

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک حرارت

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۱۳۲۷۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- می خواهیم یک متر فولادی را طوری مدرج کنیم که در یک دمای معین دقت آن برای یک میلی متر در حدود

$$5 \times 10^{-5} \text{ mm} \text{ باشد. ماکزیمم تغییر مجاز در موقع مدرج کردن حدوداً چقدر است؟ } \left(\alpha = 11 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \right)$$

۱. 5°C ۲. 10°C ۳. 15°C ۴. 2.5°C

۲- یک صفحه آلومینیومی دارای سوراخ دایره ای شکلی است که قطر آن در دمای صفر درجه سیلسیوس برابر با 2.540cm است. اگر دمای صفحه تا ۱۰۰ درجه سیلسیوس بالا برده شود، قطر سوراخ چند سانتی متر می شود؟

$$\left(\alpha = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} \right)$$

۱. 5.245 ۲. 2.546 ۳. 3.502 ۴. 6.542

۳- اگر حجم به دما بستگی داشته باشد تغییر چگالی $\Delta\rho$ ناشی از تغییر دمای ΔT کدام است؟

۱. $\Delta\rho = -\frac{\beta\Delta T}{\rho}$ ۲. $\Delta\rho = -\frac{\rho\Delta T}{\beta}$

۳. $\Delta\rho = -\beta\rho\Delta T$ ۴. $\Delta\rho = -\sqrt{\beta\rho}\Delta T$

۴- یک میله مسی استوانه ای به طول 1.2cm و مساحت سطح مقطع 4.8 سانتی متر مربع عایق بندی شده است تا از اتلاف گرما از سطح آن جلوگیری شود. با قرار دادن یک انتهای میله در مخلوط آب و یخ و انتهای دیگر آن در آب جوش و بخار دو انتهای میله همواره در اختلاف ۱۰۰ درجه سانتی گراد نگه داشته می شوند. آهنگ انتقال گرما در طول میله کدام

است؟ $\left(k = 0.92 \frac{\text{cal}}{\text{s.cm.}^\circ\text{C}} \right)$

۱. $1.84 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$ ۲. $7.36 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$ ۳. $36.8 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$ ۴. $3.68 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$

۵- در انتقال گرما از طریق همرفت، رابطه ی آهنگ جریان گرمایی H کدام است؟

۱. $hkA\Delta\theta$ ۲. $kA\Delta\theta$ ۳. $hA\Delta\theta$ ۴. $hA \frac{\Delta\theta}{\Delta x}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک حرارت

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۱۳۲۷۵

۶- آهنگ شعاعی جریان گرما در یک ماده واقع در بین دو کره هم مرکز به شعاع های r_1, r_2 از کدام رابطه به دست می آید؟

$$\frac{(T_1 - T_2)4\pi k r_1 r_2}{r_2 - r_1} \quad .2$$

$$\frac{(T_1 - T_2)4\pi k r_1 r_2}{r_1 + r_2} \quad .1$$

$$\frac{(T_1 - T_2)4\pi k (r_1 + r_2)}{r_2 r_1} \quad .4$$

$$\frac{(T_1 - T_2)4\pi k (r_1 - r_2)}{r_2 r_1} \quad .3$$

۷- چقدر کار لازم است تا یک مول اکسیژن را که فشار آن 1 atm و دمای آن صفر درجه سلسیوس است، در همان دما از

$$22.4 \text{ lit به } 16.8 \text{ lit متراکم کند؟ } (R = 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K})$$

$$65.29 \frac{J}{\text{mol}} \quad .4$$

$$652.9 \frac{J}{\text{mol}} \quad .3$$

$$-652.9 \frac{J}{\text{mol}} \quad .2$$

$$-65.29 \frac{J}{\text{mol}} \quad .1$$

۸- در دمای ۲۷۳ کلوین و فشار $1 \times 10^{-2} \text{ atm}$ چگالی یک گاز مساوی $1.24 \times 10^{-5} \frac{\text{gm}}{\text{cm}^3}$ است برای V_{rms} مولکول های این گاز کدام است؟

$$495 \frac{m}{s} \quad .4$$

$$49.5 \frac{m}{s} \quad .3$$

$$99 \frac{m}{s} \quad .2$$

$$9.9 \frac{m}{s} \quad .1$$

۹- انرژی داخلی یک مول گاز ایده ال در دمای ۲۷۳ کلوین چقدر است؟

$$68.06 \text{ J} \quad .4$$

$$3403 \text{ J} \quad .3$$

$$6806 \text{ J} \quad .2$$

$$34.03 \text{ J} \quad .1$$

۱۰- در دمای صفر سلسیوس و فشار 1 atm چگالی هوا برابر با $1.291 \times 10^{-3} \frac{g}{\text{cm}^3}$ و سرعت صوت در این دما

$$332 \frac{m}{s} \text{ است. نسبت گرماهای ویژه هوا کدام است؟}$$

$$4.2 \quad .4$$

$$0.7 \quad .3$$

$$2.8 \quad .2$$

$$1.4 \quad .1$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک حرارت

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۱۳۲۷۵

۱۱- یک لیتر گاز با $\gamma = 1.3$ در دمای ۲۷۳ کلوین و فشار 1 atm قرار دارد. این گاز به طور بی دررو تا نصف حجم اولیه اش متراکم می شود، فشار نهایی کدام است؟

۱. 24.6atm ۲. 2.46atm ۳. 49.2atm ۴. 1.23atm

۱۲- ۴۰ مول از یک گاز دو اتمی ایده ال در دمای بالا و در فشار ثابت تحت تاثیر افزایش دمایی برابر با ۶۰ درجه کلوین قرار می

