

نام درس: فیزیک ریاضی

نام دبیر: جهانگیر زاده

زمان: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ: ۹۵/۱۰/۱۱

تعداد صفحات: ۴

آزمون پایانی نوبت اول

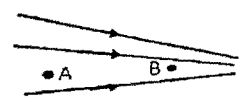
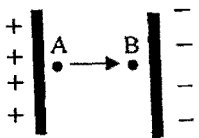
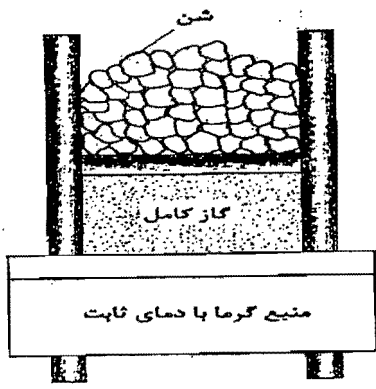
سال تحصیلی ۹۶-۹۵



نام و نام خانوادگی:

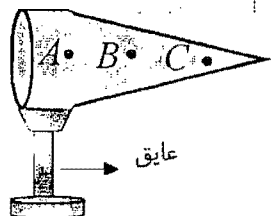
پایه سوم

1	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>(آ) کمیت‌های ماکروسکوپی را که حالت دستگاه با آن‌ها توصیف می‌شود، متغیرهای ترمودینامیکی می‌نامند.</p> <p>(ب) اگر دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن پر که از مولد جدا شده است، خارج کنیم ولتاژ دوسر خازن افزایش می‌یابد.</p> <p>(پ) در هر چرخه‌ی ترمودینامیکی، انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.</p> <p>(ت) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانای باردار که در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد مخالف صفر است.</p>
۰/۵ ۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	<p>(آ) دو مورد از ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید.</p> <p>(ب) چرا معمولاً شخصی که درون اتومبیل است از خطر آذرخش در امان است؟</p> <p>(پ) بیشینه میدان الکتریکی را که دی‌الکتریک در یک خازن می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند چه می‌نامند؟</p> <p>(ت) اگر فاصله‌ی دو صفحه‌ی خازن در یک مدار را افزایش دهیم، ظرفیت آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟</p>
۰/۵	<p>در جمله‌های زیر کلمه‌های مناسب را از پرانتز انتخاب نموده و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>(آ) موتور هواپیماهای ملخ‌دار از نوع ماشین‌های گرمایی (درون سوز - برون سوز) می‌باشد.</p> <p>(ب) اگر در چرخه‌ی یک ماشین گرمایی تمام گرمای گرفته شده از منبع گرم به کار تبدیل شود، قانون (دوم - اول) ترمودینامیک نقض می‌شود.</p>
1	<p>مطابق شکل، یک استوانه‌ی حاوی گاز کامل را در تماس با یک منبع گرما با دمای ثابت قرار داده و سپس مقداری از شن‌های روی پیستون را به آرامی بر می‌داریم.</p> <p>به کمک جعبه کلمات داده شده، جاهای خالی متن زیر را پر کنید.</p> <p>مثبت - می‌گیرد - منفی - صفر - هم‌دم - از دست می‌دهد - بی‌دررو</p> <p>(آ) نوع فرایند گاز درون استوانه، ..... است.</p> <p>(ب) تغییر انرژی درونی گاز درون استوانه ..... است.</p> <p>(پ) کار انجام شده توسط گاز روی محیط، در این فرایند ..... است.</p> <p>(ت) در این فرایند، گاز گرما ..... .</p>
1	<p>با توجه به متن‌های زیر، گزینه‌ی مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید.</p> <p>(آ) ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت را مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم.</p> <p>اگر ذره در مسیر نشان داده شده به حرکت درآید، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره:</p> <p>۱- افزایش می‌یابد      ۲- کاهش می‌یابد      ۳- ثابت می‌ماند</p> <p>(ب) شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد.</p> <p>اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با <math>E_A</math> ، <math>E_B</math> نشان دهیم:</p> <p>۱- <math>E_B &gt; E_A</math>      ۲- <math>E_B = E_A</math>      ۳- <math>E_B &lt; E_A</math></p>



پ) اگر یک رسانای خنثی منزوی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار داده شود، میدان خالص درون رسانا:

- ۱- صفر می شود      ۲- افزایش می یابد      ۳- کاهش می یابد



ت) در شکل روبه‌رو مخروط فلزی باردار است، اگر چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط A, B, C را به ترتیب  $\delta_A, \delta_B, \delta_C$  نشان دهیم:

- ۱-  $\delta_A < \delta_B < \delta_C$       ۲-  $\delta_A = \delta_B = \delta_C$       ۳-  $\delta_A > \delta_B > \delta_C$

۱

در هر یک از موارد زیر نمودار خواسته شده را رسم کنید.

