۴ برابر می‌شود

$$Q = C \times v \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{C' \times v}{C \times v} = \frac{4C}{C} = 4$$

بار الکتریکی ۴ برابر می‌شود

$$v = E \times d \Rightarrow \frac{v}{v} = \frac{E' \times d}{E \times d} \Rightarrow 1 = \frac{E'}{2E} \Rightarrow E' = 2E$$

میدان الکتریکی خازن ۲ برابر می‌شود

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۳۵)

پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

$q_3 = -4\mu C$

$q_1 = 2\mu C$ $q_2 = 8\mu C$

$\sin 37^\circ = \frac{AC}{BC} \rightarrow 0.6 = \frac{AC}{10} \rightarrow AC = 6\text{ cm}$

$\cos 37^\circ = \frac{AB}{BC} \rightarrow 0.8 = \frac{AB}{10} \rightarrow AB = 8\text{ cm}$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$F_{11} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{64 \times 10^{-4}} = \frac{9}{4} \times 10 = \frac{45}{2} \text{ N} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 20 \text{ N} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\vec{F}_T = -\frac{45}{2} \vec{i} + 20 \vec{j} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

بر آیند میدان دو بار ناهمنام در نقطه‌ای خارج از دو بار و روی خط واصل آنها، نزدیک‌تر به بار کوچک‌تر صفر می‌شود.

20 cm r

$q_2 = -8\mu C$ $q_1 = 2\mu C$

$$\frac{k|q_2|}{(30+r)^2} = \frac{kq_1}{r^2} \Rightarrow \frac{8}{(30+r)^2} = \frac{2}{r^2} \Rightarrow 4 = \left(\frac{30+r}{r}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{30+r}{r} \Rightarrow 2r = 30+r \Rightarrow r = 30\text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۵)



پاسخ سؤال ۷: (۲ نمره)

$$\text{الف) } E = \frac{V}{d} \rightarrow E = \frac{400}{0.1} = 4000 \frac{V}{m}$$

$$W_E = E|q|d \cos \alpha \rightarrow W_E = 4000 \times 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-2} \times \cos 0 \rightarrow W_E = 4 \times 10^{-4} J = 0.4 mJ$$

$$\text{ب) } \left. \begin{array}{l} \Delta K = -\Delta U \\ \Delta U = -W_E \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta K = W_E \rightarrow K_B - K_A = W_E \rightarrow \frac{1}{2} m V_B^2 = W_E \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times V_B^2 = 4 \times 10^{-4} \rightarrow V_B^2 = \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-6}} = 400 \rightarrow V_B = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۲۳)

پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

$$\text{الف) } C = k\epsilon \frac{A}{d} \rightarrow C = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{300 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-3}} \rightarrow C = 27 \times 10^{-11} F$$

$$\text{ب) } V_1 = V_2, k_2 = 3k_1 \rightarrow C_2 = 3C_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{3C_1}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 3$$

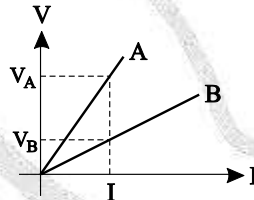
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴۴)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \xrightarrow{V_A=V_B=V, I_A=I_B=I} R_A > R_B \rightarrow \frac{R_A}{R_B} > 1$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{A_B}{A_A} > 1 \rightarrow A_B > A_A$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۴۴)



پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} I = \frac{V}{R} = \frac{1.0}{400} = 0.25 A = 250 mA \\ \Delta t = 9s = \frac{9}{3600} h = \frac{1}{400} h \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta q = I \cdot \Delta t = 250 mA \times \frac{1}{400} h = 0.625 mAh$$

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

$$d_2 = \frac{1}{4} d_1 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{4} A_1 \text{ و حجم ثابت} \Rightarrow L_2 = 4L_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1 \times 4 \times 4 \Rightarrow R_2 = 16 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ است. با حرکت لغزنده به سمت راست، مقدار R افزایش و در نتیجه I کاهش می یابد و با توجه به $V = \mathcal{E} - rI$ می توان فهمید که عدد ولتسنج افزایش می یابد.

پاسخ سؤال ۱۳: (۲ نمره)

وقتی کلید قطع شود، ولتسنج عدد نیرو محرکه را نشان می دهد.

$$\left. \begin{array}{l} V = \mathcal{E} - rI, r = 2 \Omega \\ V = 0.9 \mathcal{E}, I = 1 A \end{array} \right\} \Rightarrow 0.9 \mathcal{E} = \mathcal{E} - 2 \times 1 \Rightarrow 0.1 \mathcal{E} = 2 \Rightarrow \mathcal{E} = 20 V$$

پاسخ سؤال ۱۴: (۲ نمره)

$$\text{الف) } V_A + \mathcal{E}_r - R_r I - \mathcal{E}_r - r_r I - R_r I = V_E \rightarrow V_A + 8 - 6 - 4 - 1 - 3 = 0 \rightarrow V_A = 6 V$$

$$\text{ب) } I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3}{\sum r + \sum R} \rightarrow 2 = \frac{\mathcal{E}_1 + 8 - 4}{9} \rightarrow 18 = \mathcal{E}_1 + 4 \rightarrow \mathcal{E}_1 = 14 V$$

$$\text{ج) } V_r = \mathcal{E}_r + r_r I \rightarrow V_r = 4 + 0.5 \times 2 \rightarrow V_r = 5 V$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۹)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(ج) مقاومت الکتریکی با دما

