

نام درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۳۰۱۹)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. کدام گزینه در مورد دماسنج مقاومتی درست است؟

الف. برای کارهای خیلی دقیق در گستره -۲۵۳ تا $۱۲۰۰^{\circ}C$ به کار برده می‌شود.

ب. در گستره دمای خیلی پائین، از مقاومت کوچک رادیویی با ترکیب آهن تشکیل شده است.

ج. تغییرات مقاومت بر حسب دما تابعی از درجه ۳ نسبت به دما است.

د. فقط کاربرد برای اندازه گیری دمای حدود دمای اتاق را دارد.

۲. کدام گزینه درست است؟

الف. دقت ترموکوپل بیشتر از دقت دماسنج مقاومتی است.

ب. وابستگی دمایی emf در ترموکوپل با دما خطی است.

ج. ترموکوپل خیلی سریع با سیستم مورد نظر اندازه گیری به تعادل گرمایی در می‌آید.

د. بعضی ترموکوپل‌ها براساس تغییرات فشار طراحی شده‌اند.

۳. معادله حالت یک فیلم نازک تک مولکولی روغن که بر سطح آب قرار دارد، کدام است؟

الف. $S = S_w(1 - \theta)^n A$ ب. $(S - S_w)A = \theta^2$

ج. $S - S_w = A\theta$ د. $(S - S_w)A = \cos t.\theta$

۴. برای ماده‌ای به جرم m و چگالی ρ مقدار $\left[\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \rho}{\partial \theta}\right) P\right]$ برابر است با:

الف. $-k$ ب. $-\beta$ ج. $\frac{-k}{m}$ د. $\frac{-\beta}{m}$

۵. یکا(واحد) مدول همدمای یانگ برابر است با:

الف. $\frac{N}{m}$ ب. $\frac{N}{m^2}$ ج. $\frac{N}{m^{\circ}K}$ د. $\frac{N}{m^3}$

۶. در یک فرآیند ایستوار یک کیلومول از گاز در دمای $۲۷۳^{\circ}K$ متراکم شده و حجم آن از $۲m^3$ به $۱m^3$ می‌رسد کار انجام شده

بر حسب KJ برابر است با:

الف. ۱۳۷۴ ب. ۱۵۷۲ ج. ۸۶۹ د. ۷۴۳

نام درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۳۰۱۹)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۷. سیستمی شامل یک گاز کامل غیر مغناطیسی، یک جامد پارامغناطیسی و یک باتری برگشت پذیر با مختصات

$(\theta, P, V, H, M, \mu_o, Z, \xi)$ می باشد. عبارت مربوط به dW کدام است؟

الف. $dW = PdV - \xi dZ - \mu_o H dM$ ب. $dW = PdV - Z d\xi - \mu_o H dM$

ج. $dW = VdP + Z d\xi + \mu_o H dM$ د. $dW = -PdV + \xi dZ + \mu_o H dM$

۸. کدام گزینه در مورد ضریب رسانش گرمایی درست است؟

الف. در فشارهایی بالاتر از یک مقدار معین، ضریب رسانش گرمایی گاز مستقل از فشار است.

ب. ناخالصی تأثیری در ضریب رسانش گرمایی فلز ندارد.

ج. ضریب رسانش گرمایی فلزات با کاهش دما، کاهش می یابد.

د. میعان باعث افزایش ضریب رسانش گرمایی می شود.

