

نام و نام خانوادگی:

مقطع و رشته: سوم ریاضی

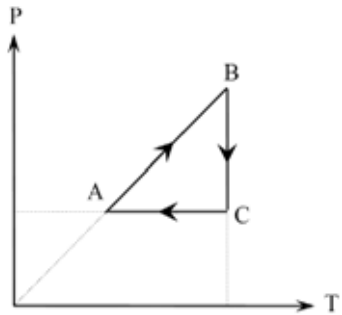
نام پدر:

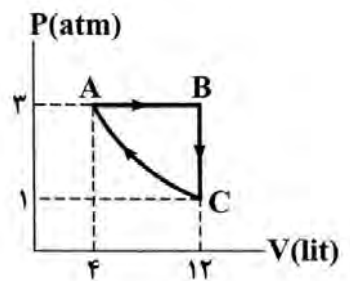
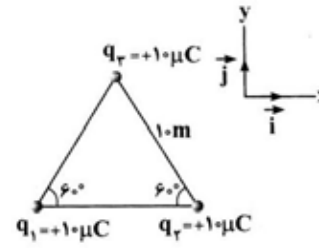
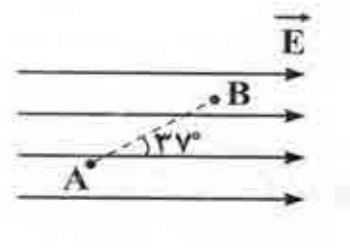
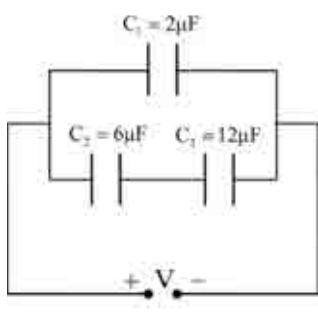
شماره داوطلب:

تعداد صفحه سؤال: ۲ صفحه

جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهرستان
اداره آموزش و پرورش شهرستان مازندران
دبیرستان غیردولتی دخترانه سرکدواری (واحد فلفین)
آزمون پایان ترم نوبت اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳

نام درس: فیزیک
نام دبیر: (ستگار)
تاریخ امتحان: ۱۳/۱۰/۱۳۹۳
ساعت امتحان: ۸ صبح / عصر
مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه

| ردیف | سؤالات | محل مهر یا امضاء مدیر | نمره | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|------------|-------------|---|------------|-------|--|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|--|--|---|
| ۱ | مفهوم های فیزیکی زیر را تعریف کنید: الف) قانون دوم ترمودینامیک (به بیان یخچالی) ب) قضیه کارنو پ) قانون کولن ت) ظرفیت خازن | | ۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲ | جمله های زیر را با عبارت مناسب کامل کنید و عبارت کامل کننده را به پاسخ نامه انتقال دهید. الف) از نظر تاریخی نخستین ماشین های گرمایی ماشین بوده است. ب) یکای میدان الکتریکی در SI، است. پ) خازن وسیله ای است که می تواند و را در خود ذخیره کند. ت) مقدار بیشینه میدان الکتریکی ای که دی الکتریک می تواند بدون فروریزش تحمل کند را می نامند. ث) وقتی خازن ها به طور به یکدیگر وصل شوند، بار هر یک از خازن ها برابر با بار خازن معادل آن ها است. | | ۱.۵ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳ | عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و به پاسخ نامه انتقال دهید. الف) علم ترمودینامیک رفتار ماده را بر حسب کمیت های (میکروسکوپی - ماکروسکوپی) توصیف می کند. ب) یک فنجان چای داغ را داخل هوای اتاقی قرار می دهیم. کدام یک منبع گرما است؟ (هوای اتاق - چای داغ) پ) اگر فاصله دو ذره باردار را نصف کنیم، نیروی کولنی بین دو بار (چهار برابر - دو برابر) می شود. ت) میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، برداری است که به صورت (مماس - عمود) بر خط میدان در آن نقطه رسم می شود. | | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۴ | انتهای یک سرنگ بزرگ را مسدود و آن را وارد مخلوط آب و یخ می کنیم. پس از مدتی گاز را به آرامی متراکم می کنیم. هوای درون سرنگ چه فرایندی را طی می کند؟ توضیح دهید. | | ۰.۷۵ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵ | با توجه به نمودار P-T در شکل زیر که مربوط به یک گاز کامل است، جدول زیر را به پاسخ نامه منتقل و خانه های خالی آن را با کلمه های مثبت، منفی یا صفر پر کنید. |  <table border="1" data-bbox="758 1444 1348 1713"> <thead> <tr> <th>فرایند</th> <th>W</th> <th>Q</th> <th>ΔU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A → B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B → C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C → A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | فرایند | W | Q | ΔU | A → B | | | | B → C | | | | C → A | | | | | ۱ |
| فرایند | W | Q | ΔU | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A → B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B → C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C → A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۶ | طرح واره روبرو مربوط به یک وسیله است. الف) این وسیله چه نام دارد؟ ب) با محاسبه نشان دهید در این طرح واره قانون اول ترمودینامیک تایید می شود. |  | | ۰.۲۵ ۰.۵ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۷ | دو بار الکتریکی +Q و +4Q در فاصله ای از هم قرار دارند. خط های میدان الکتریکی این بارها را به طور کیفی رسم کنید. | | ۰.۵ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------|---|----|
| ۱ | <p>در شکل زیر آونگ الکتریکی A که توسط مولد واندوگراف باردار شده است را به درپوش فلزی متصل نموده ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم، کدام یک از شکل های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه آونگ و ظرف رسانای فلزی درست نشان می دهد؟ توضیح دهید و نام این آزمایش را بنویسید.</p> | ۸ |
| ۰.۷۵ ۰.۵ ۰.۵ | <p>چرخه روبرو مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک اتمی است. (الف) دما در فرایند CA چند کلوین است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol.K})$ (ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرایند AB چند ژول است؟ (پ) تغییر انرژی درونی دستگاه در فرایند BC چقدر است؟</p>  | ۹ |
| ۰.۷۵ | <p>در یک چرخه متعلق به ماشین کارنو دمای منبع گرم $27^\circ C$ و بازده چرخه 0.6 است. دمای منبع سرد چند کلوین است؟</p> | ۱۰ |
| ۱ ۰.۵ | <p>یک کولر گازی در هر دقیقه $9 \times 10^4 J$ گرما از اتاق می گیرد و در همان مدت $1.5 \times 10^5 J$ گرما به فضای بیرون می دهد. (الف) توان مصرفی این کولر چند وات است؟ (ب) ضریب عملکرد آن را حساب کنید.</p> | ۱۱ |
| ۲.۵ | <p>در شکل روبرو بردار برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 را بر حسب بردارهای \vec{i} و \vec{j} بنویسید.</p>  | ۱۲ |
| ۱.۲۵ | <p>دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = +16 \mu C$ در فاصله 20 سانتی متر از یکدیگر ثابت شده اند. در چه فاصله ای از بار q_1 میدان الکتریکی برآیند صفر است؟</p> | ۱۳ |
| ۰.۷۵ ۰.۷۵ | <p>در شکل روبرو بار $q = +50 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$، از A تا B جابجا می کنیم. اگر $AB = 20 cm$ باشد، مطلوب است: (الف) کاری که نیروی الکتریکی در این جابجایی انجام می دهد. (ب) اختلاف پتانسیل $V_B - V_A$ چند ولت است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$</p>  | ۱۴ |
| ۰.۷۵ ۰.۷۵ ۰.۷۵ | <p>در مدار روبرو: (الف) ظرفیت معادل خازن ها چند میکروفاراد است؟ (ب) اگر انرژی خازن C_1 برابر $400 \mu J$ باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مدار چند ولت است؟ (پ) بار ذخیره شده در خازن C_2 چقدر است؟</p>  | ۱۵ |



| ۴. ۵ | راهنمای تصحیح | صفحه: | محل مهر یا امضاء | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|--|-------------------|-----|-----|--|--|---|--|-------------------|---|--|---|-------------------|---|--|--|-------------------|--|
| ۱ | الف) گرما به طور خود به خود از جسم سرد به جسم گرم منتقل نمی شود. (۰.۵ نمره) ب) بازده یک ماشین گرمایی که بین دو منبع با دماهای T_C و T_H کار می کند هرگز نمی تواند بیشتر از بازده ماشین کارنویی باشد که بین دو منبع کار می کند. (۰.۵ نمره) پ) بزرگی نیروی الکتریکی ربایشی یا رانشی بین دو ذره با بارهای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند با حاصل ضرب اندازه بار دو ذره نسبت مستقیم و با مجذور فاصله دو ذره از هم نسبت وارون دارد. (۰.۵ نمره) ت) نسبت اندازه بار خازن به اختلاف پتانسیل و صفحه همواره مقدار ثابتی است که ظرفیت خازن نام دارد. (۰.۵ نمره) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲ | الف) برون سوز ب) $\frac{N}{C}$ پ) بار الکتریکی - انرژی الکتریکی ت) قدرت دی الکتریک ث) توالی (هر مورد ۰.۲۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳ | الف) ماکروسکوپی ب) هوای اتاق پ) چهار برابر ت) مماس (هر مورد ۰.۲۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۴ | هم دما، (۰.۲۵) زیرا دمای منبع گرما ثابت است با کاهش حجم گاز مقداری گرما به منبع گرما می دهد دمای آن ثابت مانده و فشارش افزایش می یابد. (۰.۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵ | (هر مورد ۰.۲۵ نمره) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>ΔU</td> <td>Q</td> <td>W</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>$A \rightarrow B$</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>-</td> <td>$B \rightarrow C$</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td>$C \rightarrow A$</td> </tr> </table> | ΔU | Q | W | | | + | | $A \rightarrow B$ | . | | - | $B \rightarrow C$ | - | | | $C \rightarrow A$ | |
| ΔU | Q | W | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | + | | $A \rightarrow B$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . | | - | $B \rightarrow C$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | | | $C \rightarrow A$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۶ | الف) ماشین گرمایی (۰.۲۵) ب) $\Delta U = Q_H - Q_C - W = 0.25$ $220 - 40 - 180 = 0.25$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۷ | (۰.۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۸ | شکل ۲ (۰.۲۵) بار الکتریکی به سطح خارجی جسم رسانا می رود و در آنجا توزیع می شود (۰.۵) آزمایش فارادی (۰.۲۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۹ | الف) $P_A V_A = nRT_A \Rightarrow 3 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 0.5 \times 8 \times T_A \rightarrow T_A = T_C = 300 K$ (۰.۲۵) ب) $W = P \Delta V \Rightarrow W = -3 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-3} = -2400 J$ (۰.۲۵) پ) $\Delta U = \frac{C_V}{R} V \Delta P = \frac{3}{2} \times 12 \times 10^{-13} \times (-2 \times 10^5) = -3600 J$ (۰.۲۵) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$$T_H = 27 + 273 = 300 \text{ K} \quad \eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow \frac{6}{10} = 1 - \frac{T_C}{300}$$

