



جمهوری اسلامی ایران  
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران  
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

ساعت امتحان: ۱۱ صبح  
وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه  
تاریخ امتحان: ۱۳۹۶ / ۱۰ / ۹  
تعداد برگ سؤال: ۴ برگ

ش صندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف (دوره دوم) نوبت امتحانی: دی ماه  
نام خانوادگی: نام پدر: پایه: یازدهم  
سؤال امتحان درس: فیزیک نام دبیر: جناب آقای احتشام سال تحصیلی: ۹۶-۹۷

۱- درست و نادرست بودن عبارتهای زیر را مشخص کنید.

انتهای مثبت سری
سری انسان
موی گربه
پوست انسان
پارچه کتان
پلاستیک
انتهای منفی سری

الف- در روش مالش بین دو جسم همواره بار یک جسم مثبت و بار جسم دیگر منفی می شود.

ب- اگر دستمان را با موهای سرمان مالش دهیم الکترون ها از پوست دست به موی سر منتقل میشود.

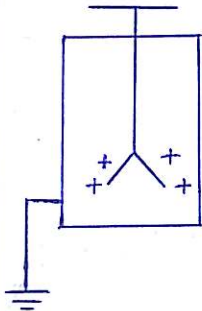
ج- وقتی دو میله پلاستیکی را با پارچه کتان مالش دهیم دو میله همدیگر را جذب میکنند.

د- اگر یک بادکنک پلاستیکی را با بدن گربه ای مالش دهیم موهای گربه به دلیل گرفتن

بار منفی بر افراشته میشوند.

۲- اگر یک میله پلاستیکی را با پارچه ابریشمی مالش دهیم و آن را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ که بار مثبت دارد

نزدیک کنیم چه تغییری در انحراف ورقه های آن ایجاد میشود؟ (توضیح دهید)



۳- اصطلاحات زیر را تعریف کنید:

کوانتیده شدن بار الکتریکی

فروریزش الکتریکی

سرعت سوق

پتانسیو متر

نیروی محرکه

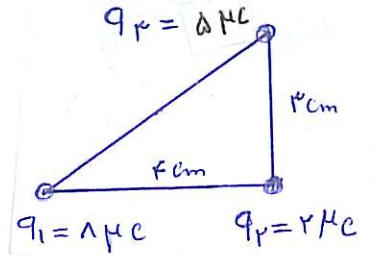
۴- نمودارهای شدت جریان - اختلاف پتانسیل رادر حالتی زیر رسم کنید:

الف- در رسانای اهمی

ب- در دیود نور گسیل

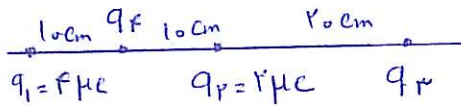
۱۱۵

۵- مطابق شکل سه بار الکتریکی روی سه راس مثلث قائم الزاویه ای قرار گرفته اند. نیروی وارد بر  $q_3$  را بدست آورید.



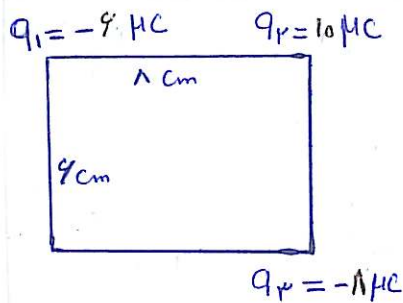
۱۱۵

۶- در شکل روبرو برابند میدان های الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  برابر صفر است. بار  $q_3$  چند میکرو کولن است؟



۱۱۵

۷- سه بار الکتریکی در راس های مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. مولفه های افقی و عمودی میدان



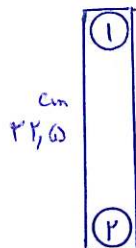
در راس چهارم چند نیوتن بر کولن است؟

۱۱۵

۸- ظرفیت خازنی ۱۸ میکروفاراد و بار الکتریکی آن  $Q$  است. اگر ۸ میلی کولن بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه ۲ ژول زیاد میشود.  $Q$  را محاسبه کنید.

۱۱۵

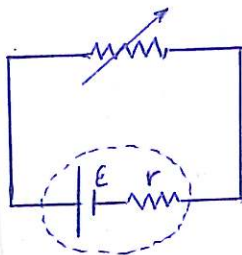
۹- در شکل روبرو دو گلوله مشابه به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی  $q$  در اختیار داریم که درون استوانه بسته ای



به حال تعادل رسیده اند. اگر نیرویی که سطح بالایی استوانه به گلوله ۱ وارد میکند  $0/3$  نیوتن باشد  $q$  را

محاسبه کنید.