(ب) دور

(الف) بیشتری

(ز) کاهش

(و) LDR

(ه) بار الکتریکی

(د) فاراد

(ج) میدان الکتریکی

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳، ۴، ۳۳، ۵۴، ۵۸، ۵۹، ۶۲ و ۶۴)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(ج) درست

(ب) نادرست

(الف) نادرست

(د) نادرست

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱، ۲۵، ۳۴ و ۵۷)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(ج) کاهش

(ب) کاهش

(الف) $V_A > V_B$

(د) مثبت

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۲)

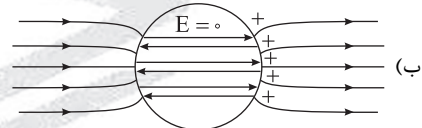
پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

 $q_1 = q_2 \Rightarrow$ خازن از مولد جدا شده است. $C \propto k \Rightarrow C_2 < C_1$ و $k_2 < k_1 \Rightarrow$ دی الکتریک خارج شده است. $C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C} \Rightarrow$ ثابت q کاهش $\Rightarrow V_2 > V_1$ $U = \frac{1}{2} qV \Rightarrow$ ثابت q $V_2 > V_1 \Rightarrow U_2 > U_1$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۴)

پاسخ سؤال ۵: (۳ نمره)

(الف) نیروی دافعه و جاذبه الکتریکی

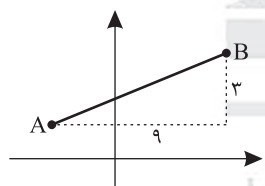


(ج) در شکل (۲) چون جریان برقرار می باشد که باعث شارژ خازن خواهد شد.

(د) کاهش می یابد، چون با وارد کردن دی الکتریک بین دو صفحه و افزایش ظرفیت خازن و همچنین ثابت بودن اختلاف پتانسیل، بار ذخیره شده روی صفحات A و B افزایش می یابد که این عمل باعث نزدیک شدن ورقه های الکتروسکوپ می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸، ۳۲، ۳۵، ۳۸ و ۶۱)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)



$$r = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 18 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{(5 \sqrt{10})^2 \times 10^{-4}} = 162 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹)

پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

قبل از تغییرات، نیرویی که دو بار الکتریکی هم اندازه q در فاصله r از هم، به یکدیگر وارد می کنند به صورت زیر است:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = k \frac{q q}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2}$$

باید توجه داشت که بارها غیرهم نام هستند و اگر $\frac{1}{3}$ از یکی برداریم، بار آن تبدیل به $\frac{2}{3}q$ می شود و اگر این $\frac{1}{3}$ را به دیگری اضافه کنیم، چون علامت آن مخالف بار اول است اندازه آن هم $\frac{2}{3}q$ خواهد شد. به این ترتیب داریم:

$$F' = k \frac{|\frac{2}{3}q| |\frac{2}{3}q|}{r^2} = k \times \frac{4}{9} \frac{q^2}{r^2} = \frac{4}{9} k \frac{q^2}{r^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{4}{9} k \frac{q^2}{r^2}}{k \frac{q^2}{r^2}} = \frac{4}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)



پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

$$\text{الف) } E = \frac{V}{d} \Rightarrow 6 \times 10^4 = \frac{V}{0.1} \Rightarrow V = 6 \times 10^3 \text{ V}$$

$$\text{ب) } W_E = E |q| d \cos 0 = 6 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.1 \times 1 \Rightarrow W_E = 12 \times 10^{-3} \text{ J}$$

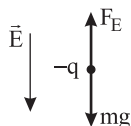
$$\text{ج) } \Delta K = W_E \Rightarrow K_f - K_i = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times v_f^2 = 12 \times 10^{-3}$$

$$v_f^2 = 6 \Rightarrow v = \sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

$$F_E = W \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow E \times 100 \times 10^{-9} = 10 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



جهت میدان رو به پایین است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ و ۳۰)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

$$\sigma_1 = \frac{|Q_1|}{4\pi r^2} \Rightarrow 1.5 \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2} = \frac{|Q_1|}{4 \times 3 \times 9} \Rightarrow |Q_1| = 162 \mu\text{C} \Rightarrow |Q_2| = 162 \mu\text{C} - 54 \mu\text{C} = 108 \mu\text{C}$$

$$\sigma_2 = \frac{|Q_2|}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{108 \mu\text{C}}{4 \times 3 \times 9} = 1 \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2} \Rightarrow \frac{\Delta \sigma}{\sigma_1} \times 100 = \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{1}{1.5} - 1 \right) \times 100 = \frac{-100}{3} \approx -33\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش چگالی سطحی بار است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۲)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow 4 = R_1(1 + 5 \times 10^{-3} \times 100) \quad , \quad R_T = \frac{V_T}{I} = \frac{\Delta V}{\Delta A} = 4 \Omega$$

$$4 = R_1(1 + 0.5) \Rightarrow R_1 = \frac{4}{1.5} = \frac{8}{3} \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۶)

پاسخ سؤال ۱۲: (۲ نمره)

الف) هنگامی که کلید باز است جریانی از مولد نمی گذرد، بنابراین rI صفر است.

