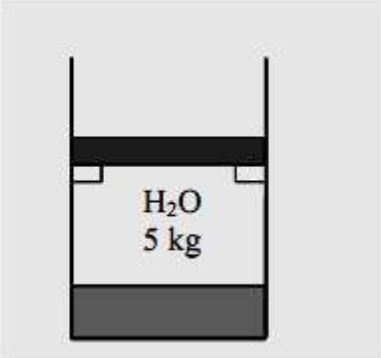
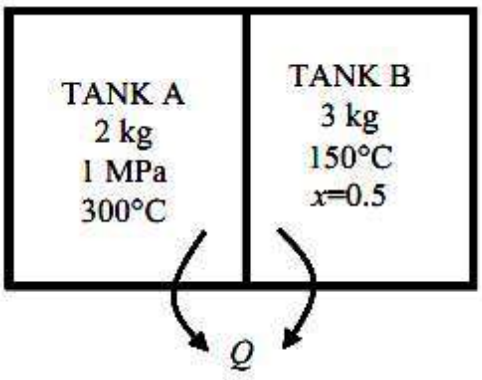
عنـــوان درس: ترمودینامیک،ترمودینامیک ۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی ، کتاب درسی مجاز است

۱- سیلندر-پیستونی حاوی $5kg$ مخلوط اشباع بخار-آب با فشار $100kPa$ است. $2kg$ آب در فاز مایع و بقیه در فاز بخار است. اکنون به آب گرما می دهیم و در لحظه ای که فشار داخل به $200kPa$ می رسد پیستون شروع به حرکت می کند. انتقال گرما ادامه می یابد تا حجم کل به اندازه ۲۰ درصد افزایش یابد. مطلوبست محاسبه ی: (الف) دماهای اولیه و نهایی (ب) جرم آب مایع وقتی پیستون شروع به بالا رفتن می کند (ج) کار انجام شده در این فرآیند. فرآیند را روی نمودار $P-v$ نشان دهید. ۲،۸۰ نمره

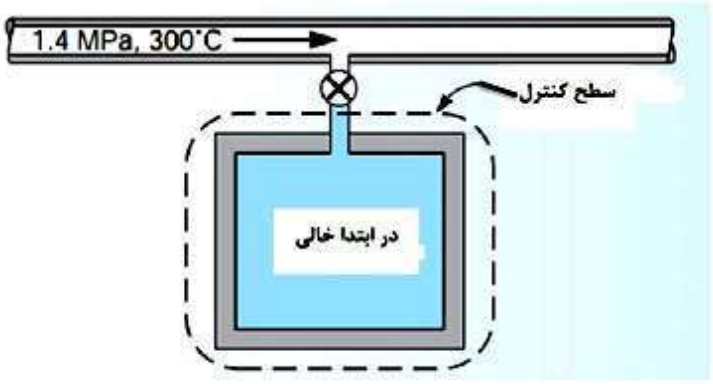


۲- دو تانک همانند شکل توسط پارتیشن از هم جدا شده اند. قسمت A تانک شامل۲ کیلوگرم بخار آب در شرایط $1MPa$ و 300^0C و قسمت B شامل ۳ کیلوگرم مخلوط اشباع مایع-بخار در شرایط 150^0C و $x=0.5$ (کیفیت مخلوط) می باشد. پارتیشن برداشته شده و مخلوط در فشار نهایی $300kPa$ به تعادل می رسد. دمای نهایی، کیفیت نهایی مخلوط و همچنین میزان انتقال حرارت را بیابید. ۲،۸۰ نمره

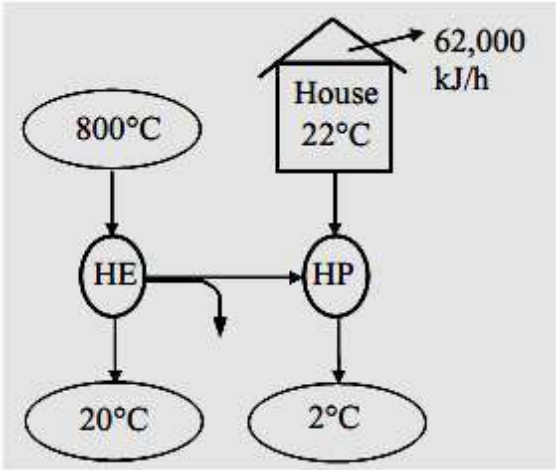


عنـــوان درس: ترمودینامیک،ترمودینامیک ۱

۳- بخار آب در فشار $1.4MPa$ و درجه حرارت 300^0C از درون یک لوله مطابق شکل جریان دارد. یک مخزن تهی از طریق یک شیر به این لوله متصل است. شیر تا پر شدن مخزن از بخار آب و رسیدن به فشار $1.4MPa$ باز و سپس بسته می شود. فرآیند به صورت آدیاباتیک صورت می گیرد و تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل نیز قابل چشم پوشی است. درجه حرارت نهایی بخار آب را تعیین کنید. ۲،۸۰ نمره



۴- ماشین گرمایی بین دو منبع با دماهای 800^0 و 20^0 کار می کند. نیمی از کار خروجی از این ماشین به یک پمپ گرمای کارنو داده می شود. این پمپ، گرما را از محیط سردی با دمای 2^0C جذب می کند و آن را به خانه ای می دهد و آن را در 22^0C نگه می دارد. اگر خانه با آهنگ $95000\frac{kj}{h}$ گرما دفع کند، آهنگ مینیمم گرمای داده شده به ماشین گرمایی را که برای نگهداری خانه در 22^0C لازم است بیابید. ۲،۸۰ نمره



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 محاسبه ی دمای نهایی: الف) در تانک و ب) در سیلندر

۲،۸۰ نمره