

ش صندلی (ش داوطلب):

نام واحد آموزشی: **دبیرستان انرژی اتمی ایران**

نوبت امتحانی: دیماه ۹۵ پایه: سوم

نام و نام خانوادگی:

نام پدر:

رشته/ رشته های: ریاضی فیزیک

زمان امتحان: ۱۰۰ دقیقه

ساعت امتحان: ۸/۳۰ صبح

تاریخ امتحان: ۹۵/۱۰/۱۸

سوالات امتحان درس: فیزیک (ریاضی)

نام دبیر/ دبیران: جناب آقای آشتی بقایی

سال تحصیلی: ۹۶-۱۳۹۵

تعداد برگ: ۲ برگ

۱- جاهای خالی را با عبارت های مناسب پر کنید: (۲ نمره)

(الف) تبادل انرژی بین محیط و دستگاه از طریق و صورت می گیرد.

(ب) ماشین های گرمایی به دو دسته ی و تقسیم می شوند.

(پ) میدان الکتریکی خالص در جسم رسانای باردار که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، صفر است.

(ت) شعاع کره ی رسانای باردار A نصف شعاع کره ی رسانای باردار B است. در صورتی که بار دو کره یکسان باشد، چگالی سطحی بار

کره ی A، برابر چگالی سطحی بار کره ی B است.

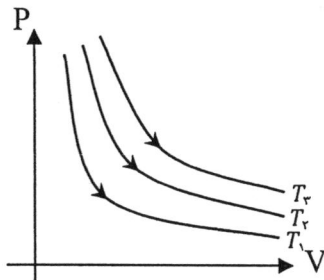
(ث) تمام بار الکتریکی داده شده به یک جسم به سطح خارجی آن می رود.

(ج) در صورتی که فاصله ی صفحه های یک خازن تخت را کاهش دهیم، ظرفیت خازن می یابد.

۲- نمودار (P - T) را برای فرآیند هم حجم آرمانی یک گاز کامل (وقتی به گاز گرما داده می شود) با دقت رسم کرده و شیب آنرا

بدست آورید. (۱ نمره)

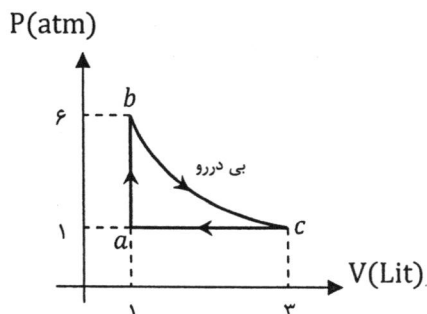
۳- نمودار (P - V) مربوط به انبساط هم دمای یک گاز کامل در دماهای (۱ نمره)

مختلف رسم شده است. نشان دهید: $T_3 > T_2 > T_1$ 

۴- شکل مقابل، نمودار (P - V) مربوط به ۰.۵ mol گاز کامل تک اتمی است.

(الف) دمای گاز را در نقطه ی b بدست آورید.

(ب) کار انجام شده بر روی گاز را در فرآیند bc (بی دررو) حساب کنید.

(۲ نمره) $(R = 8 \frac{J}{mol.K})$ 

۵- الف) قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی را بنویسید. (۰.۵ نمره)

ب) اگر در یک یخچال، $W = 0$ باشد، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نقض می شود؟ (۰.۲۵ نمره)

۶- در یک ماشین گرمایی درونسوز، بیشینه ی دمای مخلوط بنزین و هوا برابر 500 K و دمای محصولات احتراق هنگام خروج از سیلندر (دمای منبع سرد) 300 K است.

الف) بازده ی ماشین کارنویی که بین دو منبع با همین دماها کار می کند چقدر است؟

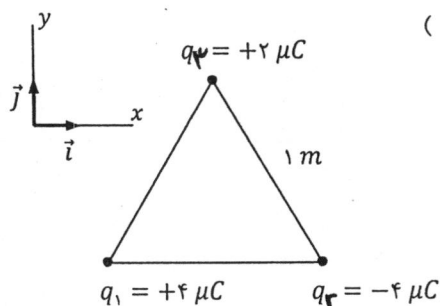
ب) اگر در این ماشین گرمایی، در هر چرخه، 10 KJ گرما به دستگاه داده شود، چند ژول کار بدست می آید؟ (۱ نمره)

۷- ضریب عملکرد یک یخساز (فریزر) $K = 4$ است. این یخساز در هر ساعت 2 Kg آب با دمای 20°C را به یخ با دمای

10°C تبدیل می کند. اگر $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg.K}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{Kg.K}}$ و $L_f = 3.3 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{Kg}}$ باشد.

