

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۱۹)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- پایین ترین دمای گاز کاملی که می تواند با یک دماسنج گازی اندازه گرفته شود حدود چند درجه کلوین است؟

- ۰.۱ $0.5k$ ۰.۲ $5k$ ۰.۳ صفر کلوین ۰.۴ $0.25k$

۲- دمای یک گاز کامل با کدام رابطه بیان می شود؟

$$\theta = 273/16k \lim_{P_{TP} \rightarrow 0} \left(\frac{P}{P_{TP}} \right) \quad (V \text{ ثابت}) \quad ۰.۱$$

$$\theta = 273/16k \lim_{P_{TP} \rightarrow 0} \left(\frac{P_{TP}}{P} \right) \quad ۰.۲$$

$$\theta = (1 + 273/16k) \left(\lim_{P_{TP} \rightarrow 0} \left(\frac{P_{TP}}{P} \right) \right) \quad ۰.۳$$

$$\theta = (1 + 273/16k) \left(\lim_{P_{TP} \rightarrow 0} \left(\frac{P}{P_{TP}} \right) \right) \quad ۰.۴$$

۳- در اندازه گیری سه دماسنج گازی، مقاومتی و ترموکوپل نتایج این سه دماسنج در چه دمائی با هم اختلاف ندارند؟

- ۰.۱ نقطه جوش متعارف آب ۰.۲ نقطه سه گانه آب
۰.۳ نقطه جوش متعارف اکسیژن ۰.۴ نقطه تصعید متعارف دی اکسید کربن

۴- جرم معینی از جیوه در فشار 1 اتمسفر و دمای C° در حجم ثابت نگهداشته می شود. اگر دما را به $10^\circ C$ افزایش دهیم

فشار نهایی چقدر است؟

$$\beta = 181(10^{-6}) \quad K = 3/82(10^{-11})$$

- ۰.۱ $4/74 \times 10^5 Pa$ ۰.۲ $4/74 \times 10^7 Pa$ ۰.۳ $474 \times 10^5 Pa$ ۰.۴ $474 \times 10^7 Pa$

۵- در نقطه بحرانی برای ضریب انبساط حجمی و ضریب تراکم همد ما داریم:

- ۰.۱ هر دو صفرند
۰.۲ هر دو بی نهایتند
۰.۳ ضریب انبساط حجمی بی نهایت و ضریب تراکم همد ما صفر است.
۰.۴ ضریب انبساطی حجمی صفر و ضریب تراکم همد ما بی نهایت است.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۳۰۱۹

۶- معادله حالت یک جسم کشسان ایده آل به صورت زیر است که در آن K یک ثابت و L_0 مقدار L در کشش صفر فقط تابعی از دماست. مدول همدمای یانگ در کشش صفر کدام است؟

$$T = k \theta \left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2} \right)$$

$$KA/3\theta \quad .4$$

$$K\theta/3A \quad .3$$

$$3KA/\theta \quad .2$$

$$3K\theta/A \quad .1$$

۷- کدام گزینه در نمودار $P\theta$ برای یک ماده خالص صحیح نیست؟

۱. شیب منحنی تصعید و تبخیر برای تمام مواد مثبت است.

۲. شیب منحنی گدازه همیشه منفی است.

۳. نقاطی که مربوط به همزیستی جامد و بخار می شوند روی منحنی تصعید قرار دارند.

۴. نقاطی که مربوط به همزیستی آب و بخار می شوند روی منحنی گداز قرار دارند.

۸- یک دی الکتریک دارای معادله حالت $\frac{\pi}{V} = XE$ است که در آن X فقط تابعی از θ است. کار انجام شده در یک تغییر هم دمای ایستاوار عبارت است از:

$$\frac{VX}{2}(E_f - E_i) \quad .4$$

$$\frac{VX}{2}(E_f^2 - E_i^2) \quad .3$$

$$\frac{VX}{4}(E_f^2 - E_i^2) \quad .2$$

$$\frac{VX}{4}(E_f - E_i) \quad .1$$

۹- کدام گزاره نادرست است؟

۱. میعان همیشه باعث کاهش ضریب رسانش گرمایی می شود.

۲. جامدات غیر فلز در دماهای معمولی رساناهای گرمایی ضعیفی هستند.

۳. معمولاً ضریب رسانش گرمایی فلزات با کاهش دما افزایش می یابد تا به مقدار ماکزیمم برسد.

۴. ضریب رسانش گرمایی یک گاز با بالا رفتن دما کاهش می یابد.

۱۰- ظرفی با دیواره های صلب و پوشیده از پنبه نسوز توسط یک تیغه به دو بخش تقسیم می شود. یکی از قسمتها حاوی گاز است و قسمت دیگر از هوا تخلیه شده است. اگر تیغه ناگهان شکسته شود:

۱. انرژی داخلی اولیه و نهایی گاز با هم برابرند.

۲. انرژی داخلی اولیه دو برابر انرژی داخلی نهایی گاز است.

۳. انرژی داخلی اولیه نصف انرژی داخلی نهایی گاز است.

