

خذ حالة المحيط الخارجي $100 \text{ kPa} \& 27^\circ\text{C}$ 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 95 kPa ودرجة الحرارة 300 K 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 140 kPa و -10°C ويغادره عند 700 kPa و 50°C وتكون درجة حرارة الخروج من المكثف 24°C (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 بـ kW ومعامل الأداء
- 2- معدل سحب الحرارة من المكان المبرد بـ kW
- 3- الكفاءة الأيزنتروبية للضاغط وكفاءة القانون
- 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 C_p لخليط النواتج

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

- 1- الشغل النوعي في كل من المضخة والتوربين
- 2- معدل جريان البخار والكفاءة 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 الأيزنثروبي للغاز المثالي:

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

التغير في الأنثروبي للغاز مثالي:

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

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

الطاقة المتاحة لمنظومة مغلقة:

$$\Phi = (U - U_0) + P_0(V - V_0) - T_0(S - S_0) + m \frac{v^2}{2} + mgz$$

الطاقة المتاحة لمنظومة مفتوحة:

$$\psi = (h - h_0) - T_0(s - s_0) + \frac{v^2}{2} + gz$$

القانون الأول لمنظومة مغلقة:

$$Q - W = \Delta U$$

القانون الأول لمنظومة مفتوحة

$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m} \left[h_2 - h_1 + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} + g(z_2 - z_1) \right]$$