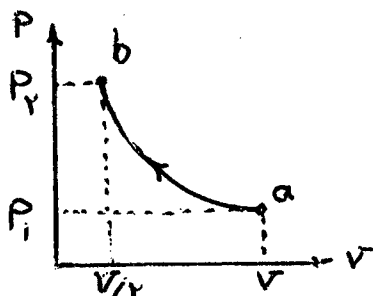


جمهوری اسلامی ایران  
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران  
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت تهران

ش صندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: دبیرستان هانف نوبت امتحانی: نیمسال اول  
نام و نام خانوادگی: نام پدر: پایه: سوم رشته: ریاضی و فیزیک  
سؤال امتحان درس: فیزیک ۳ نام دبیر: آقای سعیدی سال تحصیلی: ۹۱-۹۲

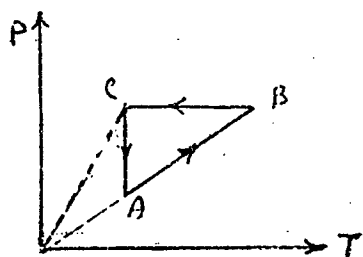
ساعت امتحان: ۱۲  
وقت امتحان: ۱۲۰ دقیقه  
تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶  
تعداد برگ سؤال: دو برگ

۱ نشان دهید که در یک فرآیند بی دررو تراکمی یک گاز کامل هرگاه حجم گاز نصف شود، فشار گاز بیش از ۲ برابر اندازه اولیه آن می‌شود.



(با استفاده از روابط فیزیکی)

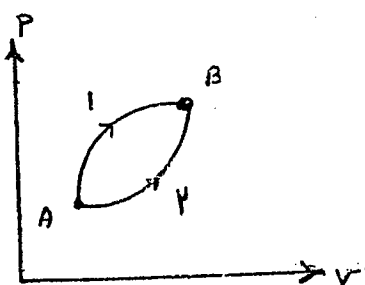
۲ الف- چرخه P-T مربوط به یک گاز کامل نشان داده شده در شکل را در نظر بگیرید، این جدول را به پاسخ برگ منتقل کنید و خانه‌های جدول را با علامت +، - و صفر پر کنید.



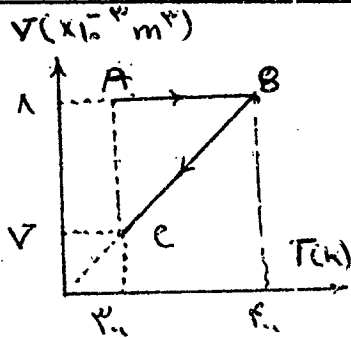
$\Delta V$	$\Delta U$	Q	W	
x	x			A → B
x		x		B → C
			x	C → A
x	x		x	چرخه

ب- این چرخه مربوط به ..... (ماشین گرمایی - یخچالی) است و چرخه T-V ..... (ساعتگرد - پاد ساعتگرد) است.

۳ در نمودار P-V گاز کامل که در شکل نشان داده شده گاز از حالت A به B یکبار طی فرآیند ۱ و بار دیگر طی فرآیند ۲ می‌رود اندازه گرمای گاز و اندازه کار و تغییر انرژی درونی گاز را در این دو فرآیند با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید.



۴ شکل روبه‌رو مربوط به چرخه‌ی V-T نیم مول گاز کامل تک اتمی است.



الف- فشار گاز در فرآیند BC چند پاسکال است

ب- حجم V را برحسب m<sup>3</sup> بدست آورید

ج- گرمای AB چند ژول است.

د- کار فرآیند BC چند ژول است.  $(C_{MV} = \frac{3}{2}R, C_{MP} = \frac{5}{2}R, R = 8.31 \text{ J/K})$

پاسخ‌نامه سفید داده شود.

پاسخ سؤالات در روی برگ سؤال نوشته شود، نیاز به پاسخ‌نامه سفید ندارد.

۵ یک ماشین گرمایی در هر ثانیه ۵۰ چرخه انجام می‌دهد، اگر در هر چرخه ۹۶۰ ژول گرما به منبع سرد بدهد و توان ماشین ۲۷ کیلووات باشد.  
الف- بازده این ماشین را حساب کنید.

ب- هرگاه گرمای حاصل از سوخت  $5 \times 10^4 \text{ J/g}$  باشد جرم سوخت مصرفی را در هر چرخه بیابید.