- آ) تراکم بی‌دررو در صفحه P-V      ب) هم حجم در صفحه P-T با افزایش دما  
پ) انبساط هم فشار در صفحه P-T      ت) انبساط هم دما در صفحه P-V

۶

۰/۷۵

خازنی با ظرفیت معلوم و دی الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده است. در این حالت فضای میان دو صفحه‌ی خازن را با دی الکتریک به ضریب K پر می‌کنیم، جاهای خالی جدول را با کلمه‌های (کاهش، افزایش، ثابت) برای این خازن پر کنید:

بار الکتریکی	میدان الکتریکی	انرژی ذخیره شده در خازن

۷

۰/۵

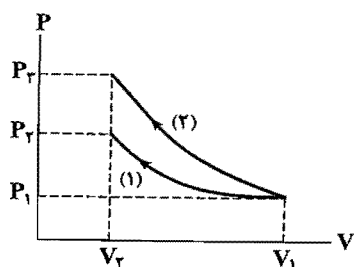
مطابق شکل، یک گاز کامل طی دو فرایند هم دما و بی‌دررو، از حجم  $V_1$  تا حجم  $V_2$  متراکم شده است.

الف) کدام فرایند هم دما و کدام بی‌دررو است؟

ب) با استدلال معین کنید کار انجام شده روی دستگاه در کدام فرایند کمتر است؟

پ) در فرایند بی‌دررو، دمای گاز افزایش می‌یابد یا کاهش؟ توضیح دهید.

ت) تغییر فشار در کدام فرایند بیشتر است؟



۰/۷۵

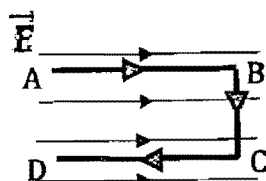
۰/۷۵

۰/۵

۸

۰/۷۵

الکترونی با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواختی مطابق شکل روبه‌رو حرکت می‌کند، با انتخاب یکی از مسیرهای  $A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D$  در متن زیر کامل کنید.

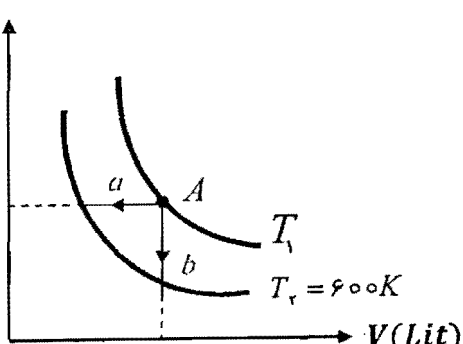
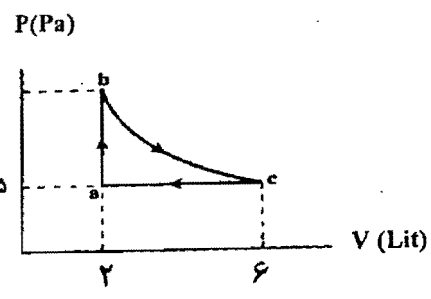
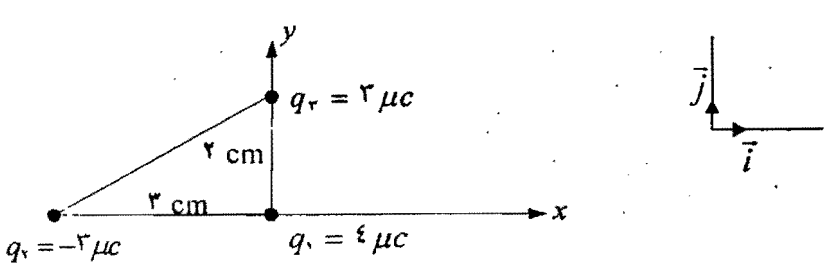
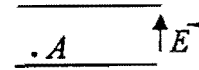


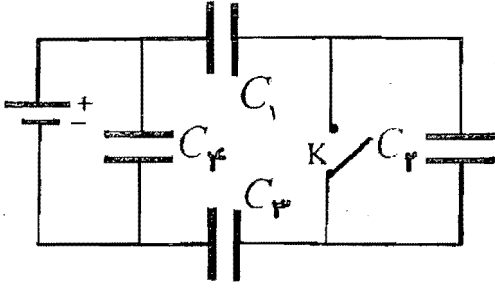
آ) در مسیر ..... انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد.

