



دانش آموز عزیز شما می توانید پاسخنامه امتحان را دو ساعت پس از پایان امتحان در پورتال مدرسه مشاهده نمایید.

www.bagheralolum.sch.ir

۱- در جاهای خالی کلمات مناسب قرار دهید. (۳)

الف- هر گاه در زمان انجام یک فرایند، دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بماند، آن فرایند را می نامند.

ب- هر گاه گازی را به آرامی متراکم کنیم، فرایند انجام می شود.

ج- اگر قانون ترمودینامیک برقرار نبود، می توانستیم نیروگاهی در کنار دریا بسازیم که با سرد کردن آب دریا، انرژی الکتریکی تولید کند.

د- علامت Q_c در یخچال، است.

ه- اگر فاصله دو ذره باردار الکتریکی دو برابر شود، نیروی بین دو بار می شود.

و- در هر نقطه، نیروی وارد بر بار آزمون در آن نقطه است.

۲- عبارت صحیح را مشخص کنید. (۱)

الف- در ماشین استرلینگ، گرما از (درون - بیرون) دستگاه به آن داده می شود.

ب- علامت گرمای گرفته شده توسط دستگاه، در چرخه ساعتگرد (منفی - مثبت) است.

د- تغییر انرژی درونی در فرایند (هم دما - بی دررو) صفر است.

ه- چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانا (بیشتر - کم تر) از سایر نقاط آن است.

۳- به موارد زیر با ذکر دلیل پاسخ دهید: (۱/۵)

الف - آیا می توان با باز گذاشتن در یخچال، آشپزخانه را خنک کرد؟

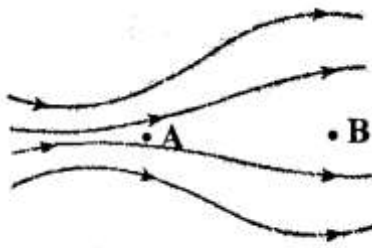
ب- اگر فاصله صفحه های یک خازن را کاهش و مساحت صفحه ها را افزایش دهیم، ظرفیت خازن چگونه تغییر می کند؟

ج- چرا شخصی که در داخل اتومبیل نشسته، از خطر آذرخش در امان می ماند؟

۴- فروریزش الکتریکی خازن را توضیح دهید. (۱)

۵- آزمایشی را شرح دهید که نشان دهد بار الکتریکی روی سطح خارجی یک رسانا قرار می گیرد؟ (۱)

۶- در شکل مقابل الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه **A** تا **B** جابجا می کنیم:



الف- در کدام نقطه میدان الکتریکی قوی تر است؟

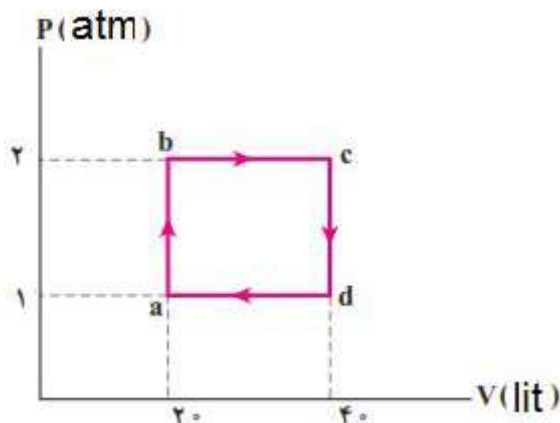
ب- در این جابجایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می یابد یا کاهش؟

ج- پتانسیل الکتریکی نقاط **A** و **B** را با هم مقایسه کنید.

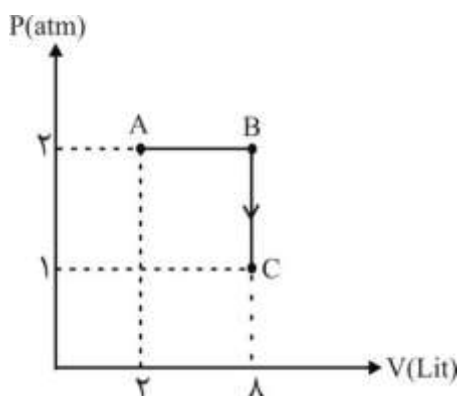
د- کار انجام شده توسط میدان در جابجایی از **A** تا **B** مثبت است یا منفی؟ چرا؟ (۲)

۷- خطوط میدان الکتریکی بین دو بار ناهمنام را هنگامی که مقدار یکی از بارها بزرگتر از دیگری است، به طور تقریبی رسم کنید. (۵/۰ نمره)