الف) یخ ساز در هر ساعت چه مقدار انرژی الکتریکی مصرف می کند؟

ب) چه مقدار گرما در هر ساعت به بیرون داده می شود؟ (۱.۵ نمره)



(۲ نمره)

۸- سه ذره ی باردار، مطابق شکل در سه رأس مثلث متساوی الاضلاعی به

ضلع 1 m ثابت شده اند.

الف) نیرویی که q_1 بر q_3 وارد می کند (\vec{F}_{13}) را بر حسب بردارهای

یکه ی \vec{i} و \vec{j} دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل، بنویسید.

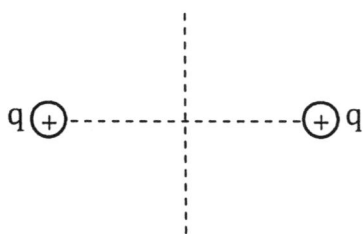
ب) برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 را بدست آورید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(در صفحه ی بعد برای جواب جا هست)

$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \quad \sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

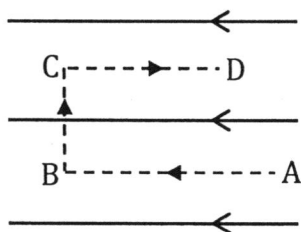
۹- الف) قدرت (استقامت) دی الکتریک را تعریف کنید و یکای آن را در SI بنویسید. (۰/۷۵ نمره)

ب) خط‌های میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی مثبت و هم‌اندازه‌ی شکل مقابل رسم کنید. (۰/۷۵ نمره)



۱۰- الف) دو بار نقطه‌ای $q_1 = +4\mu C$ و $q_2 = -6\mu C$ به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از یکدیگر ثابت شده‌اند. همراه با رسم شکل برابند میدان الکتریکی حاصل از دو بار را در وسط خط واصل دو ذره به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ (۱/۵ نمره)

۱۱- مطابق شکل روبه‌رو بار الکتریکی $-q$ را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا D در مسیر نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم. (۰/۷۵ نمره)



الف) در کدام نقطه، پتانسیل الکتریکی بیش‌تر از سایر نقاط است؟

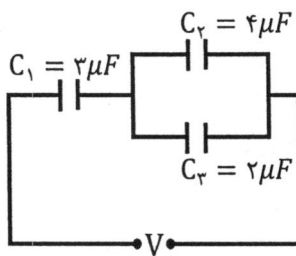
ب) در کدام بخش مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد؟

پ) در کدام قسمت مسیر، کاری که برای جابه‌جایی بار انجام می‌شود، صفر است؟

۱۲- در یک میدان الکتریکی، بار $q = +3\mu\text{C}$ از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه‌های A و B به ترتیب $[-4 \times 10^{-5}\text{J}]$ و $[+5 \times 10^{-5}\text{J}]$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه $(V_A - V_B)$ چه قدر است؟ (۱ نمره)

۱۳- خازن تختی را که فضای بین دو صفحه‌ی آن خالی است توسط یک باتری شارژ کرده و از آن جدا می‌کنیم. در این حالت فضای بین دو صفحه‌ی خازن را با یک دی‌الکتریک کاملاً پر می‌کنیم. با ارائه‌ی دلیل مشخص کنید که هر یک از کمیت‌های زیر کاهش می‌یابند یا افزایش: ولتاژ، میدان الکتریکی بین دو صفحه و انرژی ذخیره شده در خازن (۲ نمره)

۱۴- در مدار شکل مقابل:



الف) ظرفیت خازن معادل مدار را محاسبه کنید. (۲ نمره)

ب) اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر ۶ میکروژول باشد،

بار الکتریکی ذخیره شده در کل مدار چه قدر است؟

موفق باشید