ب) در مسیر ..... کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی مثبت است.

پ) در مسیر ..... پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

۹

<p>۰/۷۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۲۵</p>	<p>در شکل روبه‌رو یک مول گاز کامل تک اتمی را از طریق دو فرایند <b>a</b> و <b>b</b> از دمای <math>T_1</math> به دمای <math>T_2 = 600\text{ K}</math> رسانده‌ایم.</p>  <p style="text-align: right;"><math>R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, \quad C_V = \frac{3}{2} R</math></p> <p>(آ) دمای گاز در حالت <b>A</b> چند کلوین است؟</p> <p>(ب) تغییر انرژی درونی گاز در فرایند <b>b</b> را بر حسب ژول بدست آورید.</p> <p>(پ) تغییر انرژی درونی گاز در فرایندهای <b>a</b> و <b>b</b> را با هم مقایسه کنید.</p>
<p>۱</p>	<p>ضریب عملکرد یک یخساز <math>K=4</math> است. اگر توان مصرفی این یخساز <math>1600</math> وات باشد یخساز در هر دقیقه چند کیلوژول گرما از فضای داخل یخساز می‌گیرد؟</p>
<p>۲</p>	<p>شکل روبه‌رو، چرخه‌ی گاز کامل تک اتمی را نشان می‌دهد. اگر در فرایند بی‌دررو <b>bc</b> انرژی درونی <math>1000</math> ژول کاهش یابد کل گرمای مبادله شده در چرخه چند ژول است؟</p> 
<p>۱/۷۵</p>	<p>مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند، برآیند نیروهای وارد بر بار <math>q_1</math> را بر حسب بردارهای <math>\vec{i}</math>، <math>\vec{j}</math> دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید. <math>k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}</math></p> 
<p>۰/۷۵</p>	<p>مطابق شکل، یک غبار الکتریکی که دارای بار الکتریکی <math>1 \times 10^{-15}\text{ C}</math> و جرم <math>1 \times 10^{-8}\text{ g}</math> است در میدان الکتریکی یکنواخت <math>1/2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}</math> بین دو صفحه‌ی افقی قرار گرفته است. اگر غبار در ابتدا ساکن و در نقطه‌ی <b>A</b> به فاصله‌ی <math>4\text{ cm}</math> از صفحه بالایی قرار داشته باشد شتاب حرکت غبار را تا رسیدن به صفحه‌ی بالایی حساب کنید. <math>(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})</math></p> 

<p>۱/۲۵ ۰/۱۷۵</p>	<p>در مدار روبه‌رو:          (آ) ظرفیت معادل خازن‌ها را در حالتی که کلید باز است محاسبه کنید.          (ب) اگر کلید k را ببندیم، با نوشتن رابطه‌ای مناسب توضیح دهید.          انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها نسبت به حالتی که کلید باز است          کاهش می‌یابد یا افزایش؟</p>  <p><math>C_2 = C_3 = 20 \mu F</math>    <math>C_1 = C_4 = 10 \mu F</math></p>	<p>۱۵</p>
<p>۱</p>	<p>دو بار نقطه‌ای <math>q_1 = 1 \mu C</math> , <math>q_2 = 4 \mu C</math> بر روی خط راستی به فاصله‌ی ۹ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار <math>q_1</math> برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟ <math>k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}</math></p>	<p>۱۶</p>
<p>۲۰</p>	<p>موفق باشید جمع نمره</p>	

پانجمه آزمون نیرید ۳ رشته ریاضی دبیرستان کمال سال تحصیلی ۹۶ - ۹۵

۱- (آ) درست (ب) درست (پ) نادرست (ت) نادرست

هر مورد (۰/۲۵)

۲- (آ) دو مورد دلخواه (هرمورد ۰/۲۵)

(ب) زیرا اتومبیل مانند رسانای منزوی (قفس فارادی) عمل می کند (۰/۲۵) یعنی بار الکتریکی فقط در سطح خارجی آن قرار می گیرد. (۰/۲۵)

(پ) قدرت یا استقامت دی الکتریک (۰/۲۵)

(ت) کاهش (۰/۲۵)

۳- (آ) درون سوز (۰/۲۵) (ب) دوم (۰/۲۵)

۴- (آ) هم دما (ب) صفر (پ) مثبت (ت) می گیرد (هرمورد ۰/۲۵)