۱۰- در شکل مقابل

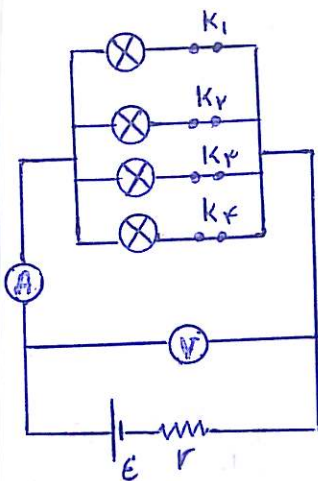


الف) نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت درونی منبع را که توان خروجی آن به ازای  $I = 10 \text{ A}$  برابر ۱۹ وات و به ازای  $I = 7 \text{ A}$  برابر ۲۵/۲ است، محاسبه کنید.

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان گذرنده از آن را رسم کنید.

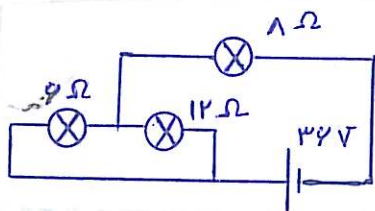
۱۱۵

۱۱- در شکل مقابل تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم بسته شده و کلیدها وصل هستند.



اگر بترتیب کلیدها را باز کنیم آمپر سنج و ولت سنج اعدادی که نشان میدهند چه تغییری می کند؟ با محاسبه مشخص کنید

۱۲- در شکل مقابل وقتی کلید بسته شود چه جریانی از هر لامپ می گذرد؟



ثانیا توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی را بدست آورید

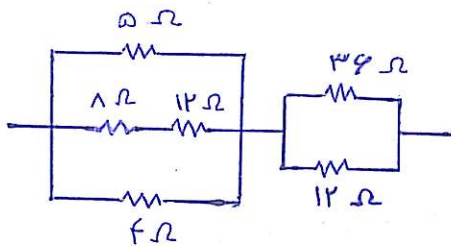
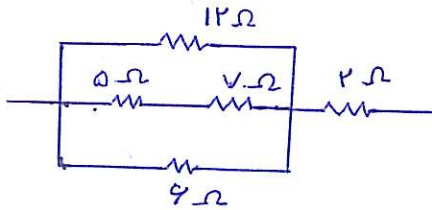
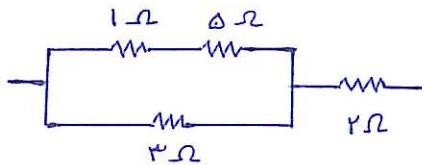
ثالثا در مدت ۵ دقیقه در مقاومت ۸ اهمی چه انرژی مصرف میشود؟

۱۱۵

۱۳- ۴ مقاومت مشابه ۸ اهمی را یک بار ه طور متوالی و بار دیگر بطور موازی به یکدیگر می بندیم و به اختلاف پتانسیل ۲۰ ولتی وصل میکنیم

در هر حالت چه جریانی از هر مقاومت می گذرد؟

۱۴- مقاومت معادل در مدارهای زیر را بدست آورید:



۱۵- چراغ های خود رو به چه صورتی بهم وصل میشوند؟ علت را توضیح دهید.

۱۷- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده اند و طول اولی دو برابر دومی است. رسانای اول سیم تو پر به قطر ۲ میلی متر و رسانای دوم لوله ای تو خالی به شعاع خارجی ۳ میلی متر و شعاع داخلی ۲ میلی متر است. مقاومت اول چند برابر مقاومت رسانای دوم است؟

جمهوری اسلامی ایران  
اداره گل آموزش و پرورش شهر تهران  
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

ساعت امتحان: ۱۱ صبح  
وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه  
تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۱۰/۹  
تعداد برگ سوال: ۴ برگ

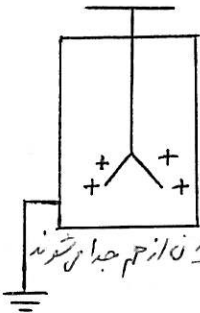
ش صندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف (دوره دوم) نوبت امتحانی: دی ماه  
نام خانوادگی: نام پدر: پایه: یازدهم  
سؤال امتحان درس: فیزیک نام دبیر: جناب آقای احتشام سال تحصیلی: ۹۶-۹۷

۱- درست و نادرست بودن عبارتهای زیر را مشخص کنید.