۶ توان یک یخچال ۲۵۰ وات و ضریب عملکرد آن ۴ است می‌خواهیم توسط این یخچال ۲ کیلوگرم آب  $40^\circ\text{C}$  به آب  $10^\circ\text{C}$  تبدیل شود. ( $C = 4200 \text{ J/kg K}$  آب)

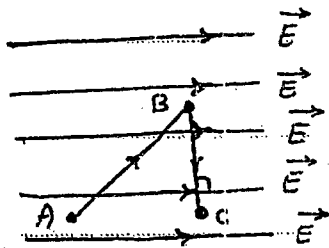
الف- گرمایی که باید یخچال از این آب بگیرد چند ژول است؟

ب- چه مدت این عمل طول می‌کشد؟

۷ میدان یکنواخت  $\vec{E}$  را در شکل مقابل در نظر

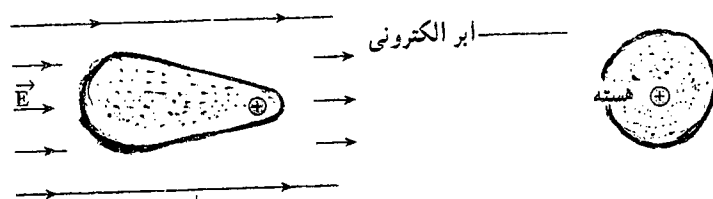
بگیرید، هرگاه بار منفی از A به B و سپس به C حرکت داده شود، در اینصورت تغییرات انرژی پتانسیل و پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی را در مسیر  $A \rightarrow B \rightarrow C$  با کلمات (افزایش - کاهش یا ثابت) در

جدول زیر پر کنید.



انرژی پتانسیل الکتریکی U	پتانسیل الکتریکی V	میدان الکتریکی E	
			A → B
	x	x	B → C

۸ استنباط و نتیجه خود را از شکل روبه‌رو بنویسید



۹ خازنی را پس از شارژاز مولد جدا کرده سپس یک رسانا به ضخامت  $d/2$  برابر فاصله بین دو صفحه خازن است) وارد آن کرده و یک دی الکتریک به ضریب ۳ و ضخامت  $d/2$  نیز در قسمت باقی مانده درون خازن قرار می دهیم بعد از این بگویید که انرژی و اختلاف پتانسیل دو سر آن چند برابر می شوند؟

۱۰ اگر بار الکتریکی  $q = -5 \mu J$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت حرکت کند و انرژی جنبشی آن از  $2 \mu J$  در نقطه ی A به پتانسیل الکتریکی  $4V$  به انرژی جنبشی  $8 \mu J$  در نقطه ی B برسد ، الف- پتانسیل الکتریکی نقطه ی B را حساب کنید.

ب- سپس بگویید که این بار در جهت میدان حرکت کرده یا خلاف جهت میدان ؟

۱۱ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $4 \times 10^5 N/C$  که جهت آن قائم و رو به بالا است ذره ای باردار به جرم ۲ گرم معلق و به حال سکون قرار دارد . اندازه و نوع بار ذره را مشخص کنید .  
( $g = 10 m/s^2$ )

۱۲ الف- در شکل مقابل دو بار یکسان ولی مختلف العلامه

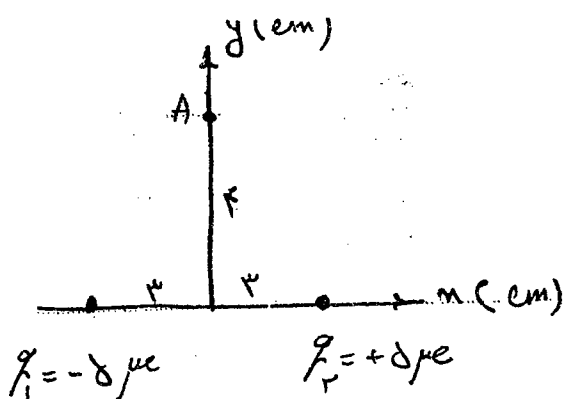
$q_1 = -5 \mu C$  و  $q_2 = +5 \mu C$  در فاصله ۶ cm

از هم قرار دارند ، اندازه و جهت میدان را در نقطه A

بدست آورید . ( $k = 9 \times 10^9 SI$ )

ب- هرگاه بار  $2 \mu C$  را در A قرار دهیم چه

نیروی به آن وارد خواهد شد؟



۱۳ در شکل مقابل :

الف- ظرفیت معادل مدار روبرو چیست ؟

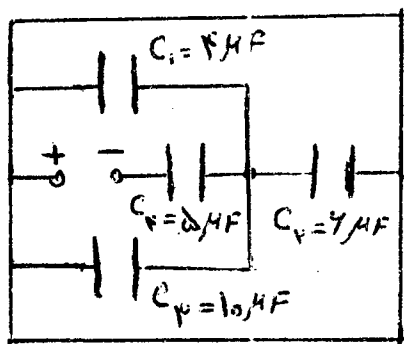
ب- اختلاف پتانسیل دو سر خازن

$C_1$  چند ولت است ؟

ج- اگر فاصله دو صفحه خازن بدون دی الکتریک  $C_1$

۲ mm باشد میدان الکتریکی درون صفحات این

خازن چقدر است .