۹. سیالی در تماس با یک دیواره تخت که دمای آن بیشتر از دمای سیال است، قرار دارد. گرما به کدام به روش به سیال منتقل می شود؟

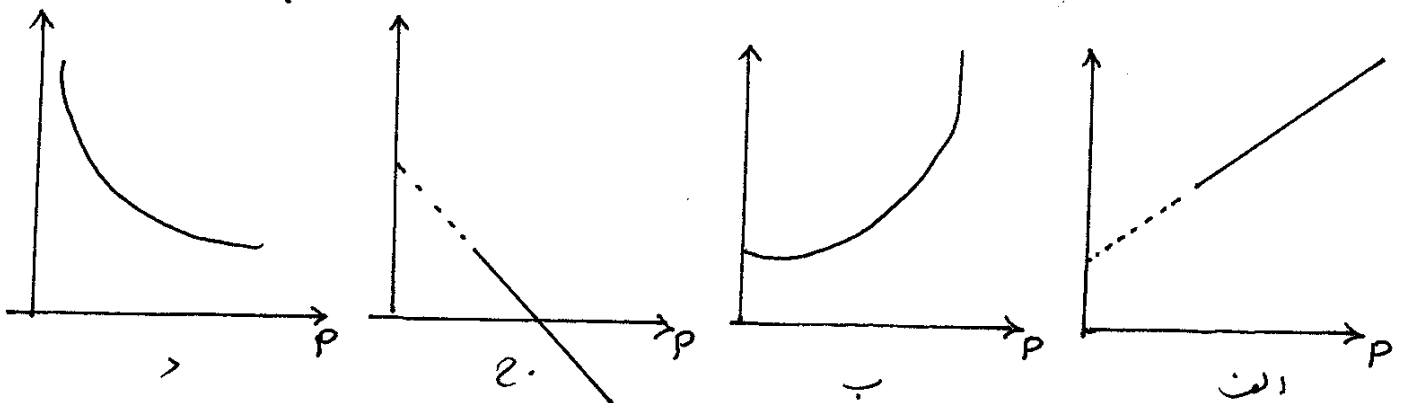
الف. فقط تابش ب. فقط رسانش ج. فقط همرفت د. ترکیبی از رسانش و همرفت

۱۰. کدام فرض مربوط به روش هارت در اندازه گیری γ نیست؟

الف. گاز کامل است. ب. تغییرات حجم بی دررو است.

ج. تغییرات حجم به صورت همدم است. د. هیچگونه اصطکاک وجود ندارد.

۱۱. کدام نمودار بیانگر مربع سرعت موج فراصوتی بر حسب فشار می باشد؟



تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری
رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۳۰۱۹)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۲. ظرفی با دیواره‌های صلب و پوشیده از پنبه نسوز توسط یک تیغه به دو بخش تقسیم می‌شود، بطوریکه یک بخش حاوی گاز و بخش دیگر از هوا تخلیه شده است. اگر تیغه ناگهان شکسته شود:

الف. انرژی داخلی نهایی بیشتر از انرژی داخلی اولیه گاز است.

ب. انرژی داخلی نهایی کمتر از انرژی داخلی اولیه گاز است.

ج. انرژی داخلی نهایی برابر با انرژی داخلی اولیه گاز است.

د. ممکن است انرژی داخلی نهایی کمتر یا بیشتر از انرژی داخلی اولیه باشد.

۱۳. سیستم یخچال، معکوس چرخه کدام سیستم است؟

الف. ماشین بخار ب. استرلینگ ج. ماشین درون سوز د. رانکین

۱۴. کدام فرضیه در مورد نظریه جنبشی گاز ایده آل درست نیست؟

الف. مولکول‌ها شبیه به گوی‌های کوچک و سخت هستند.

ب. بین برخوردها، مولکول‌ها دارای حرکت مستقیم الخط یکنواختند.

ج. میانگین فاصله بین مولکول‌های مجاور در مقایسه با اندازه مولکول، زیاد است.

د. سرعت یک مولکول بستگی به جهت دارد.

