



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

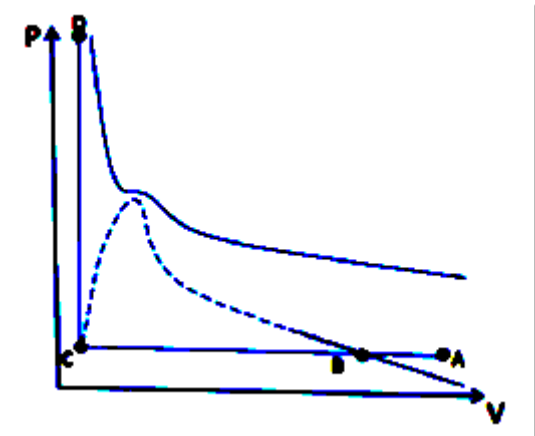
رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۱۹

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام عبارت صحیح نیست؟

۱. تعادل گرمایی حالتی است که دو سیستم (یا بیشتر) که با مقادیر نامحدود مختصاتشان مشخص شده اند، پس از اینکه توسط دیواره گرمابر با یکدیگر در تماس قرار گرفتند، به آن می رسند.
۲. دو سیستم که با سیستم سوم در تعادل گرمایی باشند با یکدیگر نیز در تعادل گرمایی خواهند بود.
۳. یک منحنی همدمای مکان هندسی تمام نقاطی است که حالت‌های آن سیستم، که با حالتی از سیستم دیگر در تعادل گرمایی است نمایش می دهند.
۴. دمای یک سیستم ویژگی است که تعیین می کند آیا یک سیستم با سیستم های دیگر در تعادل گرمایی قرار دارد یا خیر.

۲- در نمودار PV برای یک ماده خالص نقطه B معرف چه حالتی از ماده است؟



۱. مایع اشباع شده ۲. مایع اشباع نشده ۳. بخار اشباع شده ۴. بخار اشباع نشده

۳- جرم معینی از جیوه در فشار یک اتمسفر و دمای $0^{\circ}C$ در حجم ثابت نگهداشته می شود. اگر دما را به $10^{\circ}C$ افزایش دهیم فشار نهایی چقدر است

$$(\beta = 181 \times 10^{-6} k^{-1} \text{ و } k = 3.82 \times 10^{-11} p_a)$$

۱. $370 \times 10^5 p_a$ ۲. $474 \times 10^5 p_a$ ۳. $378 \times 10^5 p_a$ ۴. $454 \times 10^5 p_a$

۴- کدام معادله، معادله حالت نیست؟

۱. $(s - sw)A = c\theta$

۲. $\frac{\pi}{v} = \left(a + \frac{b}{\theta} \right) E$

۴. $F = K\theta \left(\frac{L}{L_0} - \frac{L_0^2}{L^2} \right)$

۳. $B = \mu_0 \left(H + \frac{M}{V} \right)$

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)

۵- کار انجام شده در طی یک فرایند انبساط بی در رو ایستاوار یک گاز کامل با $Y = 1.4$ در حالتی که فشار و حجم اولیه بترتیب $10^6 p_a$ و $10^{-3} m^3$ و مقادیر نهایی آنها بترتیب $2 \times 10^5 p_a$ و $3.16 \times 10^{-3} m^3$ باشد، چقدر است؟

۱. ۹۲۹J منفی

۲. ۹۲۹J

۳. ۸۲۰J

۴. ۸۲۰J منفی

۶- کدام تعریف، تعریف گرما نیست؟

۱. آنچه بین سیستم و محیط صرفاً به علت اختلاف دما منتقل می شود گرما است.
۲. انرژی منتقل شده بین محیط و سیستم در دماهای متفاوت که از طریق غیر مکانیکی منتقل می شوند.
۳. انرژی گرمایی تابعی از مختصات ترمودینامیکی است و به مسیر بستگی ندارد.
۴. بدست آوردن یا از دست دادن انرژی داخلی، که برابر تفاضل بین انرژی تابش گرمایی در آشامیده شده و تابشی است.

۷- کدام گزینه در مورد گازها در فشار پایین صحیح است؟

۱. c_p تابعی از V و θ است
۲. c_v تابعی از p و θ است
۳. $\frac{c_p}{c_v} < 1$
۴. همواره c_p بزرگتر از c_v است

۸- در کدام یک از گازهای زیر c_p و c_v و Y در بازه های دمایی متفاوت، متغیراند؟

۱. CO_2
۲. NO
۳. CO
۴. H_2

۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱. میعان همیشه باعث کاهش ضریب رسانش گرمایی می شود.
۲. ضریب رسانش گرمایی یک مایع معمولاً با افزایش دما کاهش می یابد.
۳. جامدات فلزی رفتاری شبیه مایعات دارند.
۴. گازها رساناهای گرمایی خوبی هستند.

۱۰- در کدام فرایند گرما کاملاً تبدیل به کار می شود؟

۱. هم حجم
۲. هم فشار
۳. بی دررو
۴. همدم



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) ۱۱۱۳۰۱۹

۱۱- کدام گزینه از مشخصات وابستگی ضریب انبساط حجمی β ، به دما نیست؟

۱. در صفر مطلق صفر است.
 ۲. رفتاری مانند k دارد.
 ۳. عدم حساسیت به تغییر فشار
 ۴. در فاصله بین صفر تا $50k$ به سرعت بالا می رود.

