الامتحان النهائي خريف 2022- 2023
مقرر: ديناميكا حرارية II م مك 310
قسم الهندسة الميكانيكية

جامعة مصراتة
كلية الهندسة

التاريخ: 2023/02/15
الزمن : 3 ساعات
اسم الطالب: .....

خذ حالة المحيط الخارجي 27^oC & 100 kPa في كل الأسئلة التالية

س1 – محرك يعمل بدورة الديزل المثالية البسيطة للهواء نسبة الانضغاط الحجمي مقدارها 16 وتكون حالة الهواء عند بداية شوط الانضغاط (BDC) الضغط 95kPa و درجة الحرارة 300K فإذا كانت نسبة التوقف (cutoff ratio = 2) فأوجد ما يلي بافتراض الهواء غاز مثالي بخواص ثابتة عند قيم درجة حرارة الغرفة:

1. درجة الحرارة عند نهاية شوط اكتساب الحرارة
2. كمية الحرارة المكتسبة و الحرارة المطرودة لكل kg
3. صافي الشغل النوعي وكفاءة الدورة
4. ارسم الدورة على مخطط P-V

س2 – جهاز تبريد يعمل بدورة تبريد بانضغاط البخار البسيطة تستخدم *Refrigerant 134A* حيث يدخل البخار الضاغط بمعدل $0.12\ kg/s$ عند ضغط 140kPa و -10^oC و يغادره عند 700kPa و 50^oC وتكون درجة حرارة الخروج من المكثف 24^oC (اعتبره سائل مشبع تقريبا) ليتمدد بعدها في صمام خنق أديباتي. اعتبر فواقد الضغط والتغير في طاقة الحركة مهملا . أوجد ما يلي

1- قدرة الضاغط الفعلية بـkW ومعامل الأداء
2- معدل سحب الحرارة من المكان المبرد بـkW
3- الكفاءة الأيزنتروبية للضاغط وكفاءة القانون الثاني
4- ارسم الدورة على مخطط *T-s* بالنسبة لخطوط التشبع

س3 - اكتب المعادلة المضبوطة للاحتراق النظري الكامل والمضبوط (stoichiometric combustion) لغاز البروبان C_3H_8 في الهواء ثم أوجد:

1- النسب الوزنية والمولية لنواتج الاحتراق
2- الوزن الجزيئي وثابت الغاز لخليط النواتج
3- احسب نسبة الهواء للوقود النظرية (AFst)
4- الحرارة النوعية Cp لخليط النواتج

س4- محطة بخارية تعمل بدورة راكن المثالية البسيطة قدرتها 45MW حيث يدخل البخار التوربين عند 7MPa و 500^oC والمكثف يعمل عند ضغط 10 kPa حيث يتم فيه تبريد البخار بواسطة ضخ مياه التبريد بمعدل 2000kg/s ارسم الدورة على مخطط T-s وأوجد ما يأتي

1- الشغل النوعي في كل من المضخة والتوربين
2- معدل جريان البخار و الكفاءة الحرارية للدورة
3- معدل التغير في الطاقة المتاحة خلال التوربين
4- مقدار الارتفاع في درجة حرارة مياه التبريد

انتهت الأسئلة – أرجو لكم التوفيق

علاقات رياضية

الإجراء الأيزنتروبي للغاز المثالي:

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

التغير في الأنتروبي لغاز مثالي:

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

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

الطاقة المتاحة لمنظومة مغلقة:

$$\Phi = (U - U_O) + P_O(V - V_O) - T_O(S - S_O) + m\frac{v^2}{2} + mgz$$

الطاقة المتاحة لمنظومة مفتوحة:

$$\psi = (h - h_O) - T_O(s - s_O) + \frac{V^2}{2} + gz$$

القانون الأول لمنظومة مغلقة:

$$Q - W = \Delta U$$

القانون الأول لمنظومة مفتوحة

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