$$\eta = 0.6 \quad \frac{T_C}{300} = \frac{4}{10} \Rightarrow T_C = 120 \text{ K}$$

10

$$Q_C = 9 \times 10^6 \text{ J} \quad P = wt \quad p = \frac{6 \times 10^6}{6} = 10^6 \text{ W}$$

$$|Q_H| = 15 \times 10^6 \text{ J} \quad |Q_H| = Q_C + W \Rightarrow 15 \times 10^6 = 9 \times 10^6 + W \rightarrow W = 6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$t = 6 \text{ s} \quad K = \frac{Q_C}{W} = \frac{9 \times 10^6}{6 \times 10^6} = 1.5$$

11

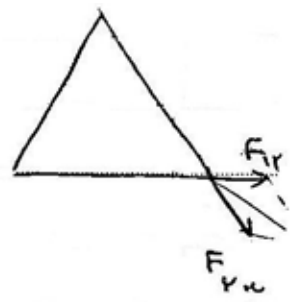
$$F_{1r} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10 \times 10^{-18}}{100} = 9 \times 10^{-7} \text{ N} \quad F_{1r} = 9 \times 10^{-7} i + 0 j$$

$$F_{2r} = F_{1r} = 9 \times 10^{-7} \text{ N} \quad F_{2rx} = 9 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} = 4.5 \times 10^{-7} \text{ N}$$

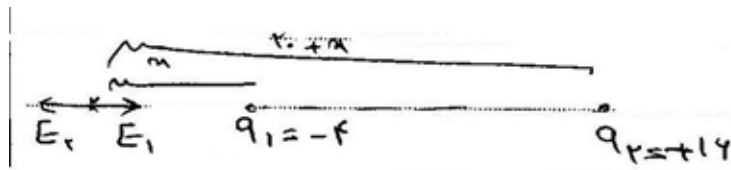
$$F_{2ry} = 9 \times 10^{-7} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4.5\sqrt{3} \times 10^{-7} \text{ N}$$

$$F_{2r} = +4.5 \times 10^{-7} i - 4.5\sqrt{3} \times 10^{-7} j$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{2r} + \vec{F}_{1r} = 13.5 \times 10^{-7} i - 4.5\sqrt{3} \times 10^{-7} j$$



12



$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(20+x)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{16}{(20+x)^2} \rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

13

$$\text{الف) } W_E = F_E d \cos 37^\circ = 4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} \times \frac{4}{5} = 320 \text{ J}$$

$$\text{ب) } \Delta V = -Ed \cos 37^\circ = -4 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-2} \times 0.8 = -6400 \text{ V}$$

14

$$\text{الف) } \frac{1}{C_{23}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \rightarrow C_{23} = 4 \mu\text{F} \quad C_T = 2 + 4 = 6 \mu\text{F}$$

$$\text{ب) } U_1 = \frac{1}{2} C V_1^2 \rightarrow 400 = \frac{1}{2} \times 2 V_1^2 \rightarrow V_1 = 20 \text{ V} = V_T$$

$$\text{ج) } V_{23} = V_1 = 20 \text{ V} \rightarrow q_{23} = 4 \times 20 = 80 \mu\text{C} \quad q_2 = 80 \mu\text{C}$$

15