۸- نمودار مقابل مربوط به یک گاز کامل تک اتمی است. بازده ماشین گرمایی کارنوبی را پیدا کنید که بین بالاترین و پایین ترین دمای این گاز کار می کند. (۲)



۹- دو مول گاز کامل تک اتمی، دو فرایند متوالی **AB** و **BC** را مطابق شکل انجام می دهد. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید:



الف- دمای گاز در نقطه **C**؟

ب- گرمای مبادله شده در فرایند **AB**؟

ج- کار انجام شده در مجموع دو فرایند؟ ($R=8$) (۲)

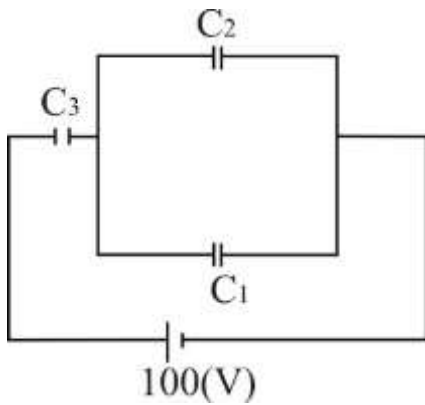
۱۰- یک کولر گازی در هر دقیقه ۹۰ کیلوژول گرما از اتاق می گیرد و در همان مدت، ۱۳۰ کیلوژول گرما به فضای بیرون می دهد. (۱/۵)

الف- توان مصرفی این کولر چند وات است؟

ب- ضریب عملکرد آن چند است؟

۱۱- در یک میدان یکنواخت $E=5 \times 10^6 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم ۲ گرم معلق است. اندازه و نوع بار را بیابید. (۱)

۱۲- میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1=-2$ و $q_2=32$ میکروکولن در فاصله ۱۶ سانتی متری از بار q_2 است. فاصله دو بار چند سانتی متر است؟ (۱/۵)



۱۳- با توجه به مدار خازنی شکل مقابل به پرسش های زیر پاسخ دهید: (۲)

$$C_1 = 2\mu F \quad C_2 = 3\mu F \quad C_3 = 15\mu F$$

الف- ظرفیت معادل خازن ها چند میکروفاراد است؟

ب- بار ذخیره شده در خازن C_1 چند کولن است؟

ج- انرژی ذخیره شده در مجموع خازن ها چند میکرو ژول است؟

۱- در جاهای خالی کلمات مناسب قرار دهید. (۳)

الف- هر گاه در زمان انجام یک فرایند، دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بماند، آن فرایند را **آرمانی** می نامند.

ب- هر گاه گازی را به آرامی متراکم کنیم، فرایند **هم دما** انجام می شود.

ج- اگر قانون **دوم** ترمودینامیک برقرار نبود، می توانستیم نیروگاهی در کنار دریا بسازیم که با سرد کردن آب دریا، انرژی الکتریکی تولید کند.

د- علامت Q_c در یخچال، **مثبت** است.

ه- اگر فاصله دو ذره باردار الکتریکی دو برابر شود، نیروی بین دو بار **یک چهارم** می شود.

و- **میدان الکتریکی** در هر نقطه، نیروی وارد بر بار آزمون در آن نقطه است.

۲- عبارت صحیح را مشخص کنید. (۱)

الف- در ماشین استرلینگ، گرما از (درون - **بیرون**) دستگاه به آن داده می شود.

ب- علامت گرمای گرفته شده توسط دستگاه، در چرخه ساعتگرد (منفی - **مثبت**) است.

د- تغییر انرژی درونی در فرایند (**هم دما** - بی دررو) صفر است.

ه- چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانا (**بیشتر** - کم تر) از سایر نقاط آن است.

۳- به موارد زیر با ذکر دلیل پاسخ دهید: (۱/۵)

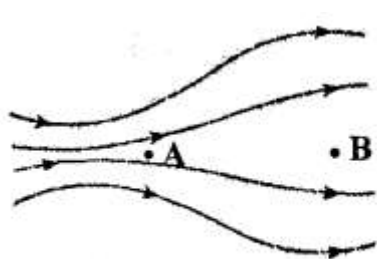
الف - آیا می توان با باز گذاشتن در یخچال، آشپزخانه را خنک کرد؟ **خیر، زیرا گرمایی که از قسمت پشت یخچال به هوای اتاق داده می شود بزرگتر از گرمایی است که از داخل یخچال گرفته می شود؛ پس آشپزخانه نهایتاً گرم تر می شود.**

ب- اگر فاصله صفحه های یک خازن را کاهش و مساحت صفحه ها را افزایش دهیم، ظرفیت خازن چگونه تغییر می کند؟ **مطابق رابطه ظرفیت خازن $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن با فاصله صفحه ها رابطه عکس و مساحت صفحه ها رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین در نهایت ظرفیت خازن افزایش می یابد.**

ج- چرا شخصی که در داخل اتومبیل نشسته، از خطر آذرخش در امان می ماند؟ زیرا بدنه اتومبیل مانند حفاظ یا قفس فارادی عمل می کند که بار الکتریکی از سطح خارجی بدنه به زمین منتقل می شود و روی سطح داخلی باری قرار نمی گیرد.

