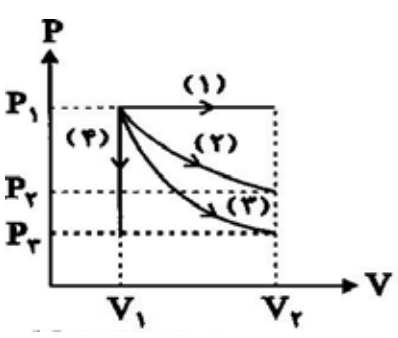
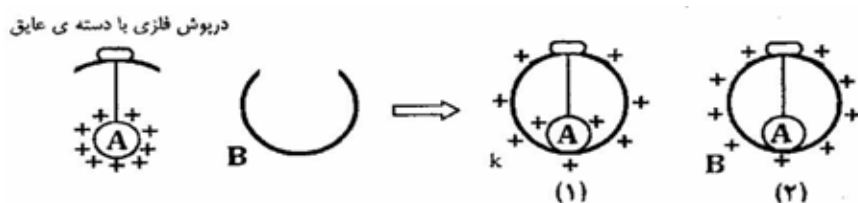
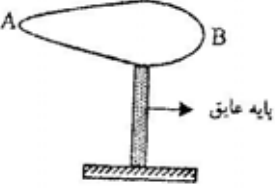
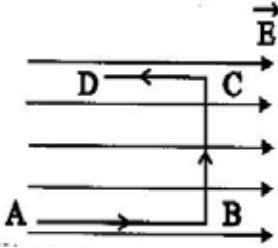
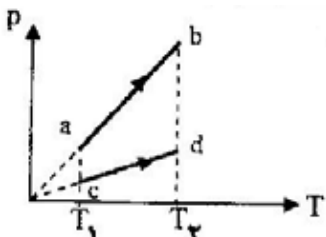
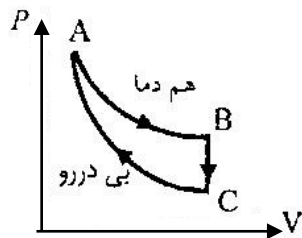
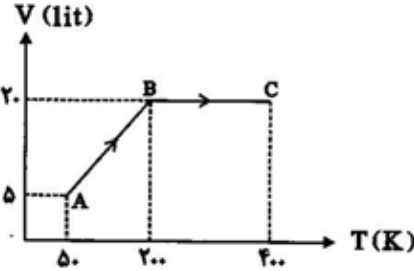
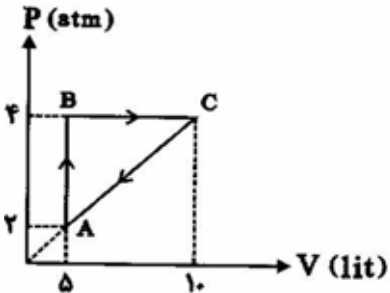
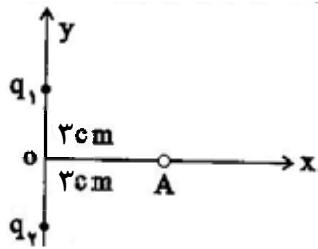
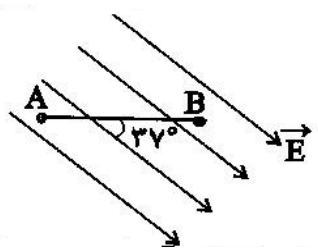
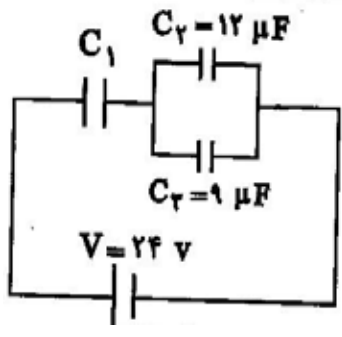


<p>نام درس: فیزیک ۳</p> <p>نام دبیر: آقای بروشکی</p> <p>تاریخ امتحان: ۹۳/۱۰/۱۳</p> <p>ساعت امتحان: ۸ صبح</p> <p>مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه</p>	<p>وزارت آموزش و پرورش</p> <p>اداره کل آموزش و پرورش شهرستان</p> <p>آموزش و پرورش منطقه ۱۱ تهران</p> <p>دبیرستان و پیش دانشگاهی غیردولتی پسرانه سرای دانش انقلاب</p> <p>امتحانات پایان نیمسال اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳</p>	<p>نام:</p> <p>نام خانوادگی:</p> <p>کلاس: سوم</p> <p>(شکله): ریاضی</p> <p>شماره صندلی:</p>
---	--	--