۵/۲

۱۴ دو روش برای افزایش بازده در ماشین کارنو را بنویسید.

۱۵ یک قطره جیوه به چگالی سطحی بار الکتریکی  $\sigma$  داریم  $\gamma$  قطره

دیگر مشابه با همان قطره اولی و همان چگالی سطحی را با قطره اول مخلوط می کنیم چگالی سطحی بار الکتریکی چند برابر  $\sigma$  می شود؟

۲۰

ساعت امتحان: ۱۲ صبح	نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف	راهنمای تصحیح درس: فیزیک ۳
تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶	نام دبیر: آقای سعیدی	نوبت امتحانی: نیمسال اول
تعداد برگ راهنمای تصحیح: برگ	پایه: سوم	رشته: رشته های ریاضی و فیزیک
	تاریخ: ۱۳۹۱-۹۲	سال تحصیلی:

کرب

۱- الف - با افزایش ولتاژ دسرها از میدان الکتریکی فرایندش و در نتیجه دسی الکتریکی بیشتر قطبیده می شود تا حدی که در یک لحظه تبدیل به رسانا شده و بار دو هفتی تخلیه شده و می سوزد. (۱/۵)

ب - باربرکنده شده بر و از سطح جسم رسانا را گونند. (۱/۵)

ج - بار الکتریکی ذخیره شده در مولدهای الکتریکی را گونند. (۱/۵)

۲- بیشترین (۱/۲۵) - ب - افزایش (۱/۲۵) - کاهش (۱/۲۵) - افزایش (۱/۲۵)

$$\frac{P_r}{P_i} = \frac{\frac{V_r^2}{R_r}}{\frac{V_i^2}{R_i}} \Rightarrow \frac{P_r}{P_i} = \frac{R_i}{R_r} \Rightarrow \frac{950}{P_i} = \frac{R_i}{R_i(1+\alpha\Delta\theta)} \Rightarrow \frac{950}{P_i} = \frac{1}{1+21 \times 10^{-4} \times 20} \quad (۱/۲۵)$$

$$P_i = 950 \times 1124 = 1178 \text{ W} \quad (۱/۲۵)$$

۳- الف - ۹ ولت (۱/۲۵) - ب - پمپ در کم شده تا به صفر برسد بطوریکه بار خازن توسط مقاومت ولت بین تخلیه می شود. (۱/۷۵)

۴- با طول نسبی مستقیم با جنس (مقاومت ویژه) رسانا مستقیم دیا مستقیم سطح نسبی عمل -  $R = \rho \frac{L}{A}$  (۱/۲۵)

۵- و دمای رسانا (۱/۲۵)

$$\epsilon_{12} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2} = 2 \quad (۱/۵) \quad \epsilon_T = 2 + 3 = 5 \text{ MF} \quad (۱/۲۵)$$

$$U_T = \frac{1}{\epsilon_T} \epsilon_T V_T^2 \Rightarrow 250 = \frac{1}{4} \times 5 V_T^2 \Rightarrow V_T = 10 \quad (۱/۲۵)$$

$$I_{T3} = \epsilon_{T3} V_T^2 = 2 \times 10 = 20 \text{ mA} \Rightarrow I_{T3} = 20 \text{ mA} \quad (۱/۲۵)$$

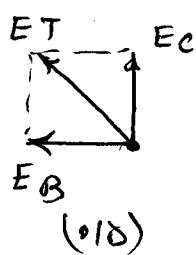
۶- در اجسام رسانا بار الکتریکی از سطح خارجی جسم توزیع می شود. (۱/۵)

ولی در اجسام نارسا بار بر روی هم لایه ها باقی می ماند. (۱/۵)

۷- شکل (۱) میدان الکتریکی نداریم زیرا بارهای که به یک راست می روند با بارهایی که به یک جهت می روند اثر هم راضی کرده و جریان نداریم. (۱/۵)

شکل (۲) اما در این شکل میدان الکتریکی از راست به چپ بوده و چون از راست به چپ در مدار بوجود می آید زیرا بر هر بار نیروی  $F = eE$  خلاف میدان وارد می شود. (۱/۷۵)

