



بسمه تعالی
«کوئیز شماره دو»

A

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

تاریخ امتحان:

نام استاد: گام ور

نام درس: ترمودینامیک ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar در قسمت Thermodynamics مراجعه نمایند.

۱ پیستونی حاوی هوا طی فرایندی از حالت $p_1=100\text{kPa}$ و حجم مخصوص $v_1=0.04\text{ m}^3/\text{kg}$ به صورت پلی تروپیک ($n=1.3$) به حجم مخصوص $v_2=0.02\text{ m}^3/\text{kg}$ میرسد و سپس به آهستگی با ثابت ماندن فشار به محل اول خود باز می‌گردد. مطلوبست:



الف) کار انجام شده بر واحد جرم. ۴۰

ب) میزان حرارت منتقل شده بر واحد جرم. ۳۰

ج) نمودار $P-v$ ۳۰

الف) فرایند ۱-۲ فرایند پلی تروپیک می‌باشد:

$$W_{1-2} = \frac{P_2 v_2 - P_1 v_1}{1-n} \quad 5$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^n \rightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^n = 100 \left(\frac{0.04}{0.02}\right)^{1.3} = 246 \text{ kPa} \quad 5$$

$$W_{1-2} = \frac{246 \times 0.02 - 100 \times 0.04}{1-1.3} = -3 \text{ kJ/kg} \quad 10$$

فرایند ۲-۳ فرایند ثابت فشار است: $(P_2=P_3)$

$$W_{2-3} = \int_{v_2}^{v_3} P dv = P_2 (v_3 - v_2) = 246 (0.04 - 0.02) = 4.92 \text{ kJ/kg} \quad 10$$

$$W_{net} = W_{1-2} + W_{2-3} = -3 + 4.92 = 1.92 \text{ kJ/kg} \quad 10$$

موفق باشید.

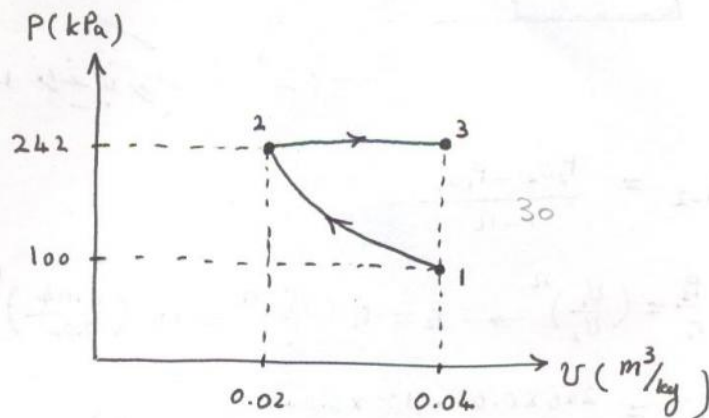
$$q_f - w = u_3 - u_1 = C_v(T_3 - T_1) \quad ; \quad C_v = \frac{R}{k-1} \quad (1)$$

$$P_1 v_1 = R_{air} T_1 \rightarrow T_1 = \frac{P_1 v_1}{R_{air}} = \frac{100 \times 0.04}{0.287} = 13.94 \text{ K}$$

$$P_3 v_3 = R_{air} T_3 \rightarrow T_3 = \frac{246 \times 0.04}{0.287} = 34.29 \text{ K}$$

$$A-1 \xrightarrow{J_{210}} R_{air} = 0.287 \text{ kJ/kg.K} \quad , \quad A-2a \xrightarrow{J_{210}} C_{v_o} = 0.718 \text{ kJ/kg.K}$$

$$q_f - 1.92 = 0.718(34.29 - 13.94) \rightarrow \boxed{q_f = 16.5 \text{ kJ/kg}}$$





بسمه تعالی
«کوئیز شماره دو»

B

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

تاریخ امتحان:

نام استاد: کام ور

نام درس: ترمودینامیک ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.kntu.ac.ir/mkamvar در قسمت Thermodynamics I مراجعه نمایند.

