



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

نام واحد آموزشی: دبیرستان غیر دولتی هانف ( دوره دوم )  
نام و نام خانوادگی: پایه : سوم  
امتحان درس: فیزیک نام دبیر: آقای احتشام  
نوبت امتحانی: دی ماه  
رشته: ریاضی  
سال تحصیلی: ۹۴ - ۹۳

ساعت امتحان: ۱۲ صبح  
وقت امتحان: ۱۲۰ دقیقه  
تاریخ امتحان: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰  
تعداد برگ سؤال: دو برگ

۱/۲۵

۱- جاهای خالی را پر کنید.

- الف) انرژی درونی دستگاهی شامل گاز کامل با ..... برابر است.  
ب) هر قدر میزان ..... ماشین نسبت به ..... بیشتر باشد ماشین مناسبتری خواهیم داشت.  
ج) اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی ..... در آن صورت قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی.....

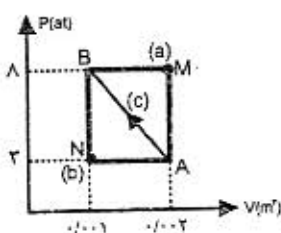
۱

۲- در چند چرخه ی ترمودینامیکی با ماده کاری (دستگاه ترمودینامیکی) گاز کامل، مقادیر زیر در هر چرخه ثبت شده است. در هر یک از حالات ذکر شده کدام یک از قوانین ترمودینامیک نقض شده است؟

- الف)  $Q_c = -250 \text{ J}$       $w = -250 \text{ J}$       $Q_H = 400 \text{ J}$   
ب)  $Q_c = 0$       $w = -400 \text{ J}$       $Q_H = 400 \text{ J}$   
ج)  $Q_c = -250 \text{ J}$       $w = 0$       $Q_H = 250 \text{ J}$   
د)  $Q_c = -250 \text{ J}$       $w = -50 \text{ J}$       $Q_H = 300 \text{ J}$

۱/۱۵

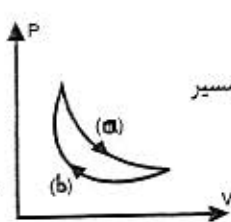
۳- شکل زیر نمودار P-V مربوط به فرآیندهای انجام شده بر روی دستگاهی شامل ۰/۲۵ مول گاز کامل دو اتمی، در دو مسیر (a) و (b) را نشان می دهد. مطلوب است:



- الف) محاسبه ی دمای نقاط M و N  
ب) مجموع کار و گرما در مسیرهای (a) و (b).  
ج) محاسبه ی مقدار گرمای مبادله شده در مسیر (c).

۱/۱۵

۴- شکل مقابل نمودار P-V مربوط به فرآیند های انجام شده بر روی دستگاهی شامل گاز دو اتمی در دو مسیر (a) و (b) را نشان می دهد:



- الف) مقدار گرمای مبادله شده در ابتدای مسیر (a) و (b) را مقایسه کنید.  
در صورتی که در مسیر (a) دستگاه با دریافت ۷۵۰ ژول گرما، ۴۰۰ ژول کار انجام دهد و سپس در مسیر (b) با دریافت ۱۵۰ ژول کار، به حالت اولیه خود بر گردد، مطلوب است:  
ب) محاسبه ی گرمای مبادله شده در مسیر (b)  
ج) مساحت داخل چرخه

باسخ سوالات در روی برگ سؤال نوشته شود، نیاز به پاسخنامه سفید ندارد.  پاسخنامه سفید داده شود.

۵- ضریب عملکرد یک کولر گازی برابر ۳ است . اگر در طول یک شبانه روز این کولر به مدت ۷/۵ ساعت روشن باشد  $54 \times 10^6$  ژول گرما به فضای بیرون منتقل خواهد کرد.

الف) توان متوسط مصرفی آن چند کیلو وات است ؟

ب) اگر چرخه ی این کولر معکوس شود، بازده ماشین حاصل چند درصد خواهد بود؟

ج) کار دریافتی ( برقی مصرفی ) این کولر در مدت دو ماه چند کیلو وات ساعت است؟ (هر ماه شامل سی روز و هر کیلو وات ساعت برابر  $3/6$  مگا ژول است.)

۶- یک ماشین گرمایی کارنو، بین دو چشمه ی گرمایی سرد و گرم با دمای ۲۷۰ و ۶۳۰ کلوین کار می کند. گرمای تلف شده در هر چرخه ی این ماشین چند برابر کار انجام شده توسط ماده ی کاری ماشین است ؟

۷- در یک کپسول ۱۰ لیتری، گاز نیتروژن با فشار ۴ اتمسفر و دمای ۳۰۰ کلوین (دمای محیط) موجود است. فردی با استفاده از یک تلمبه تخلیه، به حجم ۵۰ سانتی متر مکعب، مقداری از این گاز را از کپسول خارج می کند.