۹- هر سرد (۰/۲۵)  $\left. \begin{aligned} \frac{1}{R_{\text{سرد}}} &= \frac{1}{R} \\ \theta_{\text{سرد}} > \theta_{\text{سازگار}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{\theta_c} < R_{\theta_s}$



۱- الف  $E = k \frac{q}{r^2}$  (۰/۱۵)

$E_B = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0.15)^2} = 1.6 \times 10^6$  (۰/۱۵)

$E_C = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0.15\sqrt{2})^2} = 1.07 \times 10^6$  (۰/۱۵)

$E_T = \sqrt{E_B^2 + E_C^2}$  (۱۵)  $= 1.8 \times 10^6$  (۰/۱۵)

۱- ب  $F = Eq$  (۰/۱۵)  $= 1.8 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-6} = 3.6 \text{ N}$  (۰/۱۵)

۱۱  $P = RI^2$  (۰/۱۵)  $\Rightarrow I = \frac{P}{R} \Rightarrow V = IR$   
 $P = \frac{V^2}{R}$

$V_T = I_T R_C \Rightarrow 6 = I_T \times 6 \Rightarrow I_C = 1 \text{ A}$  (۰/۱۵) و  $I_1 = 2 \text{ A}$  و  $I_3 = 3 \text{ A}$  (۰/۱۵)

$V_{AB} = 4 \times 3 + 6 = 18 \text{ V}$  (۰/۱۵)

۱۲- الف  $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 1.8 \times 10^{-13} \text{ F}$  (۰/۱۵)

ب  $\Delta V = E \cdot d \Rightarrow \Delta V = 6 \times 2 \times 10^{-3} = 12 \text{ V}$  (۰/۱۵)

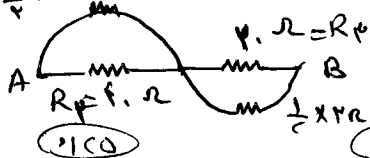
۱۳- ازنس سیم  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -12 = \frac{\Delta U}{-12} \Rightarrow \Delta U = 144 \text{ J}$  (۰/۱۵)

۱۴-  $W_E = Fd \cos \alpha$  (۰/۱۵)

$F = Eq = 1.8 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-6} = 3.6 \text{ N}$  (۱۵)

$W_E = 3.6 \times 10 \times \cos 150 = -24\sqrt{3} \times 10^6 \text{ J}$  (۰/۱۵)  
 $\Delta U = -W_E = 24\sqrt{3} \times 10^6 \text{ J}$  (۰/۱۵)

$\frac{1}{\frac{1}{4} \times 2 \times 2 \times 10^{-6}} = 9 \times 10^6 = R_1$  (۱۵)



$\frac{1}{\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^6 = R_2$  (۱۵)

۱۵- ولت منبع ثابت و آمپر منبع متغیر  
 $R_1 \parallel R_2 = 24 \Omega$  و  $R_2 \parallel R_3 = 12 \Omega \Rightarrow R_T = 12 + 24 = 36 \Omega$  (۱۵)

۱۷- جریان از سمت چپ  $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{9}{1} = 9 \text{ mA}$  (۱۵) موفق باشید

1-  $T_2 > T_1 \Rightarrow P_2 V_2 > P_1 V_1 \Rightarrow P_2 \frac{V_1}{2} > P_1 V_1 \Rightarrow P_2 > 2P_1$  (0.25)

$\Delta V$	$\Delta U$	Q	W	
X	X	+	0	A → B
X	-	-X	+	B → C
+	0	+	X	C → A
X	X	-	X	مغز

مورد (0.25)

مغز محال (0.25)

مغز T-ت ناممکن است (0.25)

2-  $\Delta U \propto \Delta T \Rightarrow \Delta U_1 = \Delta U_2$  (0.15)  
 $W = -S \Rightarrow |W_1| > |W_2|$  (0.15) }  $\Rightarrow Q = \Delta U - W = \Delta U + S \Rightarrow Q_1 > Q_2$  (0.15)

3-  $PV = nRT \Rightarrow 1 \times 10^{-2} \times P = 0.15 \times 8 \times 273 \dots \Rightarrow P = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$  (0.15)

4-  $PV = nRT \Rightarrow V = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$  (0.15)

5-  $Q = nC_{mV} \Delta T = 0.15 \times \frac{5}{2} \times 8 \times 14 = 42 \text{ J}$  (0.15)

