



۱- درستی یا نادرستی جمله های زیر را با حرف (ص) یا (غ) تعیین کنید.

- (الف) ماشین استرلینگ، یک نوع ماشین گرمایی برون سوز است. ()
- (ب) میدان الکتریکی روی سطح رسانا در هر نقطه در حال تعادل الکتروستاتیکی بر سطح رسانا مماس است ()
- (ج) هرگاه یک الکترون را در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، جابجا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد ()
- (د) در صورتی که فاصله جدایی صفحات خازن تخت را کاهش دهیم، ظرفیت خازن کاهش می یابد. ()

۲- به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

(الف) اگر یک فنجان چای داغ را در محوطه ی اتاق قرار دهیم، چرا با سرد شدن چای، دمای اتاق تغییر محسوسی نمی کند؟

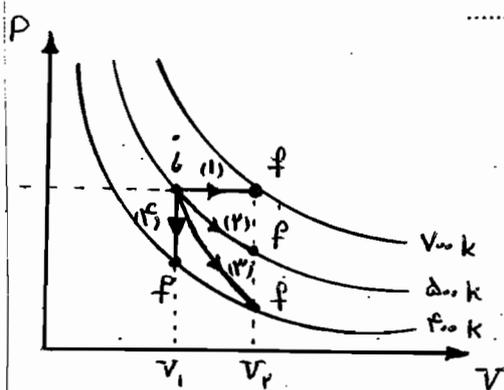
(ب) چرخه ی یخچال کارنو، از چه فرآیندهایی تشکیل شده است؟

(ج) قدرت (استقامت) دی الکتریک چیست؟

(د) به لحاظ میکروسکوپی، فروریزش الکتریکی در ماده ی دی الکتریک یک خازن، ناشی از چیست؟

۳- در شکل مقابل، چهار مسیر برای فرآیندهای جداگانه ی هم حجم، هم فشار، بی دررو و همدمای

یک گاز کامل در روی نمودار P-V نشان داده شده است. به سوالات زیر پاسخ دهید:



(الف) بیش ترین تغییر انرژی درونی، مربوط به کدام فرآیند است؟ شماره

(ب) کمترین مقدار کار انجام شده توسط گاز،

مربوط به کدام فرآیند است؟ شماره

(ج) در کدام فرآیند، گرمای مبادله شده صفر است؟ شماره

(د) در کدام فرآیند انرژی درونی ثابت است؟ شماره

به حروف:

نمره تجدید نظر (به عدد):

به حروف:

نمره ورقه (به عدد):

تاریخ / امضاء:

نام و نام خانوادگی دبیر:

تاریخ / امضاء:

نام و نام خانوادگی دبیر:

۴- کمیت های W , Q_C , Q_H که در هر چرخه در ماشین های فرضی A , B , C , D مبادله می شوند عبارتند از:

ماشین A	$Q_C = -80J$	$Q_H = 100J$	$W = -20J$
ماشین B	$Q_C = 0J$	$Q_H = 100J$	$W = -100J$
ماشین C	$Q_C = -70J$	$Q_H = 100J$	$W = -30J$
ماشین D	$Q_C = -50J$	$Q_H = 100J$	$W = -60J$

الف) کدام یک از ماشین ها، قانون اول ترمودینامیک را نقض می کند؟

ب) کدام یک از این ماشین ها، قانون دوم ترمودینامیک را به بیان ماشین گرمایی نقض می کند؟

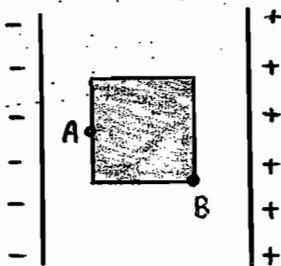
پ) اگر همه ی ماشین ها بین دو منبع سرد و گرم با دماهای ثابت $300K$, $400K$ کار کنند، کدام یک از ماشین ها، قابل

ساخت است؟ چرا؟

۵- خطوط میدان الکتریکی را اطراف دو بار منفی و هم اندازه رسم کنید.

۶- در شکل، یک جسم رسانا در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار داشته و در تعادل الکترواستاتیکی در آن ایجاد شده

است:

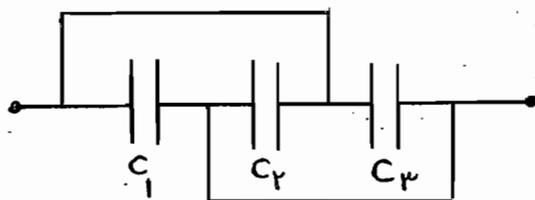


الف) آیا داخل این جسم میدان الکتریکی وجود دارد؟

ب) چگالی سطحی بار الکتریکی، در کدام یک از

نقاط A یا B بیشتر است؟

ج) پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B را با هم مقایسه کنید.