الف) پس از یک بار تلمبه زدن، فشار گاز باقی مانده در کپسول، در همان دما به چند پاسکال می رسد؟

ب) پس از چند بار استفاده از تلمبه ی تخلیه، این فرد می تواند فشار گاز درون کپسول را به ۴۰۰ پاسکال برساند؟  
(  $\text{Log } 0.995 = 0.00218$  )

۸- کدام عبارت درست و کدام نادرست است ؟

الف) منظور از القای بار الکتریکی، ایجاد بار الکتریکی خالص در رساناها بدون تماس به یکدیگر است.

ب) بار الکتریکی موجود در یک ماده، همواره مضرب صحیحی از یک کولن است .

۹- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

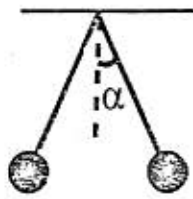
الف) بر اساس تعریف کیفی، میدان الکتریکی خاصیتی ..... است که ..... در فضای اطراف خود ایجاد می کند که بر ..... نیروی الکتریکی وارد می کند .

ب) ابارهای مثبت  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط A و B قرار گرفته اند. اگر بار q را بر روی پاره خط AB و از A تا B منتقل کنیم، نیروی وارد بر آن ..... می یابد.

ج) ..... خط های میدان، نشان دهنده ی شدت میدان است .

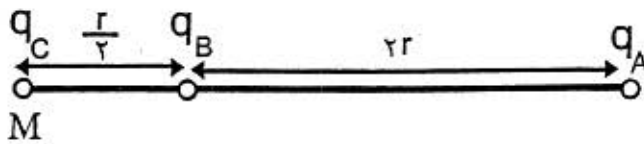
د) حرکت در جهت میدان الکتریکی معادل است با ..... پتانسیل الکتریکی.

۱۰- دو گلوله که جرم هر کدام برابر ۲۰ گرم است و هر کدام دارای بار  $q$  هستند به سر دو نخ به طول ۱ متر مطابق شکل زیر بسته شده اند. اگر زاویه ی بین نخ ها  $90^\circ$  درجه باشد، مطلوبست :



الف) بار  $q$   
ب) کشش نخ

۱۱- در شکل زیر برآیند نیروهایی که بارهای نقطه ای  $q_A$  و  $q_B$  بر بار  $q_C$  در نقطه  $M$  وارد می کنند برابر  $F$  است. اگر بار  $q_A$  قرینه شود، مقدار نیروی خالص الکتریکی در نقطه  $M$  برابر با  $\frac{1}{5}F$  و جهت آن قرینه می شود. در اینصورت  $q_A$  چند برابر  $q_B$  است.



۱۲- گلوله کوچکی به جرم ۴۸ میلی گرم و بار الکتریکی ۸۰ نانو کولن بین دو ورقه ی قائم موازی با فاصله ی ۲ سانتی متر از یکدیگر به وسیله ی نخ نارسانایی آویزان شده است. در صورتیکه پتانسیل الکتریکی دو ورقه به ترتیب ۵۰ و ۷۰- ولت باشد، مطلوبست :

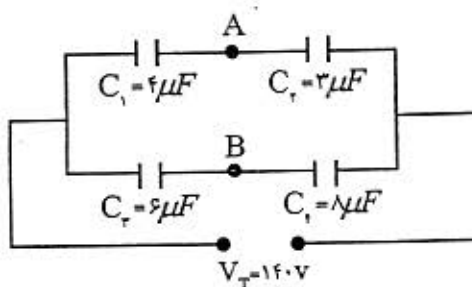
الف) محاسبه ی شدت میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه  
ب) اندازه ی نیروی وارد بر گلوله از طرف ورقه ها  
ج) محاسبه ی میزان انحراف نخ نسبت به امتداد اولیه ی قائم

۱۳- دو خازن ۳ و ۲ میکروفارادی را به ترتیب با اختلاف پتانسیل های ۸۰۰ و ۳۰۰ ولت پر می کنیم. سپس آن ها را از مولد جدا کرده صفحه های ناهم نام آن ها را به هم متصل می کنیم مطلوبست :

الف) محاسبه ی اختلاف پتانسیل جدید دو سر خازن ها  
ب) محاسبه بار جدید ذخیره شده در خازن ها

