

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۱۳۲۷۵

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- قانون صفرم در ترمودینامیک برای کدامیک از موارد زیر کاربرد دارد؟

۰۱. تعادل دمایی      ۰۲. نقطه سه گانه      ۰۳. آنتروپی      ۰۴. تعریف صفر کلوین

۲- ارتفاع ستون جیوه دردماسنجی جیوه ای دردمای صفر و صد درجه سانتی گراد به ترتیب 2 و 32 سانتی متر و تغییر خاصیت دماسنجی بر حسب تغییر دما خطی است. اگر هنگام اندازه گیری دمای جسمی ارتفاع ستون جیوه 17 سانتی متر شود، دمای جسم چند درجه سانتی گراد بوده است؟

۰۱. 20      ۰۲. 30      ۰۳. 40      ۰۴. 50

۳- آهنگ انتقال گرما از پنجره ای شیشه ای با ضریب هدایت گرمایی ویژه 0/84 ژول بر ثانیه متر درجه سانتی گراد، طول 2 متر، عرض 1/5 متر و ضخامت 3 میلی متر به طوری که دمای سطوح داخل و خارج شیشه به ترتیب 25 و 24 درجه سانتی گراد باشد، چند وات است؟

۰۱. 120      ۰۲. 350      ۰۳. 840      ۰۴. 1320

۴- گرمای ویژه مولی یک گاز تک اتمی در حجم ثابت، 2/98 کالری بر مول کلوین و ثابت عمومی گازهای کامل 1/99 کالری بر مول کلوین است. گرمای ویژه مولی در فشار ثابت این گاز چند کالری بر مول کلوین است؟

۰۱. 4/97      ۰۲. 2/34      ۰۳. 4/56      ۰۴. 6/78

۵- فرآیند بی دررو در کدامیک از شرایط زیر صورت می گیرد؟

۰۱. وقتی که گرمای مبادله شده زیاد باشد.      ۰۲. زمانی که گرمایی مبادله نشود.  
۰۳. وقتی که تحول خیلی سریع باشد.      ۰۴. ب و ج هر دو صحیح است.

۶- در یک فرآیند بی دررو تغییر دمای یک مول گاز کامل 25 درجه سانتی گراد است. اگر گرمای ویژه مولی این گاز در حجم ثابت 2 کالری بر مول درجه سانتی گراد باشد چند کالری کار در این فرآیند مبادله شده است؟

۰۱. 40      ۰۲. 50      ۰۳. 60      ۰۴. 70

۷- یک ماشین بخار در هر دقیقه  $2 \times 10^8$  کالری گرما از یک چشمه گرم دریافت می کند. اگر بازده این ماشین 40٪ باشد، چند کالری گرما به چشمه سرد داده می شود؟

۰۱.  $0.8 \times 10^8$       ۰۲.  $1.2 \times 10^8$       ۰۳.  $2 \times 10^7$       ۰۴.  $3.2 \times 10^7$

۸- کدامیک از موارد زیر ویژگی ماشین کارنو است؟

۰۱. بازده هیچ ماشینی با دو چشمه یکسان بیش از آن نیست.      ۰۲. هیچ ماشینی بیش از آن کار انجام نمی دهد.  
۰۳. دمای هیچ ماشینی بیشتر از آن نیست.      ۰۴. هیچ ماشینی سریع تر از آن کار نمی کند.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۳۲۷۵

۹- ضریب کارکرد یک یخچال که با چرخه کارنو کار می کند 4 است. اگر دمای چشمه سرد 7 درجه سانتی گراد باشد دمای بیرون یخچال چند درجه سانتی گراد است؟

۱. 17      ۲. 28      ۳. 77      ۴. 47

۱۰- تغییر آنتروپی 10 گرم آب 100 درجه سانتی گراد که به بخار 100 درجه سانتی گراد تبدیل شده است، چندکالری بر کلوین می شود؟ (گرمای تبخیر آب 540 کالری بر گرم است)

۱. 54      ۲. 108      ۳. 144      ۴. 14/5

۱۱- 100 گرم آب صفر درجه سانتی گراد به آب 100 درجه سانتی گراد تبدیل می شود. تغییر انرژی درونی آن چند کالری می شود؟

۱.  $2 \times 10^2$       ۲.  $10^3$       ۳.  $10^4$       ۴.  $3 \times 10^5$

۱۲- رابطه کار در یک فرآیند انبساط بی درروی  $n$  مول از یک گاز کامل با تغییر دمای  $T_1 \rightarrow T_2$  کدام است؟

۱.  $nC_v(T_1 - T_2)$       ۲.  $nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$       ۳.  $P_1V_1 - P_2V_2$       ۴.  $nP(T_2 - T_1)$