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V = \mathcal{E}$$

بنابراین:

یعنی ولتاژ اندازه گیری شده از دو سر مولد همان نیرو محرکه مولد می باشد. پس $\mathcal{E} = 6 \text{ V}$ با بسته شدن کلید جریان مدار 2 A خواهد شد و ولتسنج هم با مولد و هم با R موازی است، پس ولتاژ دو سر مقاومت R را هم نشان می دهد:

$$V = \mathcal{E} - rI = RI \Rightarrow 6 - r \times 2 = 2 \times 2 \Rightarrow 2r = 2 \Rightarrow r = 1 \Omega$$

ب) همان طور که گفته شد با بستن کلید، ولتسنج RI را نشان می دهد:

$$V = RI = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

پاسخ سؤال ۱۳: (۲ نمره)

$$\text{الف) } I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{\Sigma R_{eq} + \Sigma r} \Rightarrow 3 = \frac{15 - \mathcal{E}_2}{4}$$

$$\Rightarrow 12 = 15 - \mathcal{E}_2 \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 3 \text{ V}$$

$$\text{ب) } V_A - r_1 I + \mathcal{E}_1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = -1.5 + 15$$

$$V_B - V_A = 13.5 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

$$\frac{C^2}{N.m^2} \text{ (الف)}$$

(ب) دوقطبی الکتریکی

(ج) کاهش

(د) ۹ برابر

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶، ۱۶، ۲۳، ۵۱ و ۵۲)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(الف) اندازه نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط واصل آنها اثر می‌کند، با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب است و با مربع فاصله بین آنها نسبت وارون دارد.

(ب) نسبت بار الکتریکی خازن (q) به اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن (ΔV) که همواره مقداری ثابت است را ظرفیت خازن می‌نامیم.

(ج) مقاومت ویژه یک ماده، مقاومت قطعه‌ای از ماده به طول یک متر و سطح مقطع یک متر مربع است که یکای آن در SI، اهم - متر می‌باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶، ۳۳ و ۵۲)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

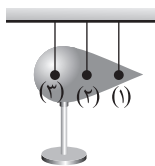
(الف) (راست - چپ) یا (چپ - راست)

(ب) ثابت می‌ماند

(ج) صفر - غیر صفر

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸، ۳۳ و ۴۸)

پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)



مطابق شکل چند آونگ الکتریکی را در اطراف مخروط فلزی که روی پایه عایقی قرار دارد در تماس با آن قرار می‌دهیم. با اتصال وان دوگراف به مخروط، به آن بار الکتریکی می‌دهیم مشاهده می‌شود که انحراف آونگ (۱) بیشتر از دو آونگ دیگر است. این موضوع نشان می‌دهد که چگالی سطحی بار الکتریکی و در نتیجه میدان الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از سایر نقاط است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

پاسخ سؤال ۵: (هر مورد ۵/۰ نمره)

(الف) بار خالصی که یک اتم خنثی دارد، برابر صفر است؛ زیرا تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های آن برابرند و چون تعداد پروتون‌های هسته ۶ عدد است، بار هسته برابر است با:

$$q = \pm ne \Rightarrow q_{\text{هسته}} = 6 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = 9.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(ب) اتم کربن یک بار یونیده، یک الکترون از دست داده است؛ بنابراین بار این یون برابر است با:

$$q = \pm ne \Rightarrow q = +1 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

$$q_1 = -2\mu\text{C}, q_2 = +6\mu\text{C}, F = 0.27\text{N} \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{+6\mu\text{C} + (-2\mu\text{C})}{2} \Rightarrow q'_1 = q'_2 = +2\mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = \frac{F'}{F} = \left| \frac{2 \times 2}{-2 \times 6} \right| \times \left(\frac{r}{\frac{1}{3}r} \right)^2 = \frac{1}{3} \times 16 = \frac{16}{3} \Rightarrow F' = \frac{16}{3} F = \frac{16}{3} \times 0.27 = 1.44 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

پاسخ سؤال ۷: (۲۵/۱ نمره)

بر بار q_1 ، یک نیروی ربایشی از طرف q_2 و یک نیروی رانشی از طرف q_3 وارد می‌شود.

$$F_{r1} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow F_{r1} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{r1} = 360 \text{ N}$$

(الف)

$$F_{r1} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 4 \times 10^{-12}}{1 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{r1} = 360 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = F_x(\vec{i}) + F_y(\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}_T = 360\vec{i} - 360\vec{j}$$

(ب)

$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F_T = 360\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



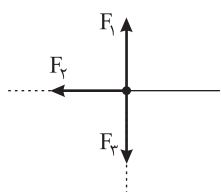
پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

ابتدا نیرویی که از طرف هر یک از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 به بار q موجود در نقطه A وارد می شود را محاسبه می کنیم. سپس با رسم جهت نیروها، نیروی خالص را محاسبه می کنیم.

$$F_1 = k \frac{|q q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^{-9} \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 9 \text{ N}$$

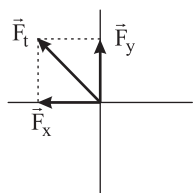
$$F_2 = k \frac{|q q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^{-9} \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \text{ N}$$

$$F_3 = k \frac{|q q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^{-9} \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \text{ N}$$



$$F_y = F_1 - F_3 = 9 - 4 = 5 \text{ N}$$

روی محور y ، F_1 و F_3 خلاف جهت یکدیگر هستند:



$$F_t = \sqrt{(5)^2 + (4)^2} = 10 \sqrt{41} \text{ N}$$

$$\vec{F}_t = -4\vec{i} + 5\vec{j}$$

در خلاف جهت محور x : $F_x = F_2 = 4 \text{ N}$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

