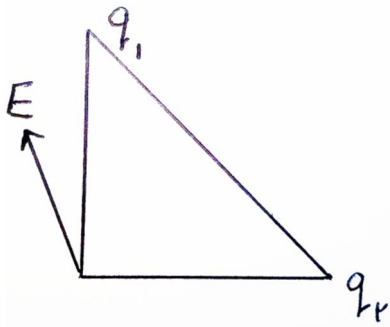


ش صندلی :	نام و نام خانوادگی:	کلاس: سوم	زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه
رشته: ریاضی	درس: فیزیک ۳	نام دبیر: نسیم نیکویی	تاریخ امتحان: ۱۳ / ۱۰ / ۹۳
		تعداد صفحات: ۴	

بارم	۱- عبارت مناسب را از داخل پراکنش انتخاب کنید و جمله های زیر را کامل کنید . الف) یک فنجان چای داغ را داخل هوای اتاقی قرار می دهیم . کدامیک منبع گرما است؟ (هوای اتاق - چای داغ) ب) در انبساط یک گاز، کار محیط بر روی دستگاه (مثبت - منفی) است. پ) ماشین بخار، یک ماشین گرمایی (درون سوز - برون سوز) است. ت) یکای میدان الکتریکی $(\frac{N}{C}$ و $\frac{N}{m})$ است. ث) وقتی دو بار الکتریکی هم نام را به هم نزدیک می کنیم انرژی پتانسیل الکتریکی (کاهش - افزایش) می یابد . ج) بار الکتریکی داده شده به یک جسم رسانا در سطح (داخلی - خارجی) آن توزیع می شود .	۱/۵
۱/۵	۲- جاهای خالی را با کلمه ی مناسب پر کنید. الف) تبادل انرژی بین محیط و دستگاه از دو روش ..... و ..... صورت می پذیرد. ب) در فرآیند بی دررو ..... صفر است. پ) نسبت گرمای گرفته شده از منبع سرد به کاری که موتور یخچال انجام می دهد را ..... یخچال می گوئیم. ت) ظرفیت یک خازن تخت با فاصله دو صفحه از یکدیگر نسبت ..... دارد . ث) اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار با حاصلضرب ..... نسبت ..... دارد. ج) خط های میدان الکتریکی یکدیگر را قطع ..... یعنی از هر نقطه فقط ..... می گذرد.	۱/۵
۱/۵	۳- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. الف) بازده یک ماشین گرمایی می تواند بزرگتر از ۱ باشد. ب) در یک فرآیند هم حجم تبادل انرژی از طریق کار امکان پذیر است . پ) پختن غذا در دیگ زودپز یک فرآیند هم فشار است. ت) نیرویی که بار $q_1$ بر بار $q_2$ وارد می کند $(q_1 > q_2)$ بزرگتر از نیرویی است که بار $q_2$ بر بار $q_1$ وارد می کند. ث) ظرفیت معادل خازن های موازی از بزرگترین ظرفیت، بزرگتر است. ج) بر بار مثبت نیرو در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می شود.	۱/۵

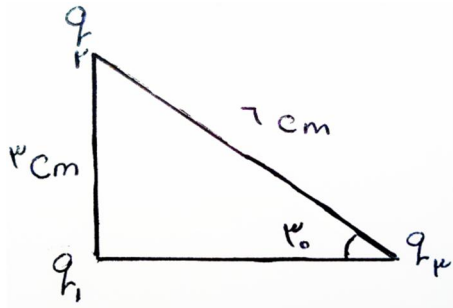
۴- در مثلث متساوی الساقین مقابل، با توجه به جهت میدان برآیند  $\vec{E}$ ، اندازه و علامت بار  $q_1$  و  $q_2$  را با هم مقایسه کنید.

۰/۵



۵- در شکل مقابل سه بار الکتریکی  $q_1 = 2 \mu C$  و  $q_2 = 3 \mu C$  و  $q_3 = -4 \mu C$  در سه رأس مثلث قائم الزاویه قرار

۱/۵



دارند برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_1$  را حساب کنید (با رسم شکل)

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$\cos 120 = -\frac{1}{2}$$

۶- دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  به یکدیگر نیروی دافعه  $F$  وارد می کنند. اگر یکی از بارها را ۲ برابر و فاصله بین دو

۰/۵

بار را نصف کنیم. نیروی دافعه چند برابر  $F$  می شود؟

۷- در میدان الکتریکی یکنواخت و قائم رو به پایینی به بزرگی  $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$  یک ذره باردار به جرم ۲ گرم معلق است و در

۱/۵

حال سکون است. اندازه و نوع بار ذره را تعیین کنید.  $g = 10 \frac{N}{kg}$

۱

۸- دو کره رسانای  $A$  و  $B$  بارهای مساوی دارند و رابطه بین شعاع آنها  $R_A = 2R_B$  است. نسبت چگالی سطحی کره  $B$  به

کره  $A$  را بدست آورید.

