فصل الربيع 2015/2014 | كلية الهندسة - جامعة مصراتة | القسم العام

الامتحان النهائي لمقرر ديناميكا حرارية | هـ مك 210 | الزمن 3 ساعات

التاريخ 2015/08/04 | أساتذة المادة : د/ سالم البهلول - أ/ علي الطويل

اسم الطالب: | رقم الطالب : | المجموعة :

أجب عن جميع الأسئـــــــلة | يسمح بادخال الجداول فقط

التأكد من كتابة رقم المجموعة على ورقة الإجابة

السؤال الأول: (18 درجة)

أ- 0.15 kg من الهواء (غاز مثالي) ينضغط في إجراء بوليتروبي ($PV^{1.5} = C$) من حجم $0.06\ m^3$ الى حجم $0.01\ m^3$. إذا كان الضغط الابتدائي يساوي 0.25 MPa.

1- احسب درجة الحرارة الابتدائية و الضغط النهائي

2- احسب الشغل المبذول خلال الإجراء

ب-مكبس مركب على اسطوانة حجمها الابتدائي $0.1\ m^3$ وتحوي ماء كتلته 0.5 kg عند ضغط 0.4MPa. انتقلت كمية من الحرارة إلى الماء حتى أصبحت درجة الحرارة $300^{\circ}C$ مع بقاء الضغط ثابتا. احسب كمية الحرارة المنتقلة و الشغل المبذول خلال الإجراء.

السؤال الثاني: (10 درجة)

هواء يدخل إلى ضاغط عند ضغط 100kPa ودرجة حرارة 290K وينضغط في إجراء أدياباتي بمعدل 0.1kg/s إذا كانت نسبة الانضغاط الحجمي ($v_1/v_2=8$). اعتبر الهواء غازا مثاليا بحرارة نوعية ثابتة. احسب :

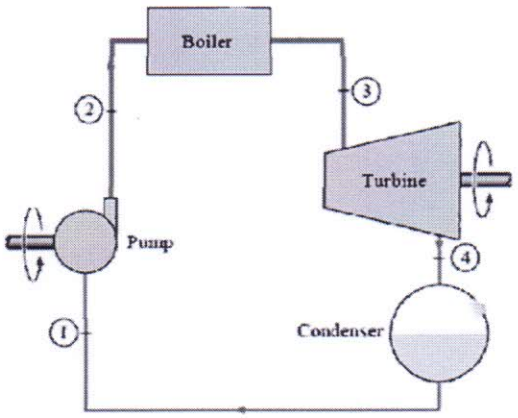
1- الضغط و درجة حرارة الهواء عند الخروج.

2- قدرة الضاغط بـ kW.

3- كمية الحرارة المفقودة ومقدار التغير في الانتروبي.

السؤال الثالث: (16 درجة)

محطة بخارية يدخل فيها البخار إلى التوربين (3) عند ضغط 8MPa ودرجة حرارة $500^{O}C$ يتمدد البخار داخل التوربين في إجراء أيزونتروبي ويخرج من التوربين (4) عند ضغط 200KPa ثم يدخل إلى المكثف ويخرج منه عند ضغط ثابت، حيث يمكن معاملة الماء عند خروجه من المكثف (1) كسائل مشبع. وإذا علمت أن الشغل اللازم للمضخة هو 7kJ/kg وأن طاقتي الحركة والوضع يمكن إهمالهما. احسب



1- حالة الماء عند الدخول والخروج من التوربين.

2- الشغل الناتج من التوربين بـ (kJ/kg).

3- صافي قدرة المحطة إذا كان البخار يتدفق بمعدل 30kg/s .

4- كميتي الحرارة المضافة في الغلاية والمفقودة في المكثف وكفاءة الدورة .

5- ارسم الإجراءين في التوربين والمكثف على مخطط (T-s)

السؤال الرابع:(16 درجة)

أ- خزان حجمه $1m^3$ يحتوي على بخار مشبع عند ضغط 0.2MPa انتقلت كمية من الحرارة حتى أصبح الضغط في الخزان 0.1MPa . احسب:

1. الحالة النهائية للماء في الخزان.
2. كتلة البخار في الخزان .
3. قيمة الشغل في الإجراء .
4. ارسم الإجراء على مخطط P-v

ب- محرك يعمل حسب دورة أوتو نسبة الانضغاط فيها 6 و يزود بكمية من الحرارة مقدارها 350kJ. احسب الكفاءة الحرارية للدورة و الشغل الذي ينتجه المحرك إذا كانت النسبة Cp/Cv= 1.45

انتهت الأسئلة

ملاحظة :

مرفق ورقة القوانين

القوانين

الخواص للهواء الجوي (كغاز مثالي)

R	c_p	c_v	$k = c_p/c_v$
0.287kJ/kg.K	1.004kJ/kg.K	0.717kJ/kg.K	1.4

قانون الغاز المثالي

$$PV=mRT \quad , \quad Pv=RT$$

$$\Delta h = \int_1^2 c_p(T)\,dT \quad , \quad \Delta u = \int_1^2 c_v(T)\,dT$$

حساب الشغل :

$$W_{1-2} = \int_1^2 P dV$$

$PV^n = C$	$W_{1-2} = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-n}$
$PV^k = C$	$W_{1-2} = \frac{P_2V_2 - P_1V_1}{1-k}$
$PV = C$	$W_{1-2} = P_1V_1 \ln(\frac{V_2}{V_1})$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^n \quad , \quad \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{n-1} \quad , \quad \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^{\frac{n}{n-1}}$$

القانون الأول للديناميكا الحرارية للمنظومة المغلقة : $Q - W = \Delta U$

القانون الأول للديناميكا الحرارية للمنظومة المفتوحة:

$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m}\left(h_2 - h_1 + \frac{V_2^{\,2} - V_1^{\,2}}{2} + g(z_2 - z_1) \right)$$

$$q - w = h_2 - h_1 + \frac{V_2^{\,2} - V_1^{\,2}}{2} + g(z_2 - z_1)$$

$$(q_{in} - q_{out}) + (w_{in} - w_{out}) = h_{exit} - h_{inlet}$$

الكفاءة الحرارية : $\eta = \frac{w_{net}}{q_{in}} = 1 - \frac{q_{out}}{q_{in}}$

الكفاءة الحرارية لدورة Carnot: $\eta_{th,Carnot} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$

الكفاءة الحرارية لدورة Otto : $\eta_{th,Otto} = 1 - \frac{1}{r^{k-1}}$

معامل الأداء لمضخة حرارية : $COP = \frac{W}{Q}$

التغير في الانتروبي للغاز مثالي:

$$\Delta s = c_p \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - R\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) \quad , \quad \Delta s = c_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + R\ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) \quad , \quad \Delta s = c_v \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) + c_p \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

البخار: $s = s_f + x s_{fg}$ $\quad h = h_f + x h_{fg}$ $\quad u = u_f + x u_{fg}$ $\quad v = v_f + x v_{fg}$