الف) مثبت

$$\text{ب) } E_1 = \frac{k |q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \times 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow (5 \times 10^{-4})^2 = (4 \times 10^{-4})^2 + E_2^2 \Rightarrow E_2^2 = 9 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow E_2 = 3 \times 10^{-4} \Rightarrow E_2 = \frac{k |q_2|}{r^2} \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = \frac{9 \times 10^{-9} |q_2|}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} = 3 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

$$\Delta K = -\Delta U = -\Delta V \times q \Rightarrow -10 \times 5 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} (v_B^2 - 150) = -5 \times 10^{-5} \Rightarrow v_B^2 - 150 = -50 \Rightarrow v_B^2 = 100 \Rightarrow v_B = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۶)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

$$Q = CV \Rightarrow \left. \begin{matrix} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{کم کردن دو رابطه از هم}} Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1)$$

$$\Rightarrow \Delta Q = C(V_2 - V_1) \Rightarrow 15 \times 10^{-6} = C(40 - 28) \Rightarrow C = \frac{15 \times 10^{-6}}{12} = 1.25 \mu\text{F}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۲۵ نمره)

$$\text{الف) } U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 220 \times 10^{-6} \times (110)^2 = 1.331 \text{ J}$$

$$\text{ب) } P_{av} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{1.331 \text{ J}}{5 \times 10^{-3} \text{ s}} = 266.2 \text{ W}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۸ تا ۴۰)



پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۲۵ نمره)

$$\text{الف) } q = I\Delta t \Rightarrow 1000 \times 10^{-3} = 4 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.25 \text{ s} = 15 \text{ min}$$

$$\text{ب) } \Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = 1000 \times 10^{-3} \times 3600 \times \frac{1}{4} = 1800 \text{ J}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۴۶، ۴۷ و ۴۸)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

$$\text{الف) } R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{L=1.2 \text{ km}=1200 \text{ m}}{R=25 \Omega, A=10^{-5} \text{ m}^2} \Rightarrow \rho = \frac{R \times A}{L} = \frac{25 \times 10^{-5}}{1200} = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow R_T = (25 \Omega) \left(1 + \left(4 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}} \right) (100 \text{ K}) \right) = 35 \Omega$$

$$\text{درصد تغییرات مقاومت سیم} = \left(\frac{R_T}{R_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{35}{25} - 1 \right) \times 100 = 40\%$$

مقاومت سیم فلزی بر اثر افزایش دما، ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 20 = \frac{2}{I} \Rightarrow I = 0.1 \text{ A}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{n e}{\Delta t} \Rightarrow 0.1 = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19}}{1} \Rightarrow n = 6.25 \times 10^{17}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴، ۵، ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

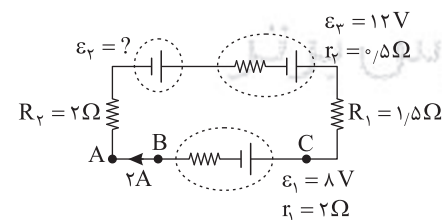
پاسخ سؤال ۱۶: (۱/۵ نمره)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.8} = 15 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{\mathcal{E}}{2 + 28} \Rightarrow \mathcal{E} = 24 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

پاسخ سؤال ۱۷: (۲ نمره)

الف) برای محاسبه مقدار مجهول (\mathcal{E}_2)، با شروع از نقطه A و پیمودن مدار در جهت جریان (در یک حلقه کامل)، با استفاده از قاعده حلقه داریم:

$$V_A - R_T I + \mathcal{E}_2 - r_T I + \mathcal{E}_3 - R_1 I - \mathcal{E}_1 - r_1 I = V_A$$

$$\mathcal{E}_2 = R_T I + r_T I - \mathcal{E}_3 + R_1 I + \mathcal{E}_1 + r_1 I = \frac{R_T=2\Omega, r_T=0.5\Omega, \mathcal{E}_3=12V}{R_1=1.5\Omega, r_1=2\Omega, \mathcal{E}_1=8V} \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 2 \times 2 + 0.5 \times 2 - 12 + 1.5 \times 2 + 8 + 2 \times 2 \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 8 \text{ V}$$

ب) با حرکت از نقطه C به سمت نقطه B (در جهت جریان الکتریکی) داریم:

$$V_C - \mathcal{E}_1 - r_1 I = V_B \Rightarrow V_C - V_B = \mathcal{E}_1 + r_1 I = \frac{\mathcal{E}_1=8V}{r_1=2\Omega, I=2A} \Rightarrow V_C - V_B = 8 + 2 \times 2 = 12 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)



پاسخ سؤال ۱: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره)

- (الف) یک (ب) مثبت - منفی (ج) اهم (د) یک کولن بر ولت (ه) مقاومت درونی یا جریان

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۳۳ و ۳۵)

پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- (الف) بار الکتریکی پایه (ب) ولت بر متر (ج) نرده‌ای (د) افزایش (ه) بار الکتریکی (و) خارجی

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴، ۲۳، ۲۶، ۲۸، ۳۴ و ۴۸)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- (الف) درست (ب) درست (ج) نادرست (د) درست

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۳۲ و ۴۶)

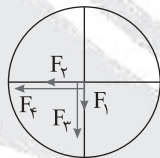
پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