ردیف	سوالات	نمره										
۱	<p>جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید، و به پاسخ‌نامه انتقال دهید:</p> <p>الف) اگر اندازه‌ی یکی از دو ذره‌ی بارداری که در فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار گرفته‌اند نصف شود، نیروی الکتریکی بین آن‌ها می‌شود.</p> <p>ب) وقتی به یک جسم بار الکتریکی داده می‌شود، بار در محل داده شده باقی می‌ماند و در جسم جابه‌جا نمی‌شود.</p> <p>ج) نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت واقع در میدان الکتریکی با آن است.</p> <p>د) اگر فاصله‌ی بین صفحه‌های خازن تختی را که به یک باتری متصل است افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن می‌یابد.</p> <p>ه) بار الکتریکی موجود در واحد سطح خارجی جسم رسانا را می‌نامند.</p>	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵										
۲	<p>درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید:</p> <p>الف) در فرآیند هم‌حجم، تغییر انرژی درونی یک دستگاه با گرمای مبادله شده برابر است.</p> <p>ب) یخچالی که با صرف کار بیش‌تر، گرمای کم‌تری از مواد درون یخچال می‌گیرد، ضریب عملکرد بالاتری دارد.</p>	۰/۵										
۳	<p>گاز کاملی چهار فرآیند هم‌حجم، هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو را مطابق شکل، طی می‌کند. در جدول زیر هر عبارت از ستون A به یک عبارت از ستون B مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ستون B</th> <th>ستون A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>فرآیند (۱)</td> <td>الف) در این فرآیند $Q = 0$ است.</td> </tr> <tr> <td>فرآیند (۲)</td> <td>ب) در این فرآیند $\Delta T = 0$ است.</td> </tr> <tr> <td>فرآیند (۳)</td> <td>پ) در این فرآیند $W = 0$ است.</td> </tr> <tr> <td>فرآیند (۴)</td> <td>ت) در این فرآیند قدر مطلق کار انجام‌شده روی گاز، بیش‌ترین مقدار را دارد.</td> </tr> </tbody> </table> </div>	ستون B	ستون A	فرآیند (۱)	الف) در این فرآیند $Q = 0$ است.	فرآیند (۲)	ب) در این فرآیند $\Delta T = 0$ است.	فرآیند (۳)	پ) در این فرآیند $W = 0$ است.	فرآیند (۴)	ت) در این فرآیند قدر مطلق کار انجام‌شده روی گاز، بیش‌ترین مقدار را دارد.	۱
ستون B	ستون A											
فرآیند (۱)	الف) در این فرآیند $Q = 0$ است.											
فرآیند (۲)	ب) در این فرآیند $\Delta T = 0$ است.											
فرآیند (۳)	پ) در این فرآیند $W = 0$ است.											
فرآیند (۴)	ت) در این فرآیند قدر مطلق کار انجام‌شده روی گاز، بیش‌ترین مقدار را دارد.											
۴	<p>قانون کولن را تعریف (بیان) کنید.</p>	۰/۵										
۵	<p>در شکل زیر آونگ الکتریکی A را که توسط واندوگراف باردار شده است، به درپوش فلزی متصل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم، کدام‌یک از شکل‌های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه‌ی آونگ و ظرف درست نشان می‌دهد؟ (با ذکر دلیل)</p> <p>درپوش فلزی یا دسته‌ی عایق</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  </div>	۰/۷۵										