انتهای مثبت سری
موی انسان
موی گربه
پوست انسان
پارچه کتان
پلاستیک
انتهای منفی سری

- الف- در روش مالش بین دو جسم همواره بار یک جسم مثبت و بار جسم دیگر منفی می شود. (د)
- ب- اگر دستمان را با موهای سرمان مالش دهیم الکترون ها از پوست دست به موی سر منتقل میشود. ع
- ج- وقتی دو میله پلاستیکی را با پارچه کتان مالش دهیم دو میله همدیگر را جذب میکنند. ع
- د- اگر یک بادکنک پلاستیکی را با بدن گربه ای مالش دهیم موهای گربه به دلیل گرفتن بار منفی بر افراشته میشوند.

۲- اگر یک میله پلاستیکی را با پارچه ابریشمی مالش دهیم و آن را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ که بار مثبت دارد



نزدیک کنیم چه تغییری در انحراف ورقه های آن ایجاد میشود؟ (توضیح دهید)

میله پلاستیکی بار منفی پیدا می کند. الکترون کسی طراحت را منع می کند. الکترونها به سمت ورقه های الکتروسکوپ می روند. ورقه های کم کم خفیف شده و بهم نزدیک می شوند. در آخر میله زیاد بار مثبت دارد و ورقه های کم از هم جدا می شوند.

۳- اصطلاحات زیر را تعریف کنید:

- کوانتیده شدن بار الکتریکی - ک - صد تجربی ریاضی
- فروریزش الکتریکی - ک - صد ریاضی
- سرعت سوق - ک - صد ریاضی
- پتانسیو متر - ک - صد ریاضی
- نیروی محرکه - ک - صد ریاضی

۴- نمودارهای شدت جریان - اختلاف پتانسیل رادر حالت های زیر رسم کنید:

- الف- در رسانای اهمی - ک - صد تجربی
- ب- در دیود نور گسیل - ک - صد تجربی
- ک - صد ریاضی
- ک - صد ریاضی

۵- مطابق شکل سه بار الکتریکی روی سه راس مثلث قائم الزاویه ای قرار گرفته اند. نیروی وارد بر  $q_1$  را بدست آورید.

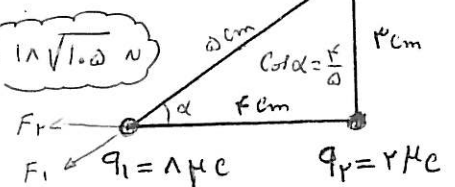
$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{0.5 \times 0.5 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^7$$

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha}$$

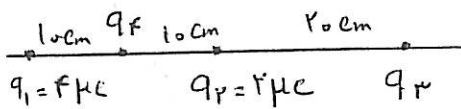
$$q_2 = 4 \mu C$$

$$F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 1 \times 10^{-6}}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^7$$

$$R = 18 \sqrt{0.5^2 + 1^2 + 1 \times 2} = 18 \sqrt{1.5} \text{ N}$$



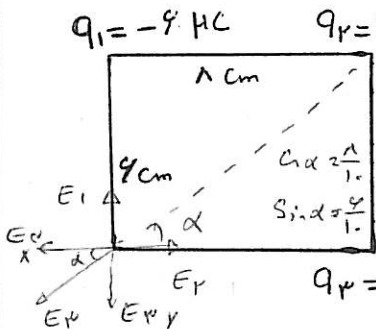
۶- در شکل روبرو برابند میدان های الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  برابر صفر است. بار  $q_3$  چند میکرو کولن است؟



$$E_1 = E_2 + E_3 \Rightarrow k \frac{q_1}{r_1^2} = k \frac{q_2}{r_2^2} + k \frac{q_3}{r_3^2}$$

$$\frac{1}{10^2} = \frac{2}{10^2} + \frac{q_3}{20^2} \Rightarrow 1 - 2 = \frac{q_3}{4} \Rightarrow q_3 = -4 \mu C$$

۷- سه بار الکتریکی در راس های مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. مولفه های افقی و عمودی میدان



در راس چهارم چند نیوتن بر کولن است؟

$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 10 \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 1 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$E_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 1 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$E_x = (10 - 9) \times 10^7 \text{ N/C}$$

$$E_y = (10 - 0) \times 10^7 \text{ N/C}$$

۸- ظرفیت خازنی ۱۸ میکروفاراد و بار الکتریکی آن  $q$  است. اگر ۸ میلی کولن بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه ی ۲ ژول زیاد میشود.  $q$  را محاسبه کنید.