۱۴- در مدار مقابل مطلوبست :

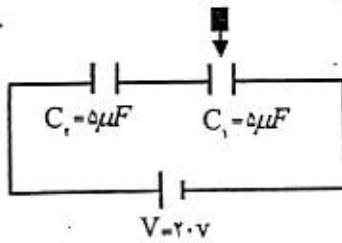
الف) اختلاف پتانسیل دو سر خازن های  $C_1$  و  $C_3$   
ب) اختلاف پتانسیل بین دو نقطه  $A$  و  $B$



۱۵- در مدار مقابل ظرفیت هر دو خازن برابر ۵ میکرو فاراد است. مطلوبست محاسبه ی :

الف) بار ذخیره شده در خازن  $C_2$

ب) بار ذخیره شده در خازن  $C_2$  پس از اینکه کل فضای بین دو صفحه ی خازن  $C_1$  با دی الکتریک، با ثابت ۲ پر شود.



۱۶- یک سیم فلزی به مقاومت ۴۸ اهم را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده سپس آنها را به هم می تابانیم.

مقاومت حاصل چند اهم خواهد شد؟

۱۷- طول یک سیم مسی چقدر باشد تا مقاومت آن برابر مقاومت ستون جیوه ای به همان سطح مقطع و به طول

یک متر باشد؟ (مقاومت ویژه جیوه دو برابر مقاومت ویژه مس می باشد).

ساعت امتحان: ۱۲ صبح  
تاریخ امتحان: ۲۰، ۲۱، ۲۳  
تعداد برگ راهنمای تصحیح: ۲ برگ

نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف  
نام دبیر: آقای حسام  
پایه: سوم

۱- الف) مجموع انرژی جنبشی، پتانسیل مکانیکی تشکیل دهنده یک گاز

هر قسمت ۰.۲۵

- ب) کار انجام شده توسط - گرمای دریافتی آن از منبع گرم  
ج) نقص شود - نقص خواهد شد

۲- الف) قانون اول نقص ب) قانون دوم نقص  
ج) هیچ قانونی حذف نمی شود

هر قسمت ۰.۲۵

$$T_M = \frac{PV}{nR} = \frac{1 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{0.25 \times 1} = 800 \text{ K} \quad T_N = \frac{3 \times 10^5 \times 10^{-3}}{0.25 \times 1} = 1200 \text{ K}$$

$$\Delta U_a = W_a + Q_a = -P\Delta V + \frac{5}{2} nR(T_M - T_A) + \frac{7}{2} nR(T_B - T_M) = 800 - 300 = 500 \text{ J}$$

$$\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c \Rightarrow \Delta U_b = 500 \text{ J}$$

$$W_c = \int p dV = \frac{1}{\gamma} (3+1) \times 10^5 \times 10^{-3} = 550 \text{ J} \Rightarrow Q_c = 500 - 550 = -50 \text{ J}$$

$$\Delta U_a = -\Delta U_b = 750 - 300 = 450 \text{ J}$$

$$\Delta U_a + \Delta U_b = 0 \Rightarrow W_b = -350 - 150 = -500 \text{ J}$$

$$S \text{ رانده } W = |W_a + W_b| = |-400 + 150| = 250 \text{ J}$$

$$K = \frac{Q_c}{W} = \frac{|Q_H|}{W} - 1 \Rightarrow 3 = \frac{54 \times 10^6}{W} - 1 \Rightarrow W = 13.5 \times 10^6 \text{ J}$$

$$W = P \times t \Rightarrow P = \frac{13.5 \times 10^6}{1.5 \times 3600} = 500 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{1}{k+1} = \frac{1}{3+1} = \frac{1}{4}$$

$$W = P \times t = 500 \times (0.62 \times 30 \times 1.5 \times 3600) \text{ J} = 225 \text{ kWh}$$

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{270}{320} = \frac{5}{8}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_H} \Rightarrow \frac{5}{8} = \frac{W}{Q_H} = \frac{W}{W + Q_C} \Rightarrow \frac{Q_C}{W} = \frac{3}{5}$$

چون مقداری از مایه از داخل کیپسول خارج شود از رابطه ای که استفاده کردیم  $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_0 V_0}{T_0} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$  (۷)

زائده هم را  $\Rightarrow P_2 = 4 \left( \frac{0.1995}{100} \right) = 3.998 \text{ atm}$

تخلیه بار دوم  $\Rightarrow P_2 = 4 \times \left( \frac{0.1995}{100} \right) + P_2 \times 10 \Rightarrow P_2 = 4 \left( \frac{0.1995}{100} \right) = 3.998 \text{ atm}$