۱ گاز هلیوم با فشار 2 bar و دمای 200 K طی فرایند پلی تروپیک ($n = k$) فشارش به 14 bar می‌رسد. چنانچه گاز هلیوم را گاز ایده‌آل فرض کنیم مطلوبست:
(الف) کار منتقل شده بر واحد جرم
(ب) انتقال حرارت بر واحد جرم با فرض ثابت بودن گرمای ویژه
(ج) نمودار $p-v$

$$\omega = \frac{R(T_2 - T_1)}{1 - n}$$

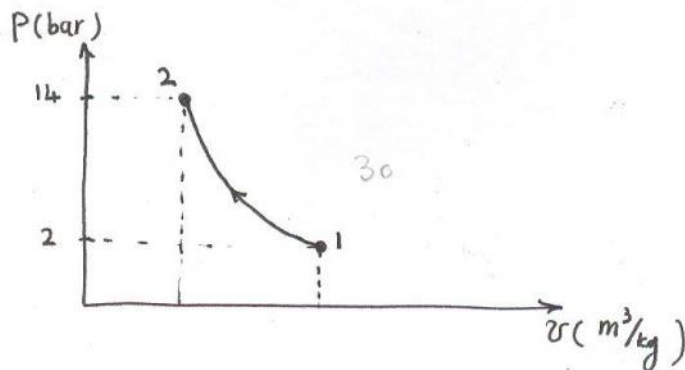
A-2a $\xrightarrow{\text{هلیوم}}$ $\begin{cases} R_{\text{He}} = 2.0769 \text{ kJ/kg.K} \\ k = 1.667 \\ C_v = 3.1156 \text{ kJ/kg.K} \end{cases}$ (الف)

$$\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow T_2 = 200 \left(\frac{14}{2}\right)^{\frac{1.667-1}{1.667}} \rightarrow T_2 = 435.7 \text{ K}$$

$$\omega = \frac{2.0769(435.7 - 200)}{1 - 1.667} = -733.9 \text{ kJ/kg}$$

$$q - \omega = C_v(T_2 - T_1)$$

$$q - (-733.9) = 3.1156(435.7 - 200) \rightarrow q = 0.45 \text{ kJ/kg}$$



موفق باشید.



بسمه تعالی
«کوئیز شماره دو»

شماره دانشجویی:

C

نام و نام خانوادگی:

تاریخ امتحان:

نام استاد: کام ور

نام درس: ترمودینامیک ۱

ردیف جهت مشاهده اطلاعات بیشتر به سایت wp.knu.ac.ir/mkamvar در قسمت Thermodynamics I مراجعه نمایند.

۱ چهار کیلوگرم از گاز هلیوم درون دستگاه سیلندر-پیستون از حالت اولیه 14 bar و 0.1 m^3 طی فرایند پلی تروپیک ($n=1.5$) تا حجم 0.2 m^3 منبسط می‌شود. چنانچه گاز هلیوم را ایده‌آل فرض کنیم مطلوبست:

(الف) کار منتقل شده بر واحد جرم
(ب) کل انتقال حرارت با فرض ثابت بودن گرمای ویژه
(ج) نمودار $p-v$

الف) $\text{هلیوم} \rightarrow \text{حالت A-2a}$

$$\begin{cases} R = 2.0769 \text{ kJ/kg.K} \\ C_{v0} = 3.1156 \text{ kJ/kg.K} \end{cases}$$

فرایند پلی تروپیک $\rightarrow \omega = \frac{P_2 v_2 - P_1 v_1}{1-n} = \frac{R(T_2 - T_1)}{1-n}$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^n \rightarrow P_2 = 14 \times \left(\frac{0.1}{0.2}\right)^{1.5} = 4.95 \text{ bar}$$

$$v_2 = \frac{V_2}{m} = \frac{0.2}{4} = 0.05 \text{ m}^3/\text{kg}, \quad P_2 = 4.95 \text{ bar} = 495 \text{ kPa}$$

$$v_1 = \frac{V_1}{m} = \frac{0.1}{4} = 0.025 \text{ m}^3/\text{kg}, \quad P_1 = 1400 \text{ kPa}$$

$$\omega = \frac{495 \times 0.05 - 1400 \times 0.025}{1-1.5} \rightarrow \boxed{\omega = 20.5 \text{ kJ/kg}}$$

$$q - \omega = C_{v0}(T_2 - T_1) \quad (ب)$$

$$P_1 v_1 = R T_1 \rightarrow T_1 = \frac{1400 \times 0.025}{2.0769} = 16.85 \text{ K}$$

$$P_2 v_2 = R T_2 \rightarrow T_2 = \frac{495 \times 0.05}{2.0769} = 11.92 \text{ K}$$

موفق باشید.

$$q - 20.5 = 3.1156(11.92 - 16.85)$$

$$q = 5.14 \text{ kJ/kg}$$