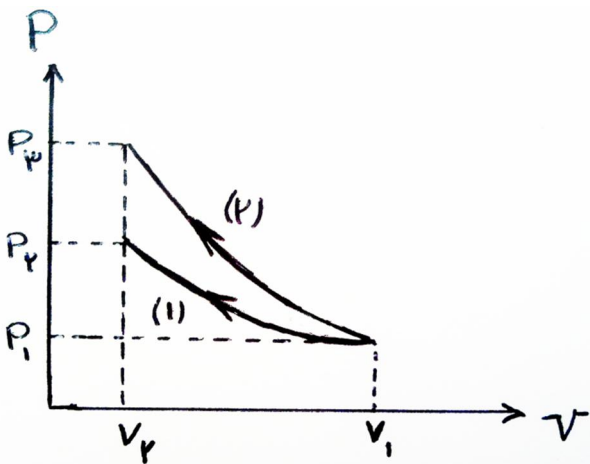
۹- مطابق شکل، یک گاز کامل طی دو فرآیند هم دما و بی دررو از حجم  $V_1$  تا حجم  $V_2$  متراکم شده است.

۱/۵

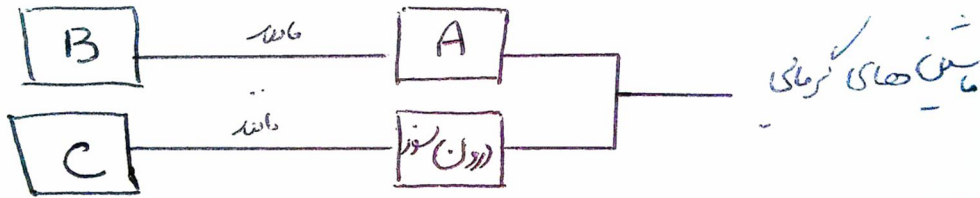
الف) کدام فرآیند هم دما و کدام فرآیند بی دررو است؟

ب) با استدلال معین کنید کار انجام شده بر روی دستگاه در کدام فرآیند کمتر است؟

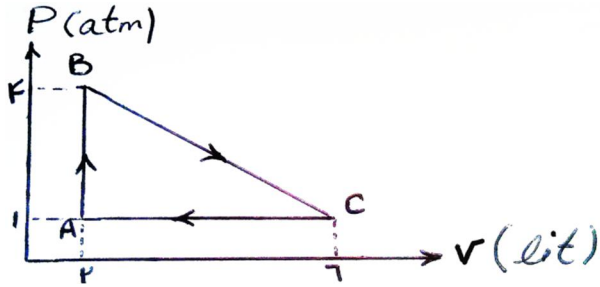
پ) در فرآیند بی دررو، دمای گاز افزایش می یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.



۱۰- به جای حرف های  $A$  و  $B$  و  $C$  عبارت مناسبی بنویسید.



۱۱- یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه ای مطابق شکل رو برو می پیماید .



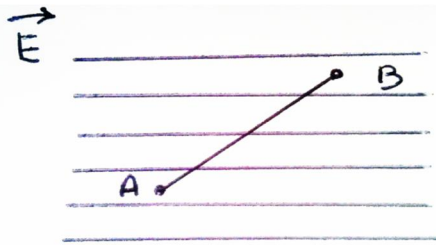
الف) کار انجام شده در کل چرخه را محاسبه کنید.

ب) اگر دمای  $T_C = 75 K$  باشد، گاز در فرآیند  $CA$

چه مقدار گرما با محیط مبادله می کند؟

۱۲- توان مصرفی یک کولر گازی ۱۰۰۰ وات و ضریب عملکرد آن  $2/5$  است . این کولر در هر دقیقه چه قدر گرما از اتاق می گیرد؟

۱۳- در شکل مقابل بار مثبت  $q$  در میدان الکتریکی یکنواخت مسیر  $A \rightarrow B$  را می پیماید و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.