۰/۵	<p>شکل روبه‌رو، رسانای بارداری را نشان می‌دهد، پتانسیل الکتریکی و چگالی سطحی بار را در نقطه‌های A و B با هم مقایسه کنید.</p> 	۶							
۰/۷۵	<p>خازن تختی را به مولد وصل می‌کنیم و پس از پر شدن، از مولد جدا کرده و سپس فاصله‌ی صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. در جدول زیر، هر عبارت از ستون A به یک عبارت از ستون B مرتبط است. آن‌ها را مشخص کنید.</p> <table border="1" data-bbox="414 459 1273 750"> <thead> <tr> <th>ستون B</th> <th>ستون A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱- نصف می‌شود</td> <td rowspan="4">الف) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن پ) ظرفیت خازن</td> </tr> <tr> <td>۲- دو برابر می‌شود</td> </tr> <tr> <td>۳- ثابت می‌ماند</td> </tr> <tr> <td>۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود</td> </tr> </tbody> </table>	ستون B	ستون A	۱- نصف می‌شود	الف) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن پ) ظرفیت خازن	۲- دو برابر می‌شود	۳- ثابت می‌ماند	۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود	۷
ستون B	ستون A								
۱- نصف می‌شود	الف) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن پ) ظرفیت خازن								
۲- دو برابر می‌شود									
۳- ثابت می‌ماند									
۴- $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود									
۰/۷۵	<p>الکترونی با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت مطابق شکل در مسیرهای $A \rightarrow B$، $B \rightarrow C$ و $C \rightarrow D$ جابه‌جا می‌کنیم. به سئوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:</p> <p>الف) پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A بیش‌تر است یا نقطه‌ی D؟ ب) در کدام مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون، افزایش می‌یابد؟ ج) در کدام مسیر، کاری که باید برای جابه‌جایی الکترون انجام دهیم صفر است؟</p> 	۸							
۰/۵	<p>شکل روبه‌رو، نمودار $(P - T)$ برای یک مول گاز کامل را طی دو فرآیند هم‌حجم ab و cd نشان می‌دهد.</p> <p>الف) حجم گاز در کدام فرآیند بیش‌تر است؟ ب) تغییر انرژی درونی گاز را در دو فرآیند مقایسه کنید.</p> 	۹							
۱/۲۵	<p>الف) منبع گرما را تعریف کنید. ب) نمودار $(P - V)$ برای یک گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است: نشان دهید در این چرخه $W_{CA} = Q_{BC}$ است.</p> 	۱۰							
۲	<p>نمودار $(V - T)$ در شکل روبه‌رو، مربوط به یک مول گاز اکسیژن است:</p> <p>الف) فشار گاز در حالت A چند پاسکال است؟ ب) کار انجام شده در فرآیند AB، چند ژول است؟ ج) نمودار $(P - V)$ این گاز را به‌طور کیفی رسم کنید.</p> <p>$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$</p> 	۱۱							

۱/۵	<p>۱۲ نمودار ($P - V$) روبه‌رو، مربوط به یک گاز کامل تک‌اتمی است:</p> <p>الف) گرمایی که گاز در فرآیند AB با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟</p> <p>ب) بازده یک ماشین گرمایی کارنو که بین بالاترین و پایین‌ترین دمای این چرخه عمل می‌کند، چقدر است؟</p> <p>($C_M = \frac{3}{2}R$, $R = 8 \frac{J}{mol.k}$)</p> 	۱۲
۱/۲۵	<p>۱۳ موتور یک یخچال در هر دقیقه $12 \times 10^3 J$ کار انجام می‌دهد و در همان مدت $42 \times 10^3 J$ گرما به فضای بیرون داده می‌شود:</p> <p>الف) در این مدت چند ژول گرما از درون یخچال گرفته می‌شود؟</p> <p>ب) توان موتور یخچال چند وات است؟</p>	۱۳
۱/۲۵	<p>۱۴ توان یک موتور بنزینی $10 kW$ و بازدهی گرمایی آن ۲۵ درصد است. در هر دقیقه چه مقدار گرما به موتور داده می‌شود؟</p>	۱۴
۱/۵	<p>۱۵ دو بار الکتریکی $q_1 = -q_2 = +5 \mu C$ مطابق شکل زیر، به فاصله $6 cm$ از یکدیگر قرار دارند. اندازهی میدان الکتریکی را در نقطه A واقع بر عمودمنصف خط واصل دو بار و در فاصله $4 cm$ از نقطه O (وسط خط واصل دو بار) به دست آورید.</p> <p>($K = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)</p> 	۱۵
۱/۲۵	<p>۱۶ در شکل زیر، بار الکتریکی $q = +2 \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^3 N/C$ با سرعت ثابت به اندازه $40 cm$ از A تا B جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را در این جابه‌جایی به دست آورید.</p> 	۱۶
۱	<p>۱۷ میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_1 = +2 \mu C$ و $q_2 = +32 \mu C$ در فاصله 16 سانتی‌متری از بار q_2 صفر می‌باشد فاصله دو بار الکتریکی از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟</p>	۱۷
۰/۷۵	<p>۱۸ خازنی به ظرفیت $C_1 = 5 \mu F$ با اختلاف پتانسیل $1200 V$ و خازنی به ظرفیت $C_2 = 10 \mu F$ با اختلاف پتانسیل $750 V$ پر شده‌اند. اگر خازن‌ها را از مدار اصلی آن‌ها جدا کرده و صفحه‌های آن‌ها را جدا کرده و صفحه‌های هم‌نامشان را به هم وصل کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی خازن‌ها چه اندازه می‌شود؟</p>	۱۸
۱/۷۵	<p>۱۹ در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 ، $10 V$ می‌باشد:</p> <p>الف) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1 ، چند میکرو کولن است؟</p> <p>ب) ظرفیت خازن C_1 چند میکرو فاراد است؟</p> 	۱۹
۲۰	جمع نمره	