۱۵. ضریب عمل یک یخچال کارنو برابر است با:

الف. $\frac{T_C}{T_H - T_C}$ ب. $\frac{T_H - T_C}{T_C}$ ج. $\frac{T_H}{T_H - T_C}$ د. $\frac{T_H - T_C}{T_H}$

۱۶. در یک فرآیند برگشت ناپذیر با اتلاف بی‌دررویی کار و تبدیل آن به انرژی داخلی یک سیستم، مقدار تغییر آنتروپی محیط و جهان بترتیب کدامند؟

الف. صفر و $c_p \ln \frac{T_f}{T_i}$ ب. صفر و $nR \ln \frac{V_f}{V_i}$

ج. صفر و $\frac{W}{T}$ د. $\frac{W}{T}$ و $\frac{W}{T}$

نام درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۳۰۱۹)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۷. اگر ماده‌ای به طور هم‌دما متراکم شود و هیچگونه تغییر غیر عادی در آرایش مولکولی روی ندهد:

الف. آنتروپی افزایش می‌یابد. ب. $(\frac{\partial S}{\partial P})_T$ منفی است.

ج. $(\frac{\partial V}{\partial T})_P$ منفی است. د. $(\frac{\partial S}{\partial P})_T = 0$ است.

۱۸. تفاضل $C_p - C_v$ برای مایعات و جامدات با کدام کمیت متناسب است؟

الف. T^2 ب. V^2 ج. β^2 د. P^2

۱۹. برای یک فرآیند هم فشار کدام رابطه درست است؟

الف. $U_f - U_i = Q$ ب. $H_f - H_i = Q$

ج. $H_i = H_f$ د. $U_f - U_i = -\int_i^f P dV$

۲۰. انرژی که در طول یک فرآیند برگشت ناپذیر، غیر قابل تبدیل به کار می‌شود برابر است با:

الف. تغییر آنتروپی جهان

ب. تغییر آنتالپی

ج. T_0 ضرب در تغییری که توسط فرآیند در آنتالپی ایجاد شده است.

د. T_0 ضرب در تغییری که توسط فرآیند در آنتروپی جهان ایجاد شده است.

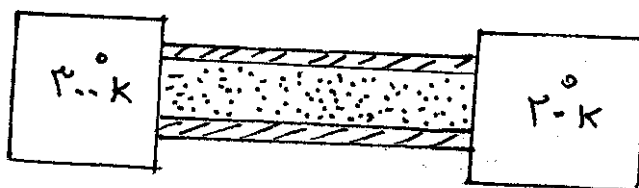
سؤالات تشریحی

هرسؤال تشریحی ۱/۷۵ نمره دارد.

۱. انتهای یک میله استوانه‌ای مسی توپر به طول $0.1m$ در دمای $20^\circ K$ است. انتهای دیگر میله سیاه شده و در معرض تابش گرمایی

جسمی در دمای $300^\circ K$ قرار می‌گیرد و در هیچ جای دیگر انرژی نه تلف می‌شود و نه به دست می‌آید. وقتی که تعادل برقرار می‌شود،

اختلاف دمای دو انتهای میله چقدر است؟



$$\alpha = 1, \quad \sigma = 56.7 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2 (^\circ K)^4}, \quad K = 10^3 \frac{W}{m \cdot K}$$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
 زمان آزمون: تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: ترمودینامیک و مکانیک آماری
 رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۱۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. هلیوم به عنوان یک گاز کامل در یک فرایند ایستوار بی‌دررو در دمای $300^\circ K$ و فشار 1 atm متراکم می‌شود و فشار آن به 5 atm می‌رسد. دمای نهایی چقدر است؟ $(\gamma = \frac{5}{3})$

۳. فشار روی یک گرم آب از صفر تا 10^6 Pa به طور بازگشت پذیر و همدمای افزایش می‌یابد. تغییر دمای آب را هنگامی که دمای اولیه صفر درجه سانتیگراد است، حساب کنید.

$$C_P = 4.18 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg} \cdot ^\circ K}, \quad \beta = -68 \times 10^{-6} (^\circ K)^{-1}, \quad \bar{V} = 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{Kg}}$$

۴. تابع افراز یک گاز کامل تک اتمی بصورت زیر است. انرژی داخلی یک گاز تک اتمی و آنتروپی آنرا محاسبه کنید. (برحسب کمیت‌ها)

$$Z = V \left(\frac{2\pi m K T}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}}$$