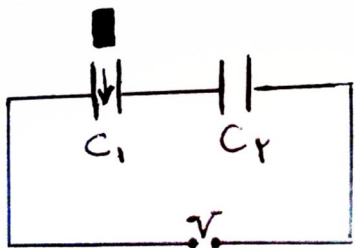


الف) جهت میدان الکتریکی چگونه است؟ چرا؟

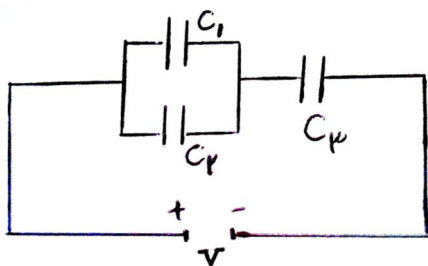
ب) پتانسیل الکتریکی نقطه های  $A$  و  $B$  را مقایسه کنید؟

۱۴- در دمای ثابت، فشار گاز کاملی را به اندازه  $1/3$  فشار اولیه اش کاهش می دهیم. اگر حجم اولیه گاز ۲۱ لیتر باشد، حجم نهایی آن را محاسبه کنید.

۱۵- مانند شکل، دو خازن با ظرفیت های  $C_1$  و  $C_2$  به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند. توضیح دهید اگر یک دی الکتریک بین صفحه های خازن  $C_1$  فرو ببریم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن  $C_2$  چه تغییری می کند؟



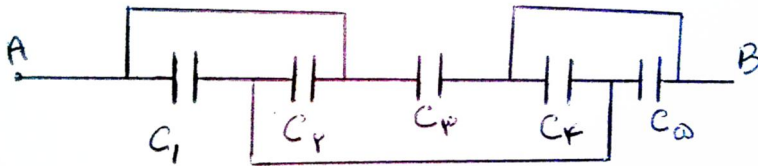
۱۶- در مدارهای شکل زیر، خازن معادل را بیابید.



الف)  $C_1 = 1 \mu F$  و  $C_2 = 3 \mu F$  و  $C_3 = 4 \mu F$

ب)  $C_1 = 4 \mu F$  و  $C_2 = 6 \mu F$  و  $C_3 = 5 \mu F$

$C_4 = 3 \mu F$  و  $C_5 = 7 \mu F$



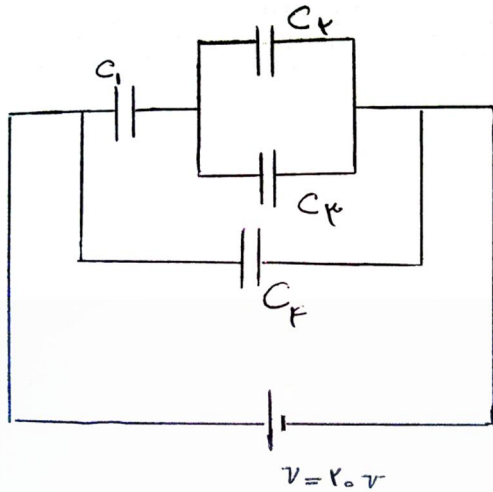
۱/۵

۱۷- در مدار روبرو:

الف) ظرفیت خازن معادل چند میکروفاراد است؟

ب) انرژی ذخیره شده در خازن  $C_4$  چند میکروژول است؟

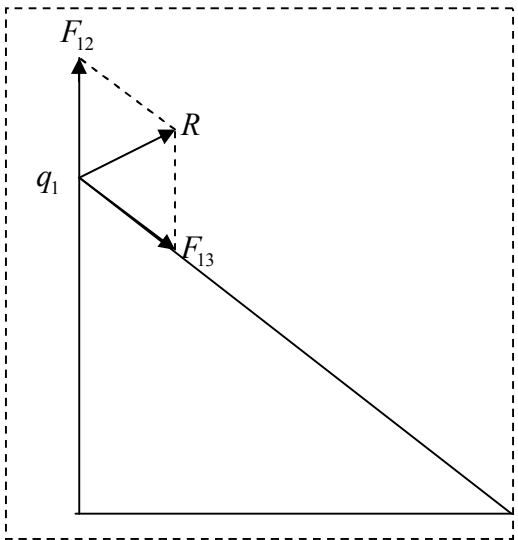
$C_1 = 20 \mu F$  و  $C_2 = 4 \mu F$  و  $C_3 = 1 \mu F$  و  $C_4 = 6 \mu F$



۲۰

جمع کل

راهنمای تصحیح درس : فیزیک	کلاس: سوم	زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه
رشته: ریاضی	تعداد صفحات: ۴	تاریخ امتحان: ۱۳ / ۱۰ / ۹۳
نام دبیر: نسیم نیکویی		