۴- فروریزش الکتریکی خازن را توضیح دهید. (۱) هر گاه ولتاژ دو سر خازن از مقدار قابل تحمل آن بیشتر شود، با ایجاد یک میدان الکتریکی قوی بین صفحات خازن، به بار روی صفحه ها، نیروی زیادی وارد می شود و موجب می گردد که دی الکتریک بین صفحات لحظه ای رسانا شود و با تولید جرقه و گرمای شدید، خازن بسوزد.

۵- آزمایشی را شرح دهید که نشان دهد بار الکتریکی روی سطح خارجی یک رسانا قرار می گیرد؟ (۱) همان آزمایش فارادی در صفحه ۵۸ کتاب درسی.



۶- در شکل مقابل الکترونی را در میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابجا می کنیم:

الف- در کدام نقطه میدان الکتریکی قوی تر است؟ در نقطه A، زیرا خطوط میدان فشرده ترند.

ب- در این جابجایی انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می یابد یا کاهش؟ افزایش می یابد.

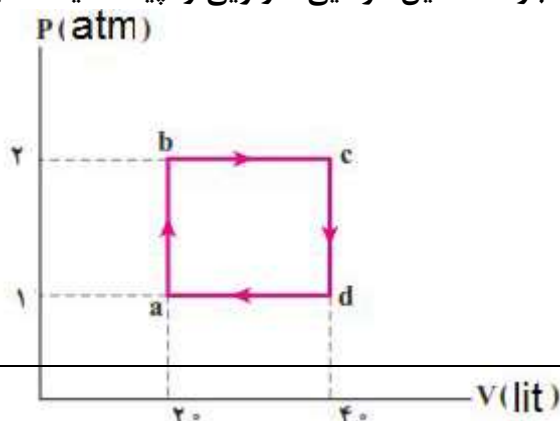
ج- پتانسیل الکتریکی نقاط A و B را با هم مقایسه کنید. پتانسیل نقطه A بیشتر است.

د- کار انجام شده توسط میدان در جابجایی از A تا B مثبت است یا منفی؟ چرا؟ (۲)

مطابق رابطه کار میدان $W_E = F_E d \cos \alpha$ ، نیروی میدان الکتریکی به الکترون در خلاف جهت میدان است و در این سوال جابجایی در جهت میدان است. پس زاویه بین نیرو و جابجایی 180° درجه است؛ بنابراین $\cos \alpha$ منفی و کار میدان نیز منفی خواهد شد.

۷- خطوط میدان الکتریکی بین دو بار ناهمنام را هنگامی که مقدار یکی از بارها بزرگتر از دیگری است، به طور تقریبی رسم کنید. (۵/۰ نمره) در صفحه ۵۰ کتاب درسی رسم کردیم.

۸- نمودار مقابل مربوط به یک گاز کامل تک اتمی است. بازده ماشین گرمایی کارنویی را پیدا کنید که بین



بالاترین و پایین ترین دمای این گاز کار می کند. (۲)

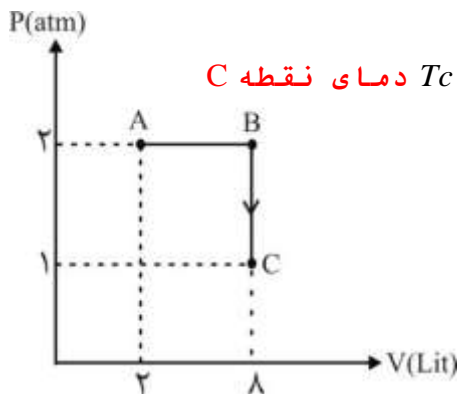
$$\text{کمترین دما} \rightarrow T_a = \frac{PV}{nR} \Rightarrow T_a = \frac{1 \times 20 \times 10^2}{8n} = \frac{10^3}{4n}$$

$$\text{بیشترین دما} \rightarrow T_c = \frac{PV}{nR} \Rightarrow T_c = \frac{2 \times 40 \times 10^2}{8n} = \frac{10^3}{n}$$

$$\rightarrow \eta_{\max} = 1 - \frac{T_c}{T_H} \Rightarrow \eta_{\max} = 1 - \frac{10^3}{\frac{4n}{10^3}} = 1 - \frac{1}{4} = 75\%$$

