



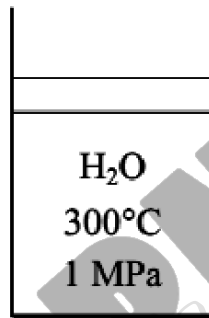
تعداد سوالات : تستی : ۰ تشریحی : ۵ زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۰ تشریحی : ۱۲۰ سری سوال : یک ۱

عنوان درس : ترمودینامیک، ترمودینامیک 1

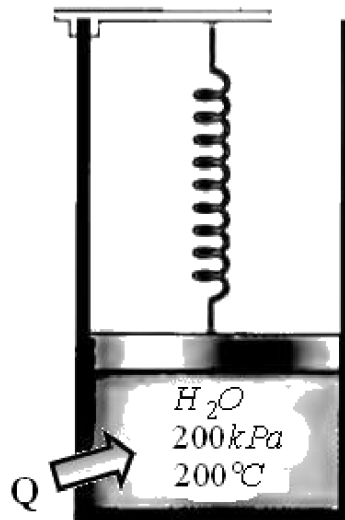
رشته تحصیلی / گد درس : مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۱۵۰۱۹ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۱۳۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی، کتاب درسی مجاز است

- ۱- وسیله سیلندر-پیستونی حاوی 0.8kg بخار با دمای 300°C و فشار 1MPa است. بخار با فشار ثابت سرد می شود تا این که نصف جرم آن مایع می شود.
الف- فرآیند را روی نمودار $T - v$ نشان دهید. ب- دمای نهایی را بیابید. ج- تغییر حجم را بیابید.



- ۲- مطابق شکل وسیله سیلندر-پیستونی در ابتدا شامل بخار با دمای 200°C و فشار 200kPa و حجم 0.4m^3 می باشد. در این حالت پیستون با فنری درگیر می باشد که نیرویی به آن اعمال نمی کند. گرما به آهستگی به سیستم انتقال می یابد تا اینکه فشار و حجم سیستم به ترتیب به 250kPa و 0.6m^3 می رسد.
فرآیند را روی دیاگرام $P - v$ با در نظر گرفتن خطوط اشباع نشان دهید و
الف) دما و فشار نهایی
ب) کار انجام شده توسط بخار
ج) مقدار کل گرمای انتقال یافته را محاسبه کنید.





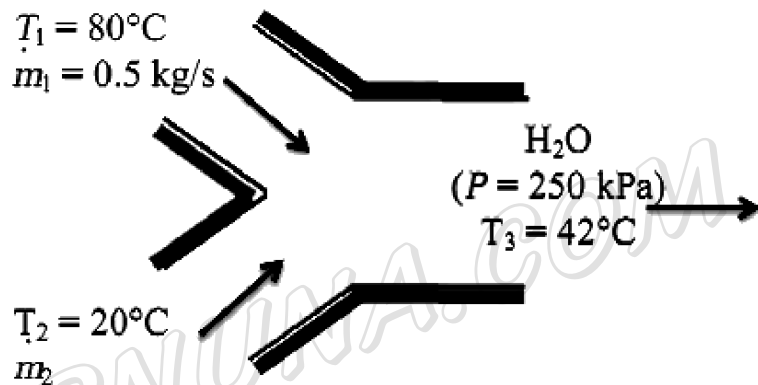
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک، ترمودینامیک 1

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۱۵۰۱۹ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۱۳۵

۲،۸۰ نمره

۳- جریان آب گرم 80°C با آهنگ $0.5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ وارد محفظه اختلاط می شود و با جریان آب سرد 20°C مخلوط می شود. اگر بخواهیم مخلوط با دمای 42°C از محفظه خارج شود، آهنگ جریان جرمی جریان آب سرد را بیابید. جریان ها در فشار 250kPa هستند.



۲،۸۰ نمره

۴- منزلی توسط پمپ گرما در دمای ثابت 20°C قرار دارد. در یک روز زمستان وقتی هوای بیرون در دمای -5°C است، دفع گرما از خانه با آهنگ تقریبی $75000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$ است. حداقل قدرت مورد نیاز پمپ (COP) را بیابید.