۱۳- چرخه یک ماشین بنزینی درون سوز با گاز کامل شامل چه فرآیندی است؟

۱. دو فرآیند بی دررو و دو فرآیند همدم
۲. دو فرآیند حجم ثابت و دو فرآیند همدم
۳. دو فرآیند بی دررو و دو فرآیند فشار ثابت
۴. دو فرآیند فشار ثابت و دو فرآیند حجم ثابت

۱۴- در آزمایش انبساط آزاد، تغییر انرژی درونی سیستم کدام است؟

۱.  $2T$       ۲.  $3PV$       ۳.  $PT$       ۴. صفر

۱۵- ضریب اتمیسیته یک گاز کامل دو اتمی  $1/4$  و گرمای ویژه مولی آن در فشار ثابت  $2/8$  کالری بر مول کلوین است. گرمای ویژه مولی این گاز در حجم ثابت چندکالری بر مول کلوین است؟

۱. 1      ۲. 2      ۳. 3      ۴. 4

۱۶- اختلاف دمای دو نقطه از یک میله آهنی به فاصله ی 50 سانتی متر از هم 200 درجه سانتی گراد است. سطح مقطع میله 100 سانتی مترمربع و ضریب رسانایی گرمایی آهن  $0/2$  کالری بر سانتی متر درجه کلوین است. در مدت یک دقیقه چندکالری گرما بین دو نقطه مبادله می شود؟

۱. 4800      ۲. 1800      ۳. 80      ۴. 3500

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حرارت

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۱۳۲۷۵

۱۷- دو انتهای یک میله مسی به طول یک متر به دو منبع گرمایی با دمای ۲۷ و ۱۲۷ درجه سانتی گراد متصل است. هر گاه ۳ کیلو ژول گرما از یک انتها به انتهای دیگر انتقال یابد، تغییر آنتروپی میله چند کالری بر درجه کلون خواهد شد؟

۱. ۱/۷۵      ۲. ۲/۵      ۳. ۳/۲۵      ۴. ۳/۵

۱۸- حبابی از هوا از عمق آب، در جایی که فشار ۴ اتمسفر است، به سطح آب که فشار یک اتمسفر است، می آید. دما در عمق و سطح آب به ترتیب ۷ و ۲۷ درجه سانتی گراد و دمای حباب با دمای آب در همه حال یکسان است. نسبت حجم حباب در عمق آب به حجم آن در سطح آب کدام است؟

۱.  $\frac{1}{3}$       ۲.  $\frac{7}{30}$       ۳.  $\frac{17}{20}$       ۴.  $\frac{4}{5}$

۱۹- یک بی تی یو معادل چند کالری است؟

۱. ۴۵۳      ۲. ۴۵۳      ۳. ۲۵۱      ۴. ۶۳

۲۰- یک گاز کامل به صورت بی دررو انبساط می یابد و فشار آن به نصف فشار اولیه می رسد. حجم آن به چه نسبت تغییر می کند؟

۱.  $\frac{1}{\gamma}$       ۲.  $\frac{1}{(2)^\gamma}$       ۳.  $\gamma$       ۴.  $(2)^\gamma$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- حجم استوانه ای به طول  $\ell$  و سطح مقطع A از مولکول های یک گاز کامل پر شده است. رابطه  $\ell_m = \frac{1}{n\sigma}$  را به دست آورید. ( $\ell_m$  مسافت آزاد میانگین مولکول های گاز،  $\sigma$  سطح مقطع هر مولکول و  $n$  تعداد مول های گاز است).

نمره ۱.۷۵

۲- جرم حجمی هوا در دمای صفر درجه سانتی گراد ۱/۳ گرم بر لیتر است. یک ظرف استوانه ای به شعاع ۱۰ متر و ارتفاع ۲ متر حاوی هوای ۱۰ درجه سانتی گراد است. جرم هوای داخل استوانه را به دست آورید.

نمره ۱.۷۵

۳- یک گاز کامل در فشار ثابت ۵ اتمسفر متراکم می شود و حجم آن از ۸ لیتر به ۲ لیتر کاهش می یابد. سپس در حالی که حجم گاز ثابت است به آن گرما می دهند تا دمای گاز به دمای اولیه آن برسد. الف- کل کاری که بر روی گاز انجام شده است چند ژول است؟ ب- کل گرمای مبادله شده توسط گاز را تعیین کنید.

نمره ۱.۷۵

۴- معادله ی حالت ماده ی کشسانی به صورت  $(\alpha\ell - \beta\ell^2)\theta$  است. تعیین کنید چقدر کار باید انجام شود تا ماده را به اندازه نصف طول اولیه اش متراکم کند؟ فرایند را ایستاوار و همدمای در نظر بگیرید.