۴. انرژی داخلی اولیه یک چهارم انرژی داخلی نهایی گاز است.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۱۹)

۱۱- کدام رابطه بیانگر شیب منحنی PV یک گاز کامل در فرایند ایستاوار بی درو است؟

$$\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_s = \gamma \frac{p}{v} \quad .4$$

$$\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_s = \gamma p v \quad .3$$

$$\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_s = -\frac{\gamma p}{v} \quad .2$$

$$\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_s = -\gamma p v \quad .1$$

۱۲- بازده گرمایی ماشین بنزینی اتو برابر است با:

$$\eta = \frac{1}{r^{\gamma+1}} \quad .4$$

$$\eta = \frac{1}{r^{\gamma-1}} \quad .3$$

$$\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma+1}} \quad .2$$

$$\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}} \quad .1$$

۱۳- فرایندهای چرخه ماشین استرلینگ کدامند؟

۱. دوفرایند بی دررو ودوفرایندحجم ثابت

۲. دوفرایند فشارثابت ودوفرایندحجم ثابت

۳. دوفرایند همدمما ودوفرایندحجم ثابت

۴. دوفرایند همدمما ویک فرایند بی دررو ویک فرایند حجم ثابت

۱۴- کدام کمیت نافزونوراست؟

۱. حجم

۲. بار

۳. قطبش

۴. شدت الکتریکی

۱۵- اگر دو گاز کامل غیر مشابه در یکدیگر پخش شوند (معادل با دو انبساط آزاد) تغییر آنتروپی با در نظر گرفتن یک مول از هر گاز در صورتیکه حجم اولیه از V به $2V$ برسد چقدر است؟

۴. صفر

$$\frac{1}{2} R \ln \sqrt{2} \quad .3$$

$$\frac{1}{2} R \ln 2 \quad .2$$

$$2 R \ln 2 \quad .1$$

۱۶- دریک فرایند 73.8 ژول گرما آزادمی شود و فقط 3 ژول کار انجام می گیرد. انرژی داخلی چه مقدار تغییر کرده است؟۴. -72.6 ۳. -70.8 ۲. 69.4 ۱. 62.8 ۱۷- شدت جریانی برابر $10A$ به مدت یک ثانیه در یک مقاومت 25Ω برقرار است در حالی که دمای مقاومت در $27C^\circ$ ثابت نگاه داشته می شود تغییر آنتروپی مقاومت چقدر است؟۴. 270 ۳. 50 ۲. 25

۱. صفر

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۱۹)

۱۸- جسمی با ظرفیت گرمایی ثابت C_p و دمای T_i با یک منبع در دمای بالاتر T_f تماس پیدا می کند. در مدت زمانی که طول می کشد تا جسم با منبع به تعادل برسد فشار ثابت می ماند. تغییر آنتروپی جهان برابر است با: $x = -(T_f - T_i) / T_f$

$$C_p (x - \ln(1+x)) \quad .1 \quad C_p (x + \ln(1+x)) \quad .2 \quad c_p (\ln(1+x)) \quad .3 \quad c_p \left(\frac{\ln(1-x)}{x} \right) \quad .4$$

۱۹- در جامدات بلوری در تمام دماهای بالاتر از صدمه درجه کلویین با افزایش دما گرمای ویژه در حجم ثابت به سمت کدام مقدار میل می کند؟

$$R+1 \quad .1 \quad 2R+1 \quad .2 \quad 3R \quad .3 \quad \text{صفر} \quad .4$$

۲۰- مقدار $R/\gamma - 1$ نشاندهنده کدامیک از گزینه های زیر است؟

۱. گرمای ویژه در فشار ثابت
۲. گرمای ویژه در حجم ثابت
۳. ضریب ثابت مخلوط گازها
۴. گرمای ویژه مخلوط

سوالات تشریحی

۱- کار انجام شده توسط یک مول گاز را در یک انبساط ایستاوار هم دما که طی آن حجم گاز از مقدار اولیه V_i به مقدار نهایی V_f می رسد حساب کنید. معادله حالت عبارت است از: $PV = R\theta \left(1 - \frac{B}{V}\right)$ و $R = \text{CONTANT}$ و $B = F(\theta)$

۲- دو حباب شیشه ای حاوی هوا که حجم یکی سه برابر حجم دیگری است توسط یک لوله موئین که حجم آن قابل صرف نظر کردن است به یکدیگر متصل شده اند و دمای اولیه آنها یکسان است. دمای هوای حباب بزرگتر چقدر باید افزایش یابد تا فشار دو برابر شود؟ از رسانش گرما از طریق هوای داخل موئین صرف نظر کنید.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

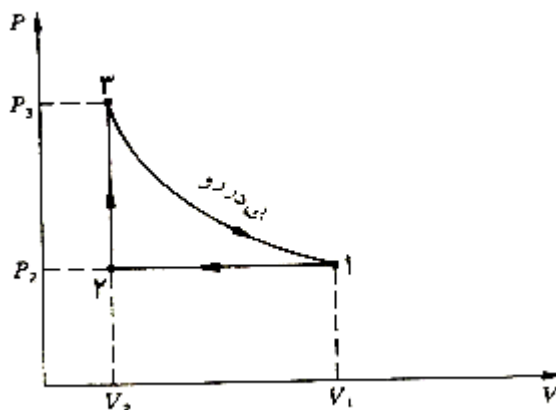
عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۱۹)

نمره ۱.۷۵

۳- شکل زیر یک چرخه ماشینی با گاز کامل را نشان می دهد. با فرض ثابت بودن ظرفیت های گرمایی نشان دهید که بازده گرمایی عبارت است از:

$$\eta = 1 - \gamma \frac{(v_1/v_2) - 1}{\left(\frac{P_3/P_2}{P_3/P_1}\right) - 1}$$



نمره ۱.۷۵

۴- نشان دهید برای گازی که از معادله وان در والس $(P + a/V^2)(V - b) = RT$ پیروی می کند و c_v ی آن فقط تابعی از T است، معادله یک فرآیند بی در رو عبارت است از: $T(V - b)^{\gamma/c_v} = Cons$