6-  $W = -P \Delta V = -2 \times 10^5 \times -14 = 2.8 \times 10^6 \text{ J}$  (0.25)

7-  $P = \frac{W}{t} \Rightarrow 27000 = \frac{W}{5} \Rightarrow W = 135000 \text{ J}$  (0.25)  
 $\Rightarrow \eta = \frac{W}{Q_H} = \frac{135000}{1000000} = 0.135 = 13.5\%$  (0.25)

8-  $Q_H = |Q_C| + |W| = 135000 \text{ J}$  (0.15)

9-  $\frac{2 \times 10^6 \text{ J}}{1g} = \frac{135000}{m} \Rightarrow m = -1.3g$  (0.15)

10-  $Q_C = mc \Delta \theta = 2 \times 2200 \times 4 = 17600 \text{ J}$  (0.15)

11-  $\eta = \frac{Q_C}{W} \Rightarrow \eta = \frac{17600}{W} \Rightarrow W = 4.4 \times 10^5 \text{ J}$  (0.25)

12-  $P = \frac{W}{t} \Rightarrow 250 = \frac{4.4 \times 10^5}{t} \Rightarrow t = 1760 \text{ s}$  (0.15)

E	V	U	
مثبت	مثبت	زیاد	A → B
X	X	مثبت	B → C

مورد (0.25)

13- 1) مرکز دوارهای + و - بزرگ منفی اند و میدان ندارند (0.25)  
 2) بار مثبت همه در جهت میدان و بار منفی ابر الکترونی در خلاف جهت میدان مغز شده و مرکز دوارهای + و - از هم فاصله گرفته اند. (0.25)

14-  $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d - d_1} \Rightarrow \left[ \begin{matrix} C_2 = 4C_1 \\ \epsilon = \text{مثبت} \end{matrix} \right] \Rightarrow V = \frac{q}{C} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{4} V_1$  (0.15)  
 $U = \frac{1}{2} q V \Rightarrow U_2 = \frac{1}{8} U_1$  (0.15)

15-  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-\Delta k}{q} \Rightarrow V_B + 4 = \frac{-4}{-5} \Rightarrow V_B = 1.2 - 4 = -2.8$  (0.15)  
 ب - خلاف جهت میدان (0.15)

جمع کل

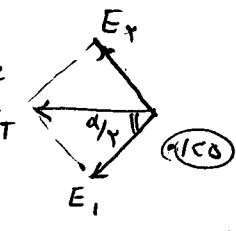
موفق باشید

۱۱-  $mg = Eq \Rightarrow 2 \times 10^{-4} \times 1.0 = 2 \times 10^{-5} q \Rightarrow q = \frac{1}{2} \times 10^{-1} C$  (۱۰۰) (۱۰۰)

۱۲- الف -

$E_1 = E_2 = k \frac{q}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{0.5 \times 10^{-1}}{(20 \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^9 \times 10^{-4} = 9 \times 10^5 N/C$  (۱۰۰)

$E_T = 2E \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \times 9 \times 10^5 \times \cos \frac{90}{2} = 2 \times 9 \times 10^5 \times \frac{4}{5} = 2.4 \times 10^6 N/C$  (۱۰۰)



$F = Eq = \frac{2.4 \times 10^6 \times 0.5 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-2} N$  (۱۰۰)

۱۳- الف -

$C_{ice} = C_1 + C_2 + C_3 = 11$  (۱۰۰)  
 $C_T = C_1 \parallel C_{ice} = \frac{2 \times 10}{2 + 10} = 1.67$  (۱۰۰)

$q = CV \Rightarrow q_T = 1.67 \mu C$  (۱۰۰)

$q_{ice} = C_{ice} V_{ice} \Rightarrow 10 = 10 \times V_{ice} \Rightarrow V_{ice} = 1V$  (۱۰۰)

$q_1 = C_1 V_1 = 6 \times 1 = 6 \mu C$  (۱۰۰)

$|\Delta V| = Ed \Rightarrow 10 = E \times 0.1 \Rightarrow E = 100 N/C$  (۱۰۰)

۱۴- ج -

۱۵- افزایش  $T_H$  و کاهش  $T_C$  - خود را (۱۰۰)

$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{\epsilon r r_c}$  (۱۰۰)

$\sigma' = \frac{\lambda q}{\epsilon r (\pi r_c)^2} = \frac{\lambda q}{\epsilon r \pi r_c} = \frac{2q}{\epsilon r \pi} = 2\sigma$  (۱۰۰)

(وَسَّ جَمْرَةً ۱ برابر شود شعاع آن که حد برابر می شود) (۱۰۰)