موفق باشید.

پاسخنامه فیزیک سوم ریاضی

۱- الف) نصف (زیرا نیرو با حاصل ضرب دو بار نسبت مستقیم دارد).

ب) نارسانا

ج) هم جهت است.

د) کاهش (زیرا C کاهش می یابد، چون V ثابت است، لذا با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی کاهش می یابد).

ه) چگالی سطح بار الکتریکی

۲- الف) درست (زیرا $W = 0$) ب) نادرست ($k = \frac{QC}{W}$)

۳- الف) فرآیند (۳) ب) فرآیند (۲) پ) فرآیند (۴) ت) فرآیند (۱)

۴- نیروی ربایشی یا رانشی بین دو ذره باردار q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با حاصل ضرب بار دو ذره نسبت مستقیم و با مربع (مجذور) فاصله دو ذره از یکدیگر نسبت وارون دارد.

۵- شکل (۲). زیرا آونگ A پس از تماس با ظرف B یک جسم محسوب می شوند و به واسطه وجود نیروهای دافعه بین تارهای هم نام، بارهای الکتریکی در سطح داخلی باقی مانده و در سطح خارجی توزیع می شوند.

۶- پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یک رسانای باردار یکسان است. پس: $V_A = V_B$

چگالی سطحی نقاط نوک تیز بیشتر است. پس: $\sigma_A > \sigma_B$

۷- الف) ۳ (بار الکتریکی ثابت می ماند)

ب) ۱ (V نصف می شود. یا توجه به رابطه $C = k\epsilon \frac{A}{d}$ وقتی d نصف شود، C دو برابر می شود و با توجه به رابطه $C = \frac{q}{V}$ چون q ثابت است، با دو برابر شدن C ، اندازه V نصف می شود).

۸- الف) نقطه A (ب) AB (پ) BC

۹- الف) $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nR}{V}T \Rightarrow \frac{nR}{V_{ab}} > \frac{nR}{V_{cd}} \Rightarrow V_{cd} > V_{ab}$

ب) $\Delta T_{ab} = \Delta T_{cd} \Rightarrow \Delta U_{ab} = \Delta U_{cd}$

۱۰- الف) منبع گرما، جسمی است که اگر گرما از دست بدهد یا بگیرد، دمای آن به طور قابل ملاحظه ای تغییر نکند.

ب) تغییر انرژی درونی دستگاه در یک چرخه صفر است. بنابراین:

در فرآیند هم دما انرژی درونی تغییر نمی کند. $\Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA} = 0$

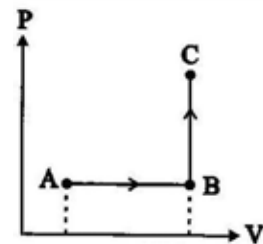
در فرآیند هم حجم، گاز صفر است.

در فرآیند بی دررو، گرما مبادله نمی شود. $Q_{BC} + W_{CA} = 0 \Rightarrow W_{CA} = -Q_{BC} = |Q_{BC}|$

۱۱- الف) $PV = nRT \Rightarrow P_A = \frac{nRT_A}{V_A} = \frac{1 \times 8 \times 50}{5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^4 Pa$

ب) با توجه به اینکه فرآیند AB هم فشار است خواهیم داشت:

$W = -P\Delta V \Rightarrow W_{AB} = -8 \times 10^4 (20 - 5) \times 10^{-3} = -1200 J$



۱۲- الف) فرآیند AB هم حجم است.