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{q^2}{18 \times 10^{-6}}$$

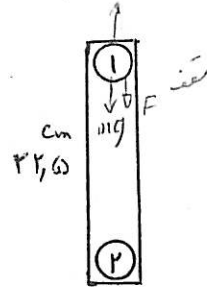
$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{(q+8)^2}{18 \times 10^{-6}} = 2$$

$$U_2 - U_1 = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{(q+8)^2}{18 \times 10^{-6}} - \frac{1}{2} \frac{q^2}{18 \times 10^{-6}} = 2$$

$$(q+8)^2 - q^2 = 2 \times 2 \times 18 \Rightarrow (q+8-q)(q+8+q) = 72$$

$$8(2q+8) = 72 \Rightarrow 2q+8 = 9 \Rightarrow 2q = 1 \Rightarrow q = \frac{1}{2} \mu C$$

۹- در شکل روبرو دو گلوله مشابه به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی  $q$  در اختیار داریم که درون استوانه بسته ای

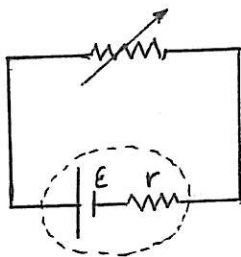


به حال تعادل رسیده اند. اگر نیرویی که سطح بالایی استوانه به گلوله ۱ وارد میکند ۰/۳ نیوتن باشد  $q$  را محاسبه کنید.

$$F = mg + F_e \Rightarrow 9 \times 10^{-3} \times \frac{q^2 \times 10^{-12}}{22.5 \times 22.5 \times 10^{-4}} = \frac{1}{10} + \frac{F}{10}$$

$$9 \times 10^{-3} \times \frac{q^2}{22.5 \times 22.5} = \frac{F}{10} \Rightarrow q^2 = \frac{40 \times 40}{900} \Rightarrow q = 1.1 \mu C$$

۱۰- در شکل مقابل



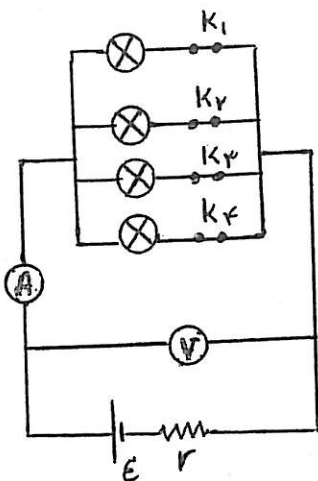
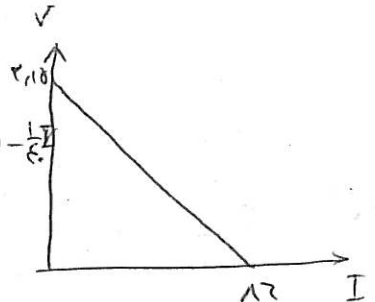
الف) نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت درونی منبع را که توان خروجی آن به ازای  $I = 1.0 \text{ A}$  برابر ۱۹ وات و به ازای  $I = 1.4 \text{ A}$  برابر ۲۵/۲ است، محاسبه کنید.

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان گذرنده از آن را رسم کنید.

$P = VI$   
 $19 = 1.0 \cdot V \Rightarrow V = 19 \text{ V}$

$25.2 = 1.4 \cdot V \Rightarrow V = 18 \text{ V}$

$V = \epsilon - IR$   
 $\begin{cases} 19 = \epsilon - 1.0R \\ 18 = \epsilon - 1.4R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = \frac{1}{\epsilon} \cdot \epsilon \\ \epsilon = 2.10 \text{ V} \end{cases}$



۱۱- در شکل مقابل تعدادی لامپ مشابه به طور موازی به هم بسته شده و کلیدها وصل هستند.

اگر ترتیب کلیدها را باز کنیم آمپر سنج و ولت سنج اعدادی که نشان میدهند چه تغییری می کند؟

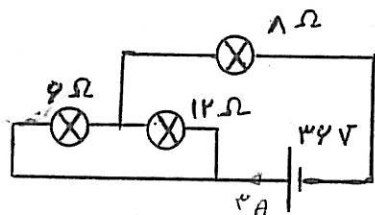
با محاسبه مشخص کنید  $V = \epsilon - IR$  و  $I = \frac{\epsilon}{R+r}$   
 $R_T = \frac{R}{4} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{\frac{R}{4} + r}$   
 $V = \epsilon - I \cdot r$

در صورتی که کلیدها را باز کنیم، ولت سنج و آمپر سنج هر دو افزایش می یابند.

