فصل الخريف 2023-2024 | كلية الهندسة - جامعة مصراتة | القسم/ العام
الامتحان النهائي لمقرر ديناميكا حرارية 1 | رمز المقرر هـ مك 210 | الزمن/ 3 ساعات
التاريخ/ 2024/03/09م | استاذ المقرر/ أ. حميد – أ. عبدالمجيد

اسم الطالب: ..... رقم القيد: .....

السؤال الأول : الإجابة في نفس الورقة (10 درجات)

1) "من المستحيل صنع آلة تعمل على دورة وتتبادل الحرارة مع خزان حراري واحد فقط" تمثل نص :

كلاوزيوس | كلفن - بلانك | كارنوت | ستيفن - بولتزمان

2) آلة تستهلك شغلا وتعمل على دورة وتسحب الحرارة من خزان بارد إلى خزان ساخن:

المحرك الحراري | الضاغط | التوربين | المضخة الحرارية

3) كل الإجراءات في الواقع هي عبارة عن إجراءات:

مثالية | عملية | لا انعكاسية | انعكاسية

4) يصنف على أنه دالة مسار

الحرارة | الانثالبي | الطاقة الداخلية | الانتروبي

5) مجموعة من الإجراءات تبدأ عند نقطة ما وتنتهي عند نفس النقطة:

عملية | حالة اتزان | مسار العملية | دورة

6) مقدار التغير في الانثالبي الكلي لنظام مغلق خلال دورة ديناميكية حرارية كاملة دائما :

أكبر من الصفر | أصغر من الصفر | مساو للصفر | لا يمكن أي يساوي صفر

7) لغاز مثالي، يمثل الإجراء $PV^n=c$ حيث (n = 1):

أديباتي | آيزونتروبي | آيزوثيرمال | آيزوبارك

8) يتم اعتبارها خاصية امتدادية:

الضغط | درجة الحرارة | الكتلة | الحجم النوعي

9) درجة حرارة التشبع لمائع ما تعتمد على :

حجمه | كثافته | كتلته | ضغطه

10) تقترب الغازات الحقيقية من سلوك الغاز المثالي عند :

الضغوط المنخفضة | درجات الحرارة المنخفضة | الكثافة المنخفضة | الضغوط العالية

يتبع..... اقلب الورقة --حيث السؤال .....

السؤال الثاني: (7 درجات)

منظومة مكبس وأسطوانة حجمها $0.1m^3$ تحتوي على خليط مشبع من الماء بكسر جفاف 70 % وضغط 200 kPa ، سخنت عند ضغط ثابت حتى وصلت درجة حرارتها إلى 200^0C ، احسب الشغل وكمية الحرارة المنتقلة خلال الاجراء، موضحا ذلك على مخططي P–V و T–V

السؤال الثالث: (8 درجات)

يدخل بخار لفوهة بسرعة منخفضة عند درجة حرارة 150^0C وضغط 2 bar ، ويغادرها كبخار مشبع عند ضغط 75kPa ، إذا انتقلت حرارة من الفوهة إلى المحيط مقدارها 26KJ/kg ، احسب

1. سرعة البخار عند الخروج (اهمل السرعة عند الدخول)
2. معدل التدفق الكتلي للبخار إذا علمت أن مساحة الخروج للفوهة $0.001m^2$

السؤال الرابع: (5 + 6 درجات)

أ. اذكر بالترتيب إجراءات محرك كارنوت الحراري موضحا ذلك على مخطط P–V

ب. آلة حرارية تعمل على دورة تسحب حرارة من مصدر درجة حرارته 1000^0C وتطرد الحرارة إلى خزان درجة حرارته 40^0C ، احسب أقل حرارة مطرودة بوحدة الـ kW إذا علمت أن أقصى قدرة للآلة 360 MJ/ hr

السؤال الخامس: (8 درجات)

يدخل هواء إلى توربين غازي بمعدل 12 kg/min وضغط 8 bar وحجم نوعي $0.14\ m^3/kg$ وسرعة 90 m/s ، ويخرج بضغط 1 bar وحجم نوعي $0.5\ m^3/kg$ وسرعة 12 m/s ، إذا كان الفرق بين درجتي حرارة الدخول والخروج 150^0C ، وكمية الفقد الحراري إلى المحيط 700 kJ/min، أوجد

أ. قدرة التوربين

ب. النسبة بين قطري أنبوبي الدخول والخروج

(افترض أن $c_p = 1.005\ KJ/kg.\ k$)

السؤال السادس : (8 درجات)

جهاز أسطوانة ومكبس معزول يحتوي على $0.05\ m^3$ بخار مشبع من مائع التبريد R134a عند 0.8 MPa ، سمح للمائع بالتمدد خلال إجراء انعكاسي حتى انخفض ضغطه إلى 0.4 MPa ، أوجد درجة الحرارة النهائية والشغل المبذول.

السؤال السابع : (8 درجات)

جهاز أسطوانة ومكبس يحتوي على 1.2 kg من غاز النيتروجين عند 120 kPa و 27^0C ، ضغط الغاز خلال إجراء حسب العلاقة $PV^{1.3}=C$ حتى تقلص الحجم إلى النصف، أوجد التغير في الانتروبي خلال هذه العملية

انتهت الأسئلة.

وانين قد تحتاجها:

$$Q - W = \Delta U$$

$$\Delta U = mc_v \Delta T$$

$$\Delta H = mc_p \Delta T$$

$$Q - W = \Delta H + \Delta KE + \Delta PE$$

$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m}(\Delta h + \Delta ke + \Delta Pe)$$

$$\dot{m} = \rho AC = \rho \dot{V}$$

$$\Delta KE = \frac{1}{2} m(c_2^2 - c_1^2)$$

$$\Delta PE = mg(z_2 - z_1)$$

$$\Delta ke = \frac{1}{2}(c_2^2 - c_1^2)$$

$$\Delta Pe = g(z_2 - z_1)$$

$$\eta = \frac{\dot{W}_{net,out}}{\dot{Q}_H}$$

$$COP_R = \frac{\dot{Q_L}}{\dot{W}_{net,in}}$$

$$\dot{W_{net}} = \dot{Q_H} - \dot{Q_L}$$

$$COP_{HP} = \frac{\dot{Q_H}}{\dot{W_{net,out}}}$$

$$\eta_{carn,rev} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

$$\frac{Q_H}{Q_L} = \frac{T_H}{T_L}$$

$$Pv = RT$$

$$PV = mRT$$

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f}$$

$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = mRTLn\frac{v_2}{v_1}$$

$$W = \frac{1}{n-1}(P_i V_i - P_f V_f)$$

$$P_i V_i^n = P_f V_f^n$$

$$T_i V_i^{n-1} = T_f V_f^{n-1}$$

$$v = v_f + x v_{fg}$$

$$u = u_f + x u_{fg}$$

$$h = h_f + x h_{fg}$$

$$s = s_f + x s_{fg}$$

$$x = \frac{m_g}{m_f + m_g}$$

$$g = 9.81\frac{m}{s^2}$$

$$P = \rho g h$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$\Delta s = s_2 - s_1 = c_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + R \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$\Delta s = s_2 - s_1 = c_p \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - R \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$