- (الف) مثبت (ب) منفی (ج) افزایش (د) پتانسیل نقطه B بیشتر از پتانسیل A است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۲)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-12} \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 0.2 \text{ N} = F_r \\ F_r &= 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-12} \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 0.6 \text{ N} \\ F_f &= 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-12} \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 0.4 \text{ N} \end{aligned} \right\} \text{ (نمره ۱)}$$



$$\left. \begin{aligned} \vec{F}_1 &= -0.2\vec{j}, \vec{F}_2 = -0.6\vec{i}, \vec{F}_3 = -0.4\vec{j}, \vec{F}_4 = -0.4\vec{i} \\ \vec{F}_T &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 \Rightarrow \vec{F}_T = -0.6\vec{i} - 0.8\vec{j} \end{aligned} \right\} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 2 \times 10^{+2} = \frac{9 \times 10^9 |q|}{400 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q| = \frac{8}{9} \times 10^{-9} \text{ C (نمره ۰/۵)}$$

$$E_r = \frac{k|q|}{r_r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times \frac{8}{9} \times 10^{-9}}{2500 \times 10^{-4}} = \frac{8}{25} = 32 \times \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{aligned} m &= 20 \text{ mg} = 2 \times 10^{-5} \text{ kg} \\ v_c &= 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad W_t = \Delta K \\ E &= 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad W_{Fe} = K_1 - K_2 \quad \cos 180^\circ = -1 \\ F_E d_{AB} \cos \theta &= -K_1 = -\frac{1}{2} m v_c^2 \end{aligned} \right\} \text{ (نمره ۱)}$$

$$E|q|d_{AB} \cos 180^\circ = -\frac{1}{2} m v_c^2 \Rightarrow 2000 \times 2 \times 10^{-5} \times d_{AB} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-5} \times 400 \Rightarrow d_{AB} = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

می‌دانیم که در مورد یک باتری داریم:

$$\Delta V_{\text{باتری}} = V_{\text{پایانه (+)}} - V_{\text{پایانه منفی}} = 12V$$

که در این مورد ۱۲ ولت داده شده است. ولی باید توجه کرد که در سؤال پایانه مثبت مبدأ حرکت و پایانه منفی مقصد بار تعیین شده است. پس داریم: (۳ خط اول ۰/۵ نمره)

$$\Delta U = q \cdot \Delta V = q(V_{\text{مقصد}} - V_{\text{مبدأ}}) = q(V_{\text{پایانه (+)}} - V_{\text{پایانه (-)}}) \Rightarrow \Delta U = -10 \times (-12) = 120J$$

به این ترتیب انرژی پتانسیل الکتریکی ۱۲۰J افزایش یافته است. (۲ خط پایانی ۰/۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

(الف) به بار مثبت در جهت میدان نیرو وارد می‌شود، پس θ در مسیر AB برابر صفر بوده است. (کل قسمت الف ۱ نمره)

$$AB: \Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta = -|1 \times 10^{-6}| \times 10^4 \times 1 \times \cos(0) \xrightarrow{\text{در مسیر AB}} \Delta U_E = -1J$$

$$BC: \theta = 90^\circ \Rightarrow \Delta U_E = 0$$

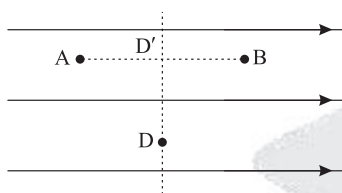
در مسیر CD زاویه بردار جابه‌جایی و نیروی وارد شده بر بار مثبت برابر با 180° است:

$$CD: \Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta = -|1 \times 10^{-6}| \times 10^4 \times 0.5 \times \cos(180^\circ) \xrightarrow{\text{در مسیر CD}} \Delta U_E = 0.5J$$

(ب) برای محاسبه ΔU کل دو راه هست یکی جمع کردن ΔU ها:

$$\Delta U_{\text{کل}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CD} = -1 + 0 + 0.5 = -0.5J \text{ (نمره ۰/۵)}$$

راه دیگر این است که بدانیم نقطه D از نظر تغییر انرژی پتانسیل کاملاً مشابه نقطه وسط فاصله AB است، زیرا اگر عمود بر خطوط میدان از نقطه وسط AB به نقطه D حرکت کنیم تغییری در انرژی پتانسیل بار ایجاد نمی‌شود. بنابراین در چنین مسائلی می‌توان مستقیماً مقدار فاصله دو نقطه را به جای d قرار داد:



$$\Delta U_{AD} = \Delta U_{AD'} = -|q|Ed' \cos \theta$$

$$\Delta U_{AD} = -|1 \times 10^{-6}| \times 10^4 \times 0.5 \times \cos(0)$$

$$\Delta U_{AD} = -0.5J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

$$|q| = ne = 1.6 \times 10^{-19} \times 10^{24} = 1.6 \times 10^{-4} C \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\sigma = \frac{|q|}{A} = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{4 \times 3 \times 10^{-4}} = \frac{4}{3} \times 10^{-6} \frac{C}{m^2} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۳۰)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

(الف)

$$\Delta V = V_r - V_l = 40 - (-20) = 60V$$

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-11} F \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-11} \times 3600 = 1.62 \times 10^{-9} J = 1.62 nJ \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\text{ب) } P_{av} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{1.62 \times 10^{-9}}{0.2 \times 10^{-3}} = 8.1 \times 10^{-5} W \text{ (نمره ۰/۵)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۸)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

$$\text{الف) } \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{8 \times 10^{-8}}{5 \times 10^{-8}} \times \frac{2 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{5} \text{ (نمره ۰/۵)}$$

$$\text{ب) } \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow R_B < R_A$$

چون مقاومت A بیشتر است، پس طبق قانون اهم ($R = \frac{V}{I}$) به ازای ولتاژ ثابت، رسانای A جریان کمتری از خود عبور می‌دهد. (کل قسمت ب ۰/۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۶)



پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۵ نمره)

(الف)

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{13 - 23}{2} = -5 \text{ mC} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$\Delta q_B = q'_B - q_B = -5 - (-23) = 18 \text{ mC} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{18 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = 9 \times 10^4 \text{ A} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(ب) جهت جریان در رسانا از پتانسیل بیشتر به کمتر است، یعنی از A به B یا از B به A زیرا جهت جریان خلاف جهت حرکت الکترون است. (۰/۵ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۵ نمره)

ابتدا جریان الکتریکی را محاسبه می کنیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ A} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

اکنون می توان نوشت:

$$\begin{cases} q = ne \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow It = ne \quad (\text{نمره } 0.5)$$

$$0.8 \times 5 \times 60 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = \frac{240}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{21} \quad (\text{نمره } 0.5) \quad \text{تعداد الکترون}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۵۱)

پاسخ سؤال ۱۵: (۲ نمره)

(الف) با توجه به بزرگتر بودن مولد \mathcal{E}_1 ، جهت جریان در مدار ساعتگرد است. حال به محاسبه جریان مدار می پردازیم.