۱۲- بازده ماشین بنزینی با نسبت تراکم 9 و با فرض γ گاز چند اتمی، چند درصد است؟

۱. ۵۷ .۲ ۶۷ .۳ ۴۷ .۴ ۷۷ .۴

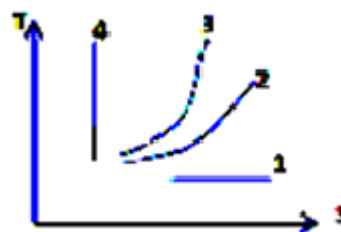
۱۳- ماشینی که از انرژی داخلی یک منبع گرمایی استفاده می کند کدام قانون ترمودینامیکی را نقض و چه نام دارد؟

۱. قانون اول - ماشین حرکت دائمی نوع دوم
 ۲. قانون اول - ماشین حرکت دائمی نوع اول
 ۳. قانون دوم - ماشین حرکت دائمی نوع اول
 ۴. قانون دوم - ماشین حرکت دائمی نوع دوم

۱۴- مکان هندسی تمام نقاطی که از نقطه اولیه A در فضای سه بعدی توسط فرآیندهای بی دررو قابل حصول هستند، فضایی چند بعدی تشکیل می دهند؟

۱. صفر بعدی - نقطه
 ۲. یک بعدی - خط
 ۳. دو بعدی - صفحه
 ۴. سه بعدی - حجم

۱۵- فرآیند ۳ در نمودار TS چه نوع فرایندی است.



۱. همدمما
 ۲. هم حجم
 ۳. هم فشار
 ۴. بی دررو

۱۶- با توجه به اصل تقسیم مساوی انرژی مولی گاز O_3 برابر است با:

۱. $\frac{3}{2}RT$
 ۲. $\frac{5}{2}RT$
 ۳. $\frac{7}{2}RT$
 ۴. $\frac{9}{2}RT$

۱۷- کدام یک از روابط زیر معرف کار یک سیستم ترمودینامیکی است:

۱. $\sum N_i dE_i + \sum E_i dN_i$
 ۲. $\sum E_i dN_i$
 ۳. $\sum N_i dE_i$
 ۴. $\sum N_i dE_i - \sum E_i dN_i$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

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

۱۸- فشار وارد بر 100kg مس جامد به طور ایستاوار و همدمای در بازه $0^{\circ}C$ از صفر تا $1.013 \times 10^8 p_a$ افزایش می یابد کار انجام شده چقدر است چگالی مس $8930 kg / m^3$ و $k = 7.16 \times 10^{-12} p_a$

۱/260kj .۴

0/822kj .۳

0/630kj .۲

0/411kj .۱

۱۹- تغییر آنتروپی یک گاز دو اتمی از دمای 200K و فشار p_0 به دمای 400K و فشار p_0 در یک فرایند چقدر است؟

۴. $-\frac{7}{2} \ln 2$ ۳. $\frac{7}{2} \ln 2$ ۲. $-\frac{5}{2} \ln 2$ ۱. $\frac{5}{2} \ln 2$

۲۰- کدام یک از معادلات ماکسول از معادله انرژی گیسی بدست آمده است؟

$$\left. \frac{\partial T}{\partial V} \right)_S = \left. \frac{\partial P}{\partial S} \right)_V \quad .۲$$

$$\left. \frac{\partial T}{\partial P} \right)_S = \left. \frac{\partial V}{\partial S} \right)_P \quad .۱$$

$$\left. \frac{\partial S}{\partial P} \right)_T = \left. \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad .۴$$

$$\left. \frac{\partial S}{\partial V} \right)_T = \left. \frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \quad .۳$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

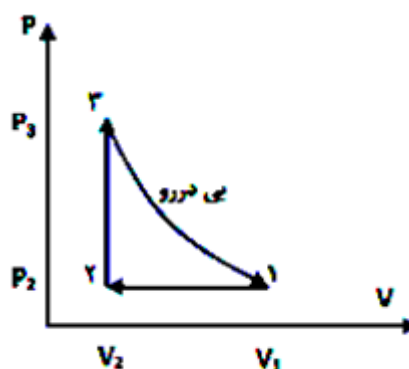
۱- الف) با فرض این که U تابعی از P و V باشد معادله زیر را بدست آورید؟

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_P = \frac{C_P}{V \beta} - P$$

ب) کار انجام شده در انبساط از حالت $P_i V_i$ به حالت $(P_f V_f)$ یک گاز کامل در یک فرایند بی دررو را بدست آورید؟

نمره ۱.۷۵

۲- بازه چرخه زیر را بدست آورید؟





تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

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

۱.۷۵ نمره

۳- میزان یک انبساط آزاد ژول به وسیله ضریب ژول $\eta = \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_U$ بیان می شود. نشان دهید:

$$\eta = -\frac{1}{C_V} \left(\frac{\beta T}{k} - P \right)$$

۱.۷۵ نمره

۴- تابع افراز یک گاز کامل تک اتمی را بدست آورید؟