۱۲- در شکل مقابل وقتی کلید بسته شود چه جریانی از هر لامپ می گذرد؟

ثانیا توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی را بدست آورید

ثالثا در مدت ۵ دقیقه در مقاومت ۸ اهمی چه انرژی مصرف میشود؟



$R' = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3 \Omega \Rightarrow R_T = 4 + 8 = 12 \Omega \Rightarrow I = \frac{34}{12} = 2.8 \text{ A}$

$P_6 = I^2 R = 2.8^2 \times 6 = 46.2 \text{ W}$   
 $U_8 = I^2 R_T = 2.8^2 \times 12 = 95.04 \text{ J}$   
 $I_4 = 2 \text{ A}, I_8 = 3 \text{ A}, I_{12} = 1 \text{ A}$

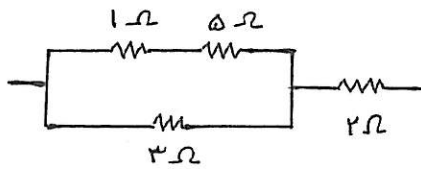
۱۳- مقاومت مشابه ۸ اهمی را یک بار ه طور متوالی و بار دیگر بطور موازی به یکدیگر می بندیم و به اختلاف پتانسیل ۲۰ ولتی وصل میکنیم

در هر حالت چه جریانی از هر مقاومت می گذرد؟  $I = \frac{V}{R} = \frac{20}{32} = \frac{5}{8} \text{ A}$

$R_T = \frac{R}{4} = 2 \Omega \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{20}{2} = 10 \text{ A}$

۱۴- مقاومت معادل در مدارهای زیر را بدست آورید:

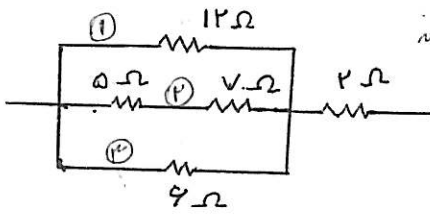
۱۲۵



$$R' = 1 + 5 = 2 \Omega$$

$$R'' = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = 2 \Omega$$

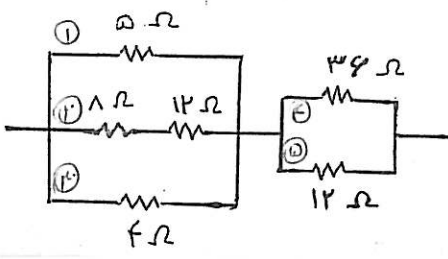
$$R_T = 2 + 2 = 4 \Omega$$



شماره اول و سوم موازی هستند

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{4}{12} \Rightarrow R' = 3 \Omega$$

$$R_T = 3 + 2 = 5 \Omega$$



شماره دوم و سوم موازی

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{4} = \frac{10}{20} \Rightarrow R' = 2 \Omega$$

شماره ۴ و ۵ موازی

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{5}{12} \Rightarrow R'' = 2.4 \Omega$$

$$R_T = 2 + 9 = 11 \Omega$$

۱۲۵

نصرت موازی هم وصل کنید

۱۵- چراغ های خود رو به چه صورتی بهم وصل میشوند؟ علت را توضیح دهید.

① اختلاف پتانسیل هم میسر کنند که ۱۲ ولت باشد (باتری ۱۲)

② با سوزن یکی از سوزن کنند که مثل سبب بقیه اجزا خود را در مدار باقی بماند.

۱۷- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده اند و طول اولی دو برابر دومی است. رسانای اول سیم تو پر به قطر ۲ میلی متر و رسانای دوم لوله ای تو خالی به شعاع خارجی ۳ میلی متر و شعاع داخلی ۲ میلی متر است. مقامت اول چند برابر مقاومت رسانای دوم است؟

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1 \frac{L_1}{A_1}}{\rho_2 \frac{L_2}{A_2}} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} = 2 \times \frac{\pi(3^2 - 2^2)}{\pi(1)^2} = 2(9 - 4) = 10$$

یا موفق و سروز باشی