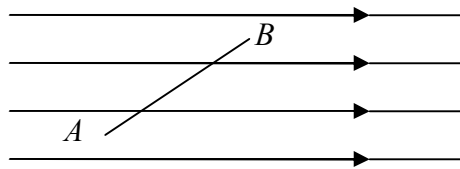
بارم ۱/۵	۱- الف) جای داغ (ب) منفی (پ) برون سوز (ت) $\frac{N}{C}$ (ث) افزایش (ج) خارجی (هر پاسخ صحیح ۰/۲۵ نمره)
۱/۵	۲- الف) کار و گرما (ب) گرما (پ) ضریب عملکرد (ت) عکس (ث) اندازه دوبار- مستقیم (ج) نمی کنند- یک خط (هر پاسخ صحیح ۰/۲۵ نمره)
۱/۵	۳- الف) نادرست (ب) درست (پ) درست (ت) نادرست (ث) درست (ج) نادرست (هر پاسخ صحیح ۰/۲۵ نمره)
۰/۵	۴- اگر میدان الکتریکی $E$ را بر روی ضلع های مثلث تجزیه کنیم می بینیم میدان الکتریکی بار $q_2$ رانشی و میدان الکتریکی بار $q_1$ ربایشی است. پس $q_2$ مثبت و $q_1$ منفی است. چون بردار $E_1$ بزرگتر از بردار $E_2$ است، پس اندازه بردار $E_1$ از $E_2$ بزرگتر است. $\left  \frac{kq_1}{r_1^2} \right  > \left  \frac{kq_2}{r_2^2} \right , r_1 = r_2 \Rightarrow  q_1  >  q_2  \quad (۰/۵)$
۱/۵	۵-  $F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{12} = 60 \text{ N} \quad (۰/۵)$ $F_{13} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{13} = 20 \text{ N} \quad (۰/۵)$ $R^2 = (F_{12})^2 + (F_{13})^2 + 2F_{12}F_{13} \times \cos(120)$ $R^2 = (60)^2 + (20)^2 + 2 \times 20 \times 60 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 2800 \Rightarrow R = 20\sqrt{7} \text{ N} \quad (۰/۵)$ شماره صفحه: ۱

۰/۵	$\frac{F'}{F} = \frac{q_1'}{q_1} \times \frac{q_2'}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{2q_1}{q_1} \times 1 \times \left(\frac{r}{\frac{1}{2}r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 8$	(۰/۵) -۶
۱/۵	$w = F \Rightarrow mg = Eq$ $2 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^4 \times q \Rightarrow q = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^4} = 0.4 \times 10^{-6} C = 0.4 \mu C$	(۰/۵) -۷
۱	<p>نیروی الکتریکی باید رو به بالا باشد تا برآیند نیروها صفر شد</p> <p>چون میدان الکتریکی رو به پایین است در نتیجه بار الکتریکی باید منفی باشد.</p> $\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{q_B}{q_A} \times \frac{A_A}{A_B}, (q_A = q_B) \Rightarrow \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{4\pi r_A^2}{4\pi r_B^2}$ $\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{4R_B^2}{R_A^2} = 4$	-۸
۱/۵	<p>(الف) فرآیند (۱) هم‌دما و فرآیند (۲) بی‌دررو است (۰/۵)</p> <p>(ب) فرآیند (۱). زیرا سطح زیر نمودار فرآیند (۱) نسبت به (۲) کمتر است (۰/۵)</p> <p>(پ) <math>\Delta U = Q + w, (Q = 0) \Rightarrow \Delta U = w \xrightarrow{V_2 &lt; V_1} w &gt; 0 \Rightarrow \Delta U &gt; 0</math> (۰/۵)</p> <p><math>\Rightarrow \Delta T &gt; 0 \Rightarrow T_2 &gt; T_1</math></p>	-۹
۱	<p>۱۰- A: برون‌سوز      B: ماشین بخار      C: ماشین بنزینی</p>	
۱	<p>(الف) <math>w = -(S_{ABC}) \Rightarrow w = -\frac{(6-2) \times 10^{-3} \times (4-1) \times 10^5}{2} = -600 J</math> (۰/۵)</p> <p>(ب) <math>Q_{CA} = \frac{5}{2} P_{CA} (V_A - V_C) = \frac{5}{2} \times 10^5 \times (2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3})</math> (۰/۵)</p> <p><math>Q_{CA} = -1000 J</math></p>	-۱۱
۱	<p>(۰/۵) <math>P = \frac{w}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{w}{60} \Rightarrow w = 60000 J</math></p> <p>(۰/۵) <math>K = \frac{Q_C}{w} \Rightarrow 2.5 = \frac{Q_C}{60000} \Rightarrow Q_C = 150000 J</math></p>	-۱۲
		شماره صفحه: ۲