۵- (آ) گزینه ۲ (۰/۲۵) (ب) گزینه ۱ (۰/۲۵) (پ) گزینه ۱ (۰/۲۵) (ت) گزینه ۱ (۰/۲۵)

۶- هر مورد (۰/۲۵)

۷- بار الکتریکی: افزایش میدان الکتریکی: ثابت انرژی: افزایش هر مورد (۰/۲۵)

۸- الف) (۲) تراکم بی دررو (۱) تراکم هم دما (۰/۵ نمره)

$$(ب) \quad S_{(P-V)1} < S_{(P-V)2} \rightarrow W_1 < W_2 \quad (۰/۷۵)$$

بی دررو هم دما

(پ) تراکم بی دررو  $\Leftarrow Q = 0$  ،  $W > 0 \Leftarrow$  افزایش دما (۰/۷۵)

(ت) در تراکم بی دررو  $\Leftarrow$  از  $P_1$  تا  $P_3$   
 در تراکم هم دما  $\Leftarrow$  از  $P_1$  تا  $P_2$   
 در تراکم بی دررو (۰/۵)

۹- (آ)  $A \rightarrow B$  (۰/۲۵) (ب)  $C \rightarrow D$  (۰/۲۵) (پ)  $B \rightarrow C$  (۰/۲۵)

$$1- (آ) \quad \frac{P_A V_A}{T_A} = nR \quad (0/25) \rightarrow 3 \times 10^5 \times 32 \times 10^{-3} \quad (0/25) = 1 \times 8 \times T_A \quad (0/25)$$

$$(ب) \quad \Delta U = nC_V \Delta T \quad (0/25) = 1 \times \frac{3}{2} \times 8 \times (600 - 1200) = -7200J \quad (0/25)$$

(پ) تغییر انرژی درونی در هر دو فرایند با هم برابر است.  $(\Delta U_a = \Delta U_b)$  (۰/۲۵)

$$P = \frac{w}{t} \quad (0/25) \quad \rightarrow 1600 = \frac{w}{60} \rightarrow w = 96000J = 96KJ \quad (0/25) \quad -11$$

$$K = \frac{Q_C}{w} \quad (0/25) \quad \rightarrow Q_C = 96 \times 4 = 384000J = 384KJ \quad (0/25)$$

$$\Delta U_{bc} = Q_{bc} + W_{bc} \rightarrow Q_{bc} = 0 \quad (0/25) \quad \Delta U_{bc} = W_{bc} = -1000J \quad (0/25) \quad -12$$

$$W_{ca} = -P\Delta V \quad (0/25) \rightarrow W_{ca} = -1 \times 10^5 \times (2 - 6) \times 10^{-3} \quad (0/25) = 400J \quad (0/25)$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -(W_{ab} + W_{bc} + W_{ca}) \quad (0/25) \rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -(0 + 400 - 1000)$$

$$= -(-600) \rightarrow (0/25) \rightarrow Q = 600J \quad (0/25)$$

$$F_{21} = K \frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \quad (0/25) \quad F_{21} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} \quad (0/5) \quad -13$$

$$\rightarrow F_{21} = 120 N \quad (0/25) \quad F_{31} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \rightarrow F_{31} = 270 N \quad (0/25)$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} \quad (0/25) \quad \vec{F}_T = -120\vec{i} - 270\vec{j} \quad (0/25)$$

$$q_E - mg = ma \quad (0/5) \quad 1/2 \times 10^5 \times 10^{-15} - 10^{-8} \times 10^{-3} \times 10 = 10^{-11}a \quad -14$$

$$a = 2 \frac{m}{s^2} \quad (0/25)$$

$$\frac{1}{C_{123}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \rightarrow (0/25) \quad \rightarrow \frac{1}{C_{123}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{5}{20} \quad (0/25) \quad (\bar{1}-15)$$

$$C_{123} = 4 \mu F \quad (0/25) \quad C_{eq} = C_{123} + C_4 \quad (0/25) \rightarrow C_{eq} = 4 + 20 = 24 \mu F \quad (0/25)$$

$$U_T = \frac{1}{2} C_{eq} V^2 \quad (0/25) \quad \text{ب) با بستن کلید ظرفیت معادل افزایش می یابد (0/25) در نتیجه طبق رابطه}$$

و ثابت بودن ولتاژ، انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها افزایش می یابد. (0/25)

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{K|q_1|}{x^2} = \frac{K|q_2|}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(9-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{9-x} \rightarrow \frac{2}{9-x} \rightarrow (0/25) \quad x = 3 \text{ cm} \quad (0/25) \quad -16$$

(0/25)

(0/25)