گیرد. چه مقدار گرما به گاز اضافه می شود؟ $(c_p = 29.1 \frac{J}{mol.k})$

۱. 69.84j ۲. 3546j ۳. 6984j ۴. 35.46j

۱۳- مسافت آزاد مولکول های ازت در دمای صفر سیلسیوس و فشار 1 atm برابر با $0.8 \times 10^{-5} cm$ است. در این دما و

فشار مقدار 2.7×10^{19} مولکول در هر سانتی متر مکعب وجود دارد، قطر مولکولی ازت چقدر است؟

۱. $32 \times 10^{-8} cm$ ۲. $3.2 \times 10^{-8} cm$ ۳. $16 \times 10^{-8} cm$ ۴. $1.6 \times 10^{-8} cm$

۱۴- سرعت جذر میانگین مربعی ذرات دود را که جرم هر ذره $5 \times 10^{-14} g$ است، در هوای صفر درجه سانتی گراد و فشار

1 atm کدام است؟

۱. $1.5 \frac{cm}{s}$ ۲. $0.5 \frac{cm}{s}$ ۳. $3 \frac{cm}{s}$ ۴. $0.25 \frac{cm}{s}$

۱۵- یک ماشین حرارتی گازی در یک چرخه کارنو بین دماهای ۲۲۷ و ۱۲۷ درجه سیلسیوس کار می کند. این ماشین در دمای

بالاتر $6 \times 10^4 cal$ گرما جذب می کند. کاری که این ماشین می تواند در هر چرخه انجام دهد چه مقدار است؟

۱. $4.8 \times 10^4 cal$ ۲. $2.2 \times 10^4 cal$ ۳. $1.2 \times 10^4 cal$ ۴. $6 \times 10^4 cal$

۱۶- چقدر کار باید انجام شود تا به وسیله یخچالی که از چرخه کارنو استفاده می کند 1 j گرما از یک منبع با دمای ۷ درجه

سیلسیوس به منبع دیگری با دمای ۲۷ درجه سیلسیوس منتقل شود؟

۱. 1.4j ۲. 0.14j ۳. 1.071j ۴. 0.071j

۱۷- دستگاهی که هلیوم را مایع می کند در اتاقی با دمای 300k قرار دارد. اگر دمای هلیوم موجود در دستگاه 5k باشد

حداقل نسبت گرمایی که به اتاق می رسد به گرمای گرفته شده از هلیوم چقدر است؟

۱. $\frac{Q_1}{Q_2} = 40$ ۲. $\frac{Q_1}{Q_2} = 60$ ۳. $\frac{Q_1}{Q_2} = 30$ ۴. $\frac{Q_1}{Q_2} = 120$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک حرارت

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۱۳۲۷۵

۱۸- ضریب عملکرد یخچالی که با چرخه کارنوکاری می کند، در حالی که موتور آن، گرما را از یک منبع سرد با دمای ۷ درجه سانتی گراد گرفته و به یک منبع گرم با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد می دهد، کدام است؟

۱. 0/9 ۲. 1/27 ۳. 3/47 ۴. 3/47

۱۹- رابطه ی تغییر آنتروپی یک گاز کامل در یک فرآیند همدمای که حجم آن از V_1 به V_2 می رسد کدام است؟

۱. $R \ln \left\{ \frac{V_2}{V_1} \right\} + const$ ۲. $C_V \ln T + const$

۳. $C_V \ln V_1 + const$ ۴. $C_V \ln V_2 + const$

۲۰- چهار مول از یک گاز ایده ال از حجم V_1 تا حجم $2V_1$ انبساط می یابد اگر این انبساط به طور تکدما در دمای 400k انجام شود کار انجام شده توسط گاز در حال انبساط چقدر است؟

۱. 440cal ۲. 220cal ۳. 2206cal ۴. 4412cal

سوالات تشریحی

۱- با استفاده از قوانین بویل - ماریوت و شارل گیلوساک قانون عمومی گازها را به دست آورید؟ ۱۰۷۵ نمره

۲- ظرفی از فلز X دارای جرم ۴ کیلوگرم حاوی ۱۴ کیلوگرم آب است. برای تعیین گرمای ویژه این فلز قطعه ای به جرم ۲ کیلوگرم از آن را که در دمای ۱۸۸ سانتی گراد است را به درون آب ۱۶ درجه سانتی گراد ظرف مذکور می اندازیم تا به دمای تعادل ۱۸ درجه سانتی گراد می رسد. گرمای ویژه این فلز را به دست آورید. ۱۰۷۵ نمره

۳- ثابت کنید کار انجام یافته به وسیله یک مول گاز کامل که به طور بی دررو از دمای T_1 به دمای T_2 $(T_2 > T_1)$ رسیده و منبسط شده است برابر با $C_V (T_1 - T_2)$ است؟ $(C_V$ ظرفیت گرمایی مولی در حجم ثابت است) ۱۰۷۵ نمره

۴- قطعه یخی 50 گرمی را از درون فریزری که دمای آن 20- درجه سانتی گراد است بر می داریم و درون یک ظرف عایق بندی شده که محتوی 200 گرم آب 30 درجه سانتی گراد است می اندازیم تا به دمای تعادل برسند. تعیین کنید آنتروپی آن چقدر تغییر کرده است؟ (از تبادل گرمایی ظرف صرف نظرمی شود. گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب ۱ و ۰/۵ کالری بر گرم درجه کلون است) ۱۰۷۵ نمره