$\Rightarrow P_2 = 4 \times (0.1995)^2$

به همین ترتیب بار سوم  $\Rightarrow P_2 = 4 \times (0.1995)^3 \Rightarrow P_n = 4 \times (0.1995)^n$

$P_n = 4 \times P_0 = \frac{4}{1000} \text{ atm} \Rightarrow \frac{4}{1000} = 4 \times (0.1995)^n$

$\log 10^{-3} = \log (0.1995)^n \Rightarrow -3 \log 10 = n \log (0.1995)$

$n = \frac{-3}{-0.15218} \approx 1374$  (۱۰)

حقیقت (۱۰)

(ب) غلط

(الف) صحیح (۸)

(الف) فرض - حرارت ایزوترمی - بارهای دیگر واقع در آن نقاط (ب) ابتدا کاهش پس افزایش

حقیقت (۱۱)

(د) کاهش

ج، میزان تراکم

$\frac{F}{mg} = \tan \alpha \quad \frac{F}{mg} = \tan \alpha = 1 \quad F = 0.12 \text{ N} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q^2}{(0.1)^2}$  (۱۰)

$\Rightarrow q = \frac{r}{\sqrt{k}} \times 10^{-6} \text{ C} = \frac{r}{\sqrt{k}} \mu \text{C}$  (۱۰)

$T = \sqrt{F^2 + mg^2} = \sqrt{(0.12)^2 + (0.12)^2} = \frac{\sqrt{2}}{10} \text{ N}$  (۱۰)

حالت اول:  $F = \vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC} \Rightarrow F_{BC} = -\frac{1}{2} F, F_{AC} = \frac{1}{2} F$  (۱۱)

حالت دوم:  $-1.0 F = -\vec{F}_{AC} + \vec{F}_{BC}$  (۱۰)

$\frac{F_{BC}}{F_{AC}} = -\frac{1}{2} = \frac{k \frac{q_B q_C}{(r_B)^2}}{k \frac{q_A q_C}{(r_A)^2}} \Rightarrow \frac{q_B}{q_A} = -\frac{1}{120}$  (۱۰)

$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{50 - (-50)}{0.12} = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  (۱۰)  $F = Eq = 4 \times 10^4 \times 1.0 \times 10^{-9} = 4.0 \times 10^{-5} \text{ N}$  (۱۲)

$\tan \theta = \frac{F}{mg} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$

$$q_1 = C_1 V_1 = 3 \times 10^{-6} = 3 \mu\text{C} \quad q_2 = C_2 V_2 = 2 \times 2 = 4 \mu\text{C} \quad (13)$$

المسألة (13)  $\Delta q = q_1 - q_2 = 1 \mu\text{C} \Rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{1 \mu\text{C}}{0} = 34 \text{ V}$  (15)

المسألة (14)  $\Delta C = C_1 + C_2 = 0 \text{ MF}$

$$q_1' = 34 \times 3 = 102 \mu\text{C} \quad q_2' = 34 \times 2 = 68 \mu\text{C} \quad (15)$$

المسألة (15)  $C = \frac{12}{V} \text{ MF} \Rightarrow \Delta q = \frac{12}{V} \times 120 = 24 \mu\text{C} \quad (15)$

المسألة (16)  $C = \frac{24}{V} \text{ MF} \Rightarrow \Delta q = \frac{24}{V} \times 120 = 48 \mu\text{C} \quad (15)$

$$V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{24 \mu\text{C}}{4} = 6 \text{ V} \quad V_2 = \frac{48 \mu\text{C}}{4} = 12 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = 6 \text{ V} \quad (15)$$

المسألة (17)  $\Delta C = 5 \text{ MF} \Rightarrow q_1 = q_2 = CV = 5 \times 2 = 10 \mu\text{C} \quad (15)$

المسألة (18)  $C_1 = 10 \text{ MF} \Rightarrow \Delta C = \frac{10 \times 0}{10 + 0} = \frac{10}{1} \text{ MF} \quad (15)$

المسألة (19)  $\Delta q = CV = \frac{10}{1} \times 2 = \frac{20}{1} \mu\text{C} \quad (15)$

المسألة (20)  $R = \frac{4 \Omega}{4} = 1 \Omega \Rightarrow \Delta R = \frac{12}{4} = 3 \Omega \quad (15)$

المسألة (21)  $R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R_1 = R_2 \Rightarrow \rho_1 \frac{L_1}{A} = \rho_2 \frac{L_2}{A} \Rightarrow \rho_1 L_1 = \rho_2 L_2 \quad (15)$   
 $L_2 = 2 \text{ m} \quad (15)$