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow I = \frac{6 - 3}{1.5 + 0.5 + 1} = 1 \text{ A} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

جریان از سر مثبت مولد \mathcal{E}_1 خارج می شود؛ بنابراین:

$$V_1 = \mathcal{E}_1 - r_1 I \Rightarrow V_1 = 6 - 0.5 \times 1 = 5.5 \text{ V} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

مولد \mathcal{E}_2 در حالت شارژ شدن قرار دارد، یعنی جریان از سر مثبت آن وارد می شود و داریم:

$$|V_2| = \mathcal{E}_2 + r_2 I = 3 + 1 \times 1 = 4 \text{ V} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(ب) کافی است از نقطه A تا زمین، در جهت جریان حرکت کنیم:

$$V_A + \mathcal{E}_1 - r_1 I - RI = 0 \Rightarrow V_A = -6 + 0.5 \times 1 + 1.5 \times 1 \Rightarrow V_A = -4 \text{ V} \quad (\text{نمره } 0.5)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پاسخنامه پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: یازدهم (رشته ریاضی)

پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(د) درست

(ج) نادرست

(ب) نادرست

(الف) نادرست

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶، ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۸)

پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)

(الف) مثبت (۲۵/۰ نمره)

(ب) تا زمانی که اختلاف پتانسیل دو سر خازن با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر شود. (۲۵/۰ نمره)

(ج) در جسم A بار روی سطح خارجی جسم توزیع می‌شود (۲۵/۰ نمره) و در جسم B بار در محل D' باقی می‌ماند. (۲۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۳)

پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)

ابتدا کاهش (۵/۰ نمره) و سپس افزایش می‌یابد. (۵/۰ نمره)

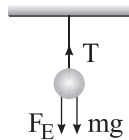
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

مثبت
B
D
A
C
منفی

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)



$$T = 0.3 \text{ N}$$

$$W = mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 0.02 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_E = T - W = 0.3 - 0.02 \Rightarrow F_E = 0.1 \text{ N} \quad (5/0 \text{ نمره})$$

$$F_E = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 10^{-2} = 9 \times 10^9 \times \frac{50 \times 10^{-9} \times |q_2|}{9 \times 10^{-4}} \quad (25/0 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{10^{-2} \times 9 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9 \times 50 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{-8} \text{ C} \quad (5/0 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow q_2 = -2 \times 10^{-8} \text{ C} \quad (25/0 \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۷)

پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -0.5 = \frac{\Delta U}{-1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow \Delta U = 0.8 \times 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow \Delta K = -0.8 \times 10^{-19} \text{ J} \quad (5/0 \text{ نمره})$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) \Rightarrow -0.8 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 10^{-27} \times 10^{-3} (-V_f^2) \quad (5/0 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow V_f^2 = 16 \times 10^1 \Rightarrow V_f = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (5/0 \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{4 \times 10^{-6}}{4 \times 3 \times 16 \times 10^{-4}} \Rightarrow \sigma = \frac{10^{-2}}{48} \frac{\text{C}}{\text{m}^2} \quad (25/0 \text{ نمره})$$

(۷۵/۰ نمره) چون به زمین متصل است $\Rightarrow \sigma = 0$: سطح خارجی

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)



پاسخنامه پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: یازدهم (رشته ریاضی)

پاسخ سؤال ۸: (۲ نمره)

$$F_E = E |q| \Rightarrow 6 \times 10^{-5} = E \times 0.3 \times 10^{-3} \Rightarrow E = 2 \frac{N}{C} \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 2 = \frac{\Delta V}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta V = 4 \times 10^{-3} V \quad (۷۵/۰ \text{ نمره})$$

$$C = \frac{q}{\Delta V} = \frac{4 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-6} F = 1 \mu F \quad (۷۵/۰ \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۶ و ۳۳)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

(۲۵/۰ نمره) q ثابت است \Rightarrow کلید باز شده(۲۵/۰ نمره) ظرفیت خازن افزایش می‌یابد \Rightarrow دی‌الکتریک وارد شده(۲۵/۰ نمره) ولتاژ کاهش می‌یابد \Rightarrow بار ثابت، ظرفیت افزایش و $C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C}$ (۲۵/۰ نمره) انرژی کاهش می‌یابد \Rightarrow بار ثابت، ولتاژ کاهش و $U = \frac{1}{2} qV$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

پاسخ سؤال ۱۰: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(د) بار الکتریکی

(ج) کاتوره‌ای

(ب) افزایش

(الف) نیرو محرکه

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۶۵)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