$Q = nC_{MV}\Delta T = \frac{3}{2}V\Delta P \Rightarrow Q = \frac{3}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times (4 - 2) \times 10^5 = 1500 J$

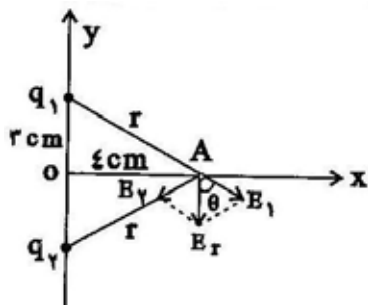
$$\eta_{max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow \eta_{max} = 1 - \frac{\frac{P_{AVA}}{nR}}{\frac{P_{CVC}}{nR}} = 1 - \frac{P_{AVA}}{P_{CVC}} = 1 - \frac{(2 \times 10^5) \cdot (\Delta \times 10^{-3})}{(4 \times 10^5) \cdot (10 \times 10^{-3})} = \frac{3}{4} \quad (\text{ب})$$

$$|Q_H| = Q_C + W \Rightarrow |-42 \times 10^3| = Q_C + 12 \times 10^3 \Rightarrow Q_C = 3 \times 10^4 \text{ J} \quad (\text{الف-13})$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{12 \times 10^3}{6} = 2000 \text{ W} \quad (\text{ب})$$

$$P = \frac{|W|}{t} \Rightarrow 10 \times 10^3 = \frac{|W|}{6} \Rightarrow |W| = 6 \times 10^4 \text{ J} \quad -14$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{25}{100} = \frac{6 \times 10^4}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 24 \times 10^4 \text{ J}$$

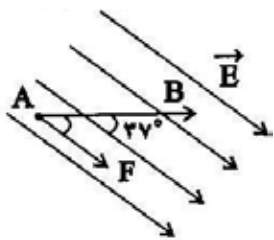


$$r = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm} \quad , \quad E = k \frac{q}{r^2} \quad -15$$

$$E_1 = E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{\Delta \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 1/8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

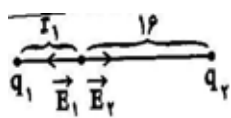
$$E_T = 2E_1 \cos \frac{\alpha}{2} \quad , \quad \frac{\alpha}{2} = \theta \Rightarrow \cos \theta = \sin q_2 \hat{A}O = \frac{3}{5}$$

$$E_T = 2 \times 1/8 \times 10^7 \times \frac{3}{5} = 2/16 \times 10^7 \frac{N}{C}$$



$$\left. \begin{aligned} \Delta U &= -W_E \\ W_E &= qEd \cos \theta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta U = -qEd \cos \theta \quad -16$$

$$\Delta U = -2 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 40 \times 10^{-2} \times \cos 37^\circ = -6/5 \times 10^{-4} \text{ J}$$



$$E = E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{r_1^2} = k \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{22}{16} \Rightarrow r_1 = 4 \text{ cm} \quad -17$$

$$d = r_1 + r_2 = 4 + 16 = 20 \text{ cm}$$

18- ابتدا بار الکتریکی هر یک از خازن‌ها را قبل از اتصال به هم حساب می‌کنیم:

$$q = CV \Rightarrow q_1 = 5 \times 1200 = 6000 \mu\text{C} \quad , \quad q_2 = 10 \times 750 = 7500 \mu\text{C}$$

چون صفحه‌های هم‌نام را به هم متصل کرده‌ایم لذا:

$$\text{بار کل} = q_1 + q_2 = 6000 + 7500 = 13500 \mu\text{C}$$

$$C_T = C_1 + C_2 = 5 + 10 = 15 \mu\text{F} \quad q = CV \Rightarrow 13500 = 15V \Rightarrow V = 900 \text{ v}$$

$$V_1 = V_2 = V_{12} = 10 \text{ V} \quad -19$$

$$q_1 = q_{12} = C_{12} \times V_{12} \Rightarrow q_1 = (12 + 9) \times 10 = 210 \mu\text{C}$$

$$V_1 = V_T - V_{12} \Rightarrow V_1 = 24 - 10 = 14 \text{ V}$$

$$C_1 = \frac{q_1}{V_1} \Rightarrow C_1 = \frac{210}{14} = 15 \mu\text{F}$$