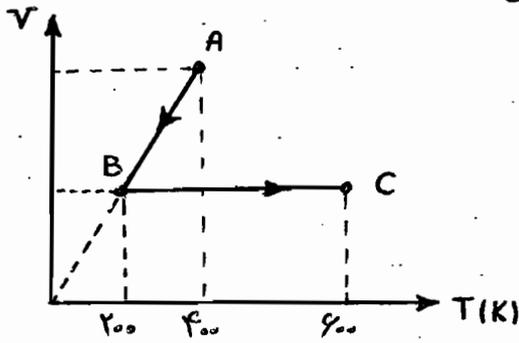
۷- ظرفیت معادل در مدار روبرو چند پیکو فاراد است؟

$$C_1 = 1 \text{ pF}$$

$$C_2 = 2 \text{ pF}$$

$$C_3 = 3 \text{ pF}$$

۸- مطابق شکل، ۲ مول گاز کامل تک اتمی فرآیندهای AB و BC را طی می کند.



الف) کاری که محیط روی گاز در فرآیند AB انجام می دهد، چند ژول است؟

ب) گرمای مبادله شده در فرآیند BC چند ژول است؟

$$C_V = \frac{3}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol.K}$$

۹- آزمایش فارادی در الکتروسیته را شرح داده و شکل های آنرا رسم کنید و نتیجه گیری خود را بنویسید.

۱۰- دو خازن با ظرفیت های $C_1 = 2\mu F$ و C_2 را به یکدیگر وصل می کنیم و یک باتری ۱۰۰ ولتی را به دو سر مجموعه آنها می بندیم. اگر انرژی ذخیره شده در مجموعه خازن ها ۲۵ میلی ژول شود:

الف) با محاسبه ظرفیت معادل، تعیین کنید خازن ها چگونه به هم متصل شده اند؟

ب) ظرفیت خازن C_2 چند میکروفاراد است؟

۱۱- توان مصرفی یک کولر گازی ۷۰۰ وات و ضریب عملکرد آن ۲/۵ است:

الف) این کولر در هر دقیقه چند ژول گرما از اتاق می گیرد؟

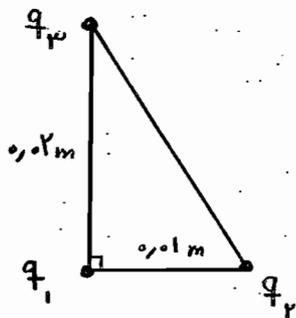
ب) در همین مدت چند ژول گرما به فضای بیرون می دهد؟

۱۲- سه ذره باردار، در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای قرار دارند

نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 را بر حسب بردارهای یگه، محاسبه کنید

$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad q_1 = 4 \mu C, \quad q_2 = -1 \mu C, \quad q_3 = 4 \mu C$$

۱/۵



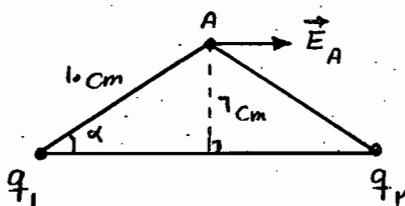
۱۳- مطابق شکل، دو ذره باردار q_1 و q_2 که خط واصل آنها در راستای محور X است،

در دو رأس یک مثلث متساوی الساقین ثابت شده اند.

اگر بردار میدان برآیند در نقطه ی A (در SI) به صورت $\vec{E}_A = (7/2 \times 10^4) \hat{i}$ باشد

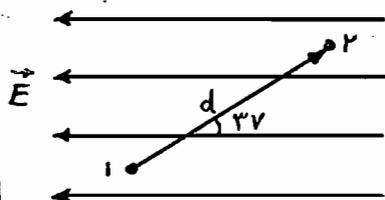
اندازه و نوع بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را تعیین کنید.

$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



۱۴- در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر، که بزرگی آن برابر $10^3 V/m$ است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط

۱ و ۲، $(V_2 - V_1)$ را محاسبه کنید. ($d = 0.2m$ و $\sin 37 = 0.6$)



۱۵- در مدار شکل روبرو، بار الکتریکی ذخیره شده در مجموعه ی خازن ها را محاسبه کنید.

$$C_1 = 4 \mu F, \quad C_2 = 2 \mu F, \quad C_3 = 9 \mu F, \quad V = 1.0v$$

۱/۵