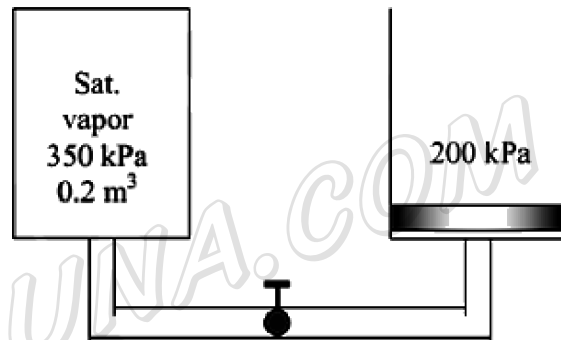


تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰ سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ترمودینامیک، ترمودینامیک 1

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی راه آهن - جریه ۱۳۱۵۰۱۹ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی خودرو ۱۳۱۵۱۳۵

۵- تانک عایقی حاوی $0.2m^3$ بخار آب اشباع در فشار $350kPa$ به وسیله سیلندر-پیستون عایقی که در ابتدا خلا است متصل است. جرم پیستون طوری است که برای بالا بردن آن فشار $200kPa$ مورد نیاز است. اکنون شیر کمی باز می شود و بخار آبی که وارد سیلندر می شود پیستون را بالا می برد. فرآیند ادامه می یابد تا اینکه فشار داخل تانک به $200kPa$ می رسد. با در نظر گرفتن فرآیند آدیاباتیک و برگشت پذیر برای بخار آب باقی مانده در تانک، مطلوبست دمای نهایی (الف) - در تانک (ب) - در سیلندر



WWW.PNUNA.COM



کد سری سؤال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: تشریحی: ۵

نام درس: ترمودینامیک

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی مکانیک گرایش جامدات، مهندسی هوا فضا، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، راه آهن جریه ۱۳۱۵۰۱۹ مهندسی پزشکی بیومتریال مهندسی خودرو-۱۳۱۵۱۳۵

جواب ۳

$$h_1 \cong h_{f@80^\circ\text{C}} = 335.02 \text{ kJ/kg}$$

$$h_2 \cong h_{f@20^\circ\text{C}} = 83.915 \text{ kJ/kg}$$

$$h_3 \cong h_{f@42^\circ\text{C}} = 175.90 \text{ kJ/kg}$$

$$\dot{m}_{\text{in}} - \dot{m}_{\text{out}} = \Delta \dot{m}_{\text{system}} \stackrel{\approx 0 \text{ (steady)}}{=} 0 \longrightarrow \dot{m}_1 + \dot{m}_2 = \dot{m}_3$$

Energy balance:

$$\underbrace{\dot{E}_{\text{in}} - \dot{E}_{\text{out}}}_{\text{Rate of net energy transfer by heat, work, and mass}} = \underbrace{\Delta \dot{E}_{\text{system}}}_{\text{Rate of change in internal, kinetic, potential, etc. energies}} \stackrel{\approx 0 \text{ (steady)}}{=} 0$$

$$\dot{E}_{\text{in}} = \dot{E}_{\text{out}}$$

$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2 = \dot{m}_3 h_3 \quad (\text{since } \dot{Q} = \dot{W} = \Delta \text{ke} \cong \Delta \text{pe} \cong 0)$$

Combining the two relations and solving for \dot{m}_2 gives

$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2 = (\dot{m}_1 + \dot{m}_2) h_3$$

$$\dot{m}_2 = \frac{h_1 - h_3}{h_3 - h_2} \dot{m}_1$$

$$\dot{m}_2 = \frac{(335.02 - 175.90) \text{ kJ/kg}}{(175.90 - 83.915) \text{ kJ/kg}} (0.5 \text{ kg/s}) = 0.865 \text{ kg/s}$$

جواب ۴

$$\text{COP}_{\text{HP,rev}} = \frac{1}{1 - T_L/T_H} \quad \text{COP}_{\text{HP}} = \frac{Q_H}{W_{\text{net,in}}} = \frac{1}{1 - Q_L/Q_H}$$