یک رسانا را به یک آمپرسنج به صورت متوالی، به یک ولت‌سنج به صورت موازی و یک منبع تغذیه با ولتاژ قابل تنظیم (دستگاهی که با آن می‌توان اختلاف پتانسیل را در دو سر مدار برقرار کرد و آن را تغییر داد) می‌بندیم. اختلاف پتانسیل دو سر رسانا را به کمک ولت‌سنج و جریان مدار را با آمپرسنج اندازه می‌گیریم و سپس با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقاومت رسانا را حساب می‌کنیم. سپس ولتاژ منبع تغذیه را تغییر داده و در هر نوبت جریان عبوری از وسیله و اختلاف پتانسیل دو سر رسانا را محاسبه و نتایج را در جدولی یادداشت می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، گفته می‌شود آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اهمی می‌نامند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۲: (۵/۱ نمره)

در شکل (الف) نحوه اتصال رنوستا به گونه‌ای است که لغزنده در مدار قرار ندارد و با حرکت لغزنده مقاومت و در نتیجه جریان تغییری نمی‌کند. (۷۵/۰ نمره)
در شکل (ب) با حرکت لغزنده به سمت راست تعداد حلقه‌های موجود در مدار و در نتیجه طول سیم زیاد می‌شود، پس مقاومت افزایش خواهد یافت و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد. (۷۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۷)

پاسخ سؤال ۱۳: (۵/۱ نمره)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 25 = \rho \times \frac{12.5 \times 10^{-3}}{10^{-5}} \Rightarrow \rho = \frac{25 \times 10^{-5}}{12.5 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot m \quad (۷۵/۰ \text{ نمره})$$

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow R_T = 25(1 + 4 \times 10^{-3} \times 100) \Rightarrow R_T = 25 \times 1.4 = 35 \Omega \quad (۷۵/۰ \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

(الف) مقاومت کربنی (۵/۰ نمره)

$$\begin{cases} a = \text{زرد} \\ b = \text{آبی} \\ c = \text{قرمز} \end{cases} \Rightarrow R = 46 \times 10^2 \Omega \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۸)



پاسخ سؤال ۱۵: (۱ نمره)

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \left(\frac{2L_1}{L_1}\right)^2 = 4 \quad (\text{۵/۵ نمره})$$

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= V_2 = \mathcal{E}V \\ R_2 &= 2R_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 4 = \frac{\mathcal{E}}{I_2} \Rightarrow I_2 = 1A \quad (\text{۵/۵ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۹ تا ۵۲)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱/۵ نمره)

$$\text{الف) } I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{r_1 + r_2 + R} \Rightarrow 2 = \frac{12 - \mathcal{E}}{1 + 0.5 + R} \Rightarrow 2 + 2R = \mathcal{E} \Rightarrow 2R = \mathcal{E} - 2 \Rightarrow R = 1.5\Omega \quad (\text{۵/۵ نمره})$$

$$\text{ب) } V_B - \mathcal{E}_1 - r_1 I = V_A \Rightarrow V_B - 6 - 1 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = -7V \quad (\text{۱ نمره})$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
فرهنگ رضائیا	محمدرضا خادمی - زهرا ممتاز	محمدرضا خادمی - مهدیار شریف

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان



پاسخ سؤال ۱: (۱ نمره)

(الف) میدان الکتریکی (۲۵/۰ نمره)

(ب) هندسی (۲۵/۰ نمره)

(ج) ناچیز - نارسانا (۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰، ۳۳ و ۵۳)

پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)

آزمایش قطره - روغن میلیکان (۵/۰ نمره) میلیکان دریافت که بار قطره‌ها برابر با بار بنیادی e یا مضرب درستی از این مقدار است. (۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۰)

پاسخ سؤال ۳: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

(الف) ثابت

(ب) ثابت

(ج) ثابت

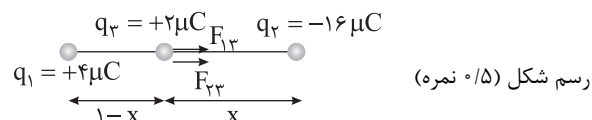
(د) ثابت

(ه) کاهش

(و) افزایش

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

پاسخ سؤال ۴: (۲ نمره)



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{(1-x)^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{x^2} \Rightarrow \frac{4}{(1-x)^2} = \frac{16}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{1-x} = \frac{4}{x}$$

(۵/۰ نمره) (۵/۰ نمره)

$$\Rightarrow 2x = 4 - 4x \Rightarrow 6x = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \text{ m (۵/۰ نمره)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۹)

پاسخ سؤال ۵: (۲ نمره)

$$\Delta K + \Delta U_E = W_{\text{خارجی}}, \Delta U_E = (\Delta V)q = (650 - (-350))(-9 \times 10^{16} \times 1/6 \times 10^{-19}) = -9 \times 1/6 \text{ J (۵/۰ نمره)}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - 0) = (\frac{1}{2})(32 \times 10^{-3})v^2 = 1/6 \times 10^{-2}v^2 \text{ (۵/۰ نمره)}$$

$$\Rightarrow -9 \times 1/6 + 1/6 \times 10^{-2}v^2 = 0 \Rightarrow (1/6)(10^{-2}v^2 - 9) = 0 \text{ (۵/۰ نمره)}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{9}{10^{-2}} = 900 \Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (۵/۰ نمره)}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

پاسخ سؤال ۶: (۷۵/۰ نمره)

(الف) میدان الکتریکی درون یک رسانا برابر صفر است. (۲۵/۰ نمره)

بار الکتریکی درون رسانا نیز صفر است. (۲۵/۰ نمره)

(ب) چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز رسانا از سایر نقاط آن بیشتر است. (۲۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

پاسخ سؤال ۷: (۲۵/۱ نمره)

میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن یکنواخت است. (۲۵/۰ نمره)