۹- دو مول گاز کامل تک اتمی، دو فرایند متوالی **AB** و **BC** را مطابق شکل انجام می دهد. با توجه

به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید:



الف- دمای گاز در نقطه **C** ؟ $T_c = \frac{PV}{nR} \Rightarrow T_c = \frac{1 \times 8 \times 10^2}{8 \times 2} = 50K$ **دمای نقطه C**

ب- گرمای مبادله شده در فرایند **AB** ؟

$$Q_{AB} = \frac{5}{2} P \cdot \Delta V \Rightarrow Q = \frac{5}{2} \times 2 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-3} = 3000J$$

ج- کار انجام شده در مجموع دو فرایند؟ (**R=8**) (۲)

$$W_{AB} = -P\Delta V \Rightarrow W_{AB} = -2 \times 6 \times 10^2 = -1200J$$

چون هم حجم است. $W_{BC} = 0$

بنابراین کار کل برابر است با ۱۲۰۰- ژول.

۱۰- یک کولر گازی در هر دقیقه ۹۰ کیلوژول گرما از اتاق می گیرد و در همان مدت، ۱۳۰ کیلوژول گرما به فضای بیرون می دهد. (۱/۵)

$$W = Q_H - Q_C = 130 - 90 = 40kJ$$

الف- توان مصرفی این کولر چند وات است؟ $P = \frac{W}{t} = \frac{40000}{60} = \frac{2000}{3} w$

ب- ضریب عملکرد آن چند است؟ $K = \frac{Q_C}{W} = \frac{90}{40} = 2/25$

۱۱- در یک میدان یکنواخت $E=5 \times 10^6 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم ۲ گرم معلق است. اندازه و نوع بار را بیابید. (۱) **جهت میدان رو به پایین است و میدان از بار مثبت خارج می شود و به بار منفی وارد می گردد، بنابراین علامت بار باید منفی باشد تا به سمت بالا کشیده شود و نیروی میدان با نیروی وزن خنثی شود.**

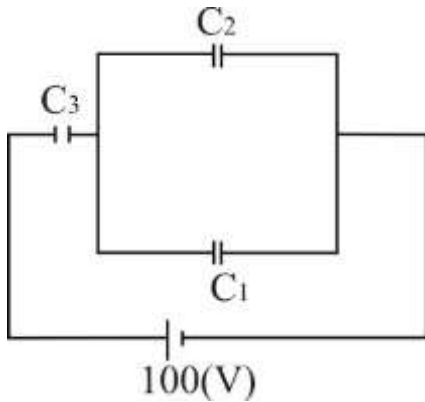
$$F_E = mg \Rightarrow Eq = mg \Rightarrow 5 \times 10^6 \times q = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow q = 4 \times 10^{-9} C$$

۱۲- میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = -2$ و $q_2 = 32$ میکروکولن در فاصله ۱۶ سانتی متری از بار

q_2 صفر است. فاصله دو بار چند سانتی متر است؟ (۱/۵)

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{2 \times 10^{-6}}{(16-d)^2} = k \frac{32 \times 10^{-6}}{d^2} \Rightarrow d^2 = 16(16-d)^2 \Rightarrow d = 4(16-d) \Rightarrow 5d = 64 \Rightarrow d = 12/8cm$$

۱۳- با توجه به مدار خازنی شکل مقابل به پرسش های زیر پاسخ دهید: (۲)



$$C_3 = 15 \mu F ; C_2 = 3 \mu F ; C_1 = 2 \mu F$$

الف- ظرفیت معادل خازن ها چند میکروفاراد است؟

C_1 و C_2 موازیند پس معادل این دو می شود: میکروفاراد $2+3=5$

$$C_T = \frac{15 \times 5}{15 + 5} = \frac{75}{20} = 3.75 \text{ میکروفاراد}$$

ب- بار ذخیره شده در خازن C_1 چند کولن است؟ 150 میکروکولن یا $1.5 \times 10^{-4} C$

ج- انرژی ذخیره شده در مجموع خازن ها چند میکرو ژول است؟

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 3.75 \times 10^{-6} \times 10000 = 1.875 \times 10^{-2} J = 18750 \text{ میکروژول}$$