۱/۵

(الف) چون بار مثبت در جابجایی از A تا B انرژی از دست داده است، پس در جهت میدان جابجا شده است (۰/۷۵)

(ب) هرگاه در جهت خطوط میدان جابجا شویم پتانسیل کاهش می یابد. (۰/۷۵)



۰/۵

-۱۴

$$(۰/۵) \quad P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 \times 21 = 0.7 P_1 \times V_2 \\ \Rightarrow 21 = 0.7 V_2 \Rightarrow V_2 = 30 \text{ lit}$$

۱

-۱۵

با ورود دی الکتریک ظرفیت خازن  $C_1$  افزایش و در نتیجه ظرفیت معادل مجموعه افزایش می یابد. لذا بار هر کدام از خازن ها نیز افزایش می یابد. با افزایش بار خازن  $C_2$  (ظرفیت خازن  $C_2$  ثابت است) و با توجه به رابطه  $U = \frac{q^2}{2C}$ ، انرژی خازن  $C_2$  افزایش می یابد.

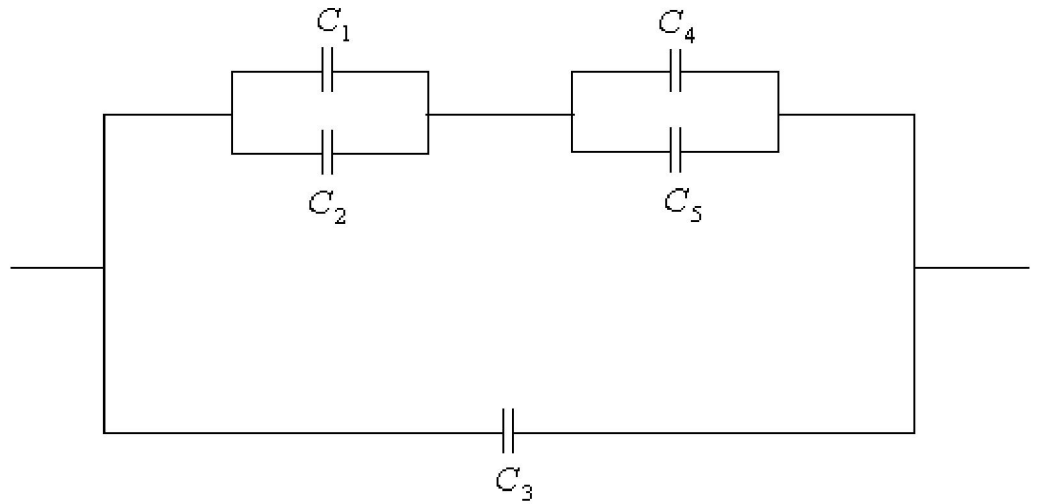
۱/۵

-۱۶

(الف)

$$C' = C_1 + C_2 = 1 + 3 = 4 \mu F \quad \longleftarrow \text{ موازی اند } C_1 \text{ و } C_2$$

$$(۰/۵) \quad C_T = \frac{C_3 C'}{C_3 + C'} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2 \mu F \quad \longleftarrow \text{ متوالی اند } C_3 \text{ و } C'$$



$$C' = C_1 + C_2 = 4 + 6 = 10 \mu F \quad \leftarrow \text{موازی‌اند } C_1 \text{ و } C_2$$

$$C'' = C_4 + C_5 = 3 + 7 = 10 \mu F \quad \leftarrow \text{موازی‌اند } C_4 \text{ و } C_5$$

$C'$  و  $C''$  متوالی‌اند و معادلشان با  $C_3$  موازی است.

$$C_T = \frac{C'C''}{C' + C''} + C_3 = \frac{10 \times 10}{10 + 10} + 5 = 10 \mu F \quad (1)$$

۱/۵

-۱۷

الف)  $C_2$  و  $C_3$  موازی‌اند و معادلشان با  $C_1$  متوالی است.

$$C' = C_2 + C_3 = 4 + 1 = 5 \mu F$$

$$C'' = \frac{C'C_1}{C' + C_1} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \mu F$$

$$(1) \quad C_T = C_4 + C'' = 10 \mu F \quad \leftarrow \text{موازی‌اند } C_4 \text{ و } C''$$

ب) خازن  $C_4$  به طور مستقیم به مدار وصل است و اختلاف پتانسیل دو سر آن ۲۰ ولت است.

$$(0/5) \quad U_4 = \frac{1}{2} C_4 V^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times (20)^2 = 1200 \text{ j}$$

۲۰

جمع کل