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{100}{0.25} = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ (۲۵/۰ نمره)}$$

$$F_E = E|q| \Rightarrow F_E = (400)(2 \times 10^{-6}) = 8 \times 10^{-4} \text{ N} \Rightarrow 8 \times 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ N} = 0.8 \text{ mN (۲۵/۰ نمره)}$$

(۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۶)



پاسخ سؤال ۸: (۲/۵ نمره)

با جدا کردن باتری از خازن بار خازن ثابت می ماند. (۵/۰ نمره)

الف) با خارج کردن دی الکتریک از فضای بین دو صفحه ظرفیت خازن کاهش می یابد. با توجه به ثابت بودن بار الکتریکی و کاهش ظرفیت طبق رابطه $V = \frac{q}{C}$ ولتاژ بین دو

صفحه افزایش می یابد. (۵/۰ نمره) و طبق رابطه $U = \frac{1}{2} qV$ انرژی افزایش می یابد. (۵/۰ نمره)

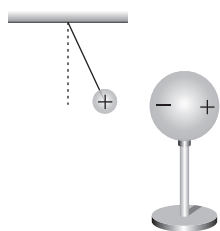
ب) با نزدیک کردن صفحه ها به یکدیگر، ظرفیت خازن افزایش می یابد و طبق رابطه $V = \frac{q}{C}$ ولتاژ کاهش می یابد. (۵/۰ نمره) با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} qV$ انرژی کاهش

می یابد. (۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

با نزدیک شدن کره فلزی به آونگ در آن بار الکتریکی مطابق شکل القا می شود (۵/۰ نمره) و آونگ و کره یکدیگر را جذب می کنند و آونگ به کره نزدیک می شود. (۵/۰ نمره)



(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۳)

پاسخ سؤال ۱۰: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

د) درست

ج) درست

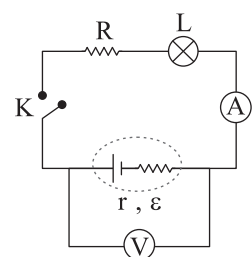
ب) نادرست

الف) نادرست

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶، ۴۹، ۵۳ و ۵۷)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

رسم شکل مدار و نحوه درست قرار گیری آمپرسنج و ولتسنج (۷۵/۰ نمره)



ابتدا در حالتی که کلید باز است، عدد ولت متر که برابر با نیروی محرکه باتری است را می خوانیم (ε) (۲۵/۰ نمره) و سپس در حالتی که کلید بسته است اعدادی که ولت متر و آمپرسنج نشان می دهند را می خوانیم که به ترتیب V و I می نامیم. (۲۵/۰ نمره) از رابطه $V = \varepsilon - Ir$ مقدار r به دست می آید. (۲۵/۰ نمره)

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

پاسخ سؤال ۱۲: (۱ نمره)

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{V_1}{I_1}}{\frac{V_1}{3I_1}} = 3 \Rightarrow R_2 = 3R_1 \Rightarrow 3R_1 = R_1(1 + \alpha(\theta_2 - \theta_1)) \Rightarrow 3 = 1 + \alpha(\theta_2 - 20^\circ)$$

(۲۵/۰ نمره)

$$\Rightarrow \theta_2 - 20^\circ = \frac{2}{4 \times 10^{-2}} = 50 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ \text{C} \quad (۵/۰ نمره)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۹ تا ۵۴)

پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

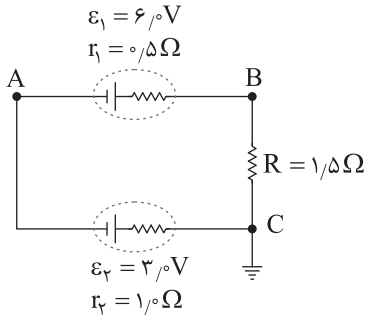
(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: یازدهم (رشته ریاضی)

پاسخ سؤال ۱۳: (۲/۵ نمره)



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

$$\text{الف) } I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{6 - 3}{1.5 + 0.5 + 1} = 1 \text{ A (نمره } 0.5)$$

$$V_A + \varepsilon_1 - Ir_1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = \varepsilon_1 - Ir_1 = 6 - (1)(0.5) = 5.5 \text{ V (نمره } 0.5)$$

$$V_A + \varepsilon_2 + Ir_2 = V_C \Rightarrow V_C - V_A = \varepsilon_2 + Ir_2 = 3 + (1)(1) = 4 \text{ V (نمره } 0.5)$$

$$\text{ب) } V_A + \varepsilon_1 - Ir_1 - IR = V_C \Rightarrow V_A + 6 - (1)(0.5) - (1)(1.5) = 0 \text{ (نمره } 0.5)$$

$$\Rightarrow V_A + 4 = 0 \Rightarrow V_A = -4 \text{ V (نمره } 0.5)$$

پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

ابتدا به کمک رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ (۲/۵ نمره)، مقدار نیروی محرکه را به دست می‌آوریم.

$$R_{\text{رئوس}} = 0 \Rightarrow I = 4 \text{ A} \Rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{2 + 1} \Rightarrow \varepsilon = 12 \text{ V (نمره } 0.5)$$

برای محاسبه مقدار مقاومت رئوسا به ازای $I = 1/5 \text{ A}$ داریم:

$$\frac{1}{5} = \frac{12}{R_{\text{رئوس}} + 2 + 1} \Rightarrow R_{\text{رئوس}} = 5 \Omega \text{ (نمره } 0.5)$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۳)

سِرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
فرهنگ رضائیا	محمدرضا خادمی - فرهنگ رضائیا - زهرا ممتاز	محمدرضا خادمی - مهدیار شریف

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان