جامعة البعث — "امتحان مقرر الترموديناميك والآلات الحرارية"

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية — السنة الثانية – قسم ال

السؤال الأول :

مثل كل من العمليات الترموديناميكية التالية على مخططي العمل والحرارة :

-- العملية الترموديناميكية المتميزة بـ (n = 0) . — العملية الد

– العملية الترموديناميكية المتميزة بـ (n = 1) .

السؤال الثاني : (20) درجة

يتم تسخين غاز مثالي بعملية ترموديناميكية بثبات الضغط فترتفع درجة الحرارة من (12 C^o) الى (87 C^o) ويحتاج كمية من الحرارة مقدارها (1136 kJ/kg) .وعند تسخينه بعملية ترموديناميكية بثبات الحجم بين درجتي الحرارة السابقتين فإنه يحتاج كمية من الحرارة مقدارها (808 kJ/kg) والمطلوب : احسب كلا من (k) و (R) و(C_v) و(C_p) للغاز.

السؤال الثالث : (20) درجة

ارسم دارة العنفة الغازية (ذات أخذ الحرارة تحت ضغط ثابت) على مخططي (الحرارة والعمل) واكتب علاقة حساب :

- كمية الحرارة المقدمة والمنبوذة للدارة ، والعمل المفيد للدارة ، والمردود الحراري للدارة ،والمردود الحراري لكارنو المقابل .

السؤال الرابع : (28) درجة

ارسم الدارة الترموديناميكية المكافئة لعمل محركات الاحتراق الداخلي المتميز بإعطاء الحرارة تحت ضغط ثابت، على مخططي الحرارة والعمل

ثم احسب كمية الحرارة المضافة (q_1) والمنبوذة (q_2) ، والعمل المفيد (w_c) ، والمردود الحراري للدارة (η_t) .

إذا علمت :

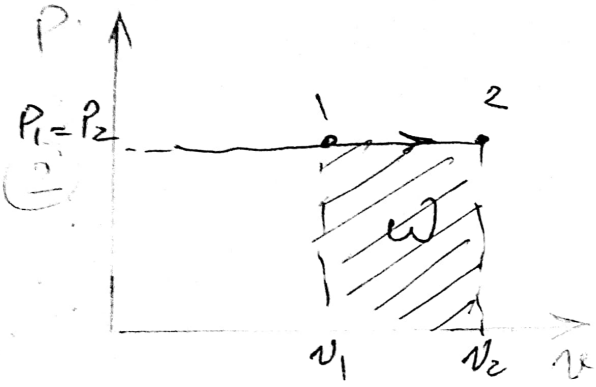
أن درجة الإنضغاط ($\varepsilon = 12$) ودرجة ازدياد الحجم خلال عملية اعطاء الحرارة(2.5) و ($T_1 = 30\ C^o$) و ($p_1 = 10$ bar) و ($k = 1.4$) و ($C_p = 1.05$ kJ/ kg . K^o) .

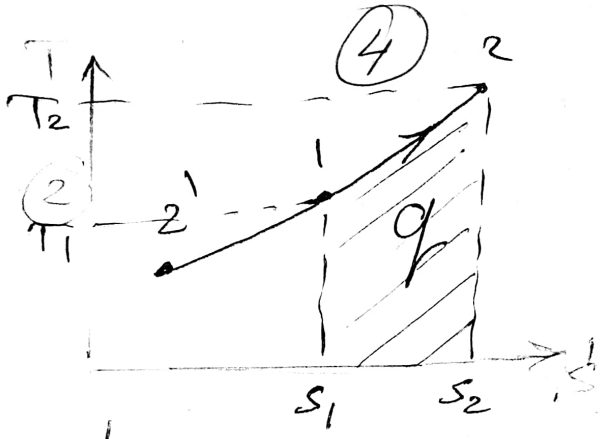
تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

مدرس المقرر : د . بسام الخيروان

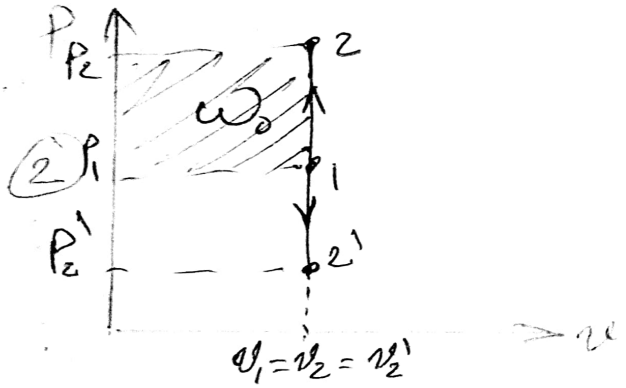
2022/7/17

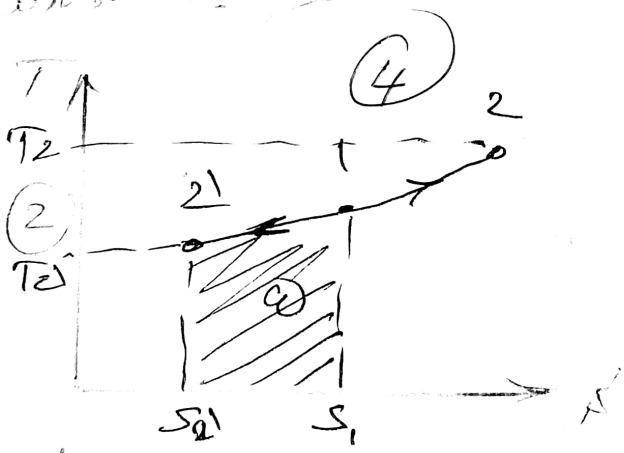
1) $n = 0 \longrightarrow P = const$



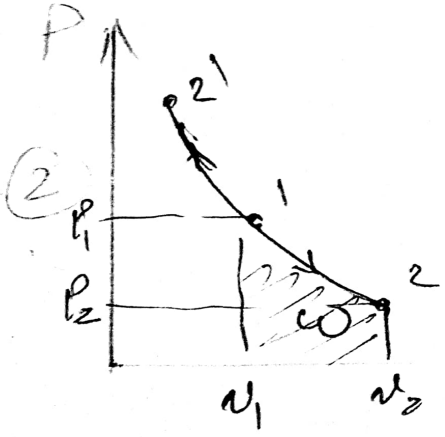


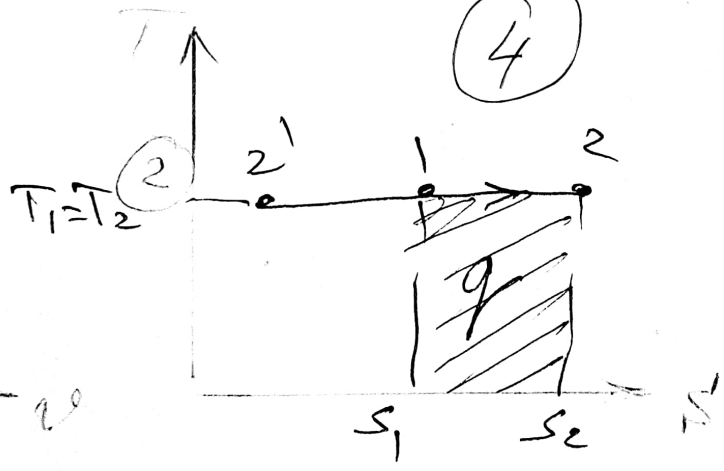
2) $n = \infty \longrightarrow V = const$





3) $n = 1 \longrightarrow T = const$





$t_1 = 122\,^{\circ}C$, $t_2 = 87\,^{\circ}C$ | 20 |

$P = const \rightarrow q_p = 1136\ (KJ/Kg)$, c_p, c_v ? ?

$V = const \rightarrow q_v = 808\ (KJ/Kg)$, R, K ?

1) $q_p = c_p \Delta t = c_p (T_2 - T_1) = c_p (75)$ (5) KJ

$\rightarrow c_p = \frac{1136}{75} = 15,146\ (KJ/Kg\,K)$

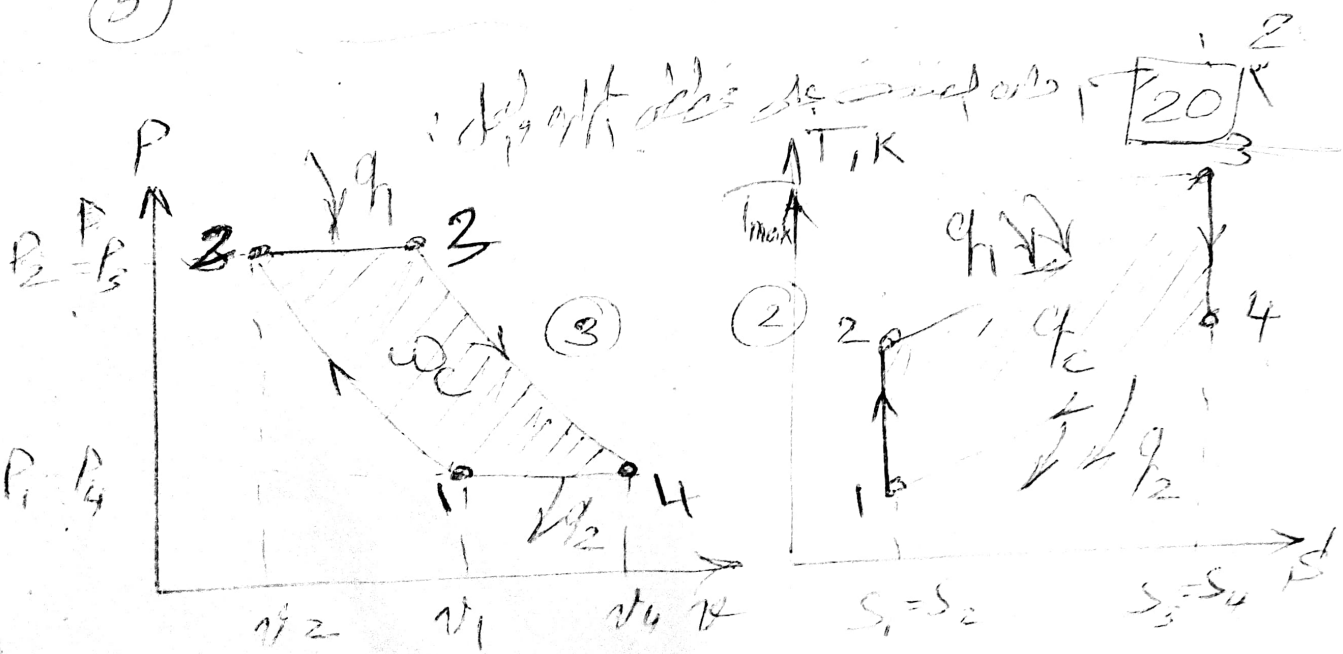
2) $q_v = c_v \Delta t = c_v (T_2 - T_1) = c_v (75)$ (5)

$\rightarrow c_v = \frac{808}{75} = 10,77\ (KJ/Kg\,K)$

3) $R = c_p - c_v = 15,14 - 10,77 = 4,37\ (KJ/Kg\,K)$ (5)

4) $K = \frac{c_p}{c_v} = \frac{15,14}{10,77} = 1,4$ (5)

: q_1 q_2 q_3 q_4 q_5 q_6 q_7 q_8 q_9 q_{10} q_{11} q_{12} q_{13} q_{14} q_{15} q_{16} q_{17} q_{18} q_{19} q_{20}



2) ③ $q_1 = c_p (T_3 - T_2)$

3) ③ $q_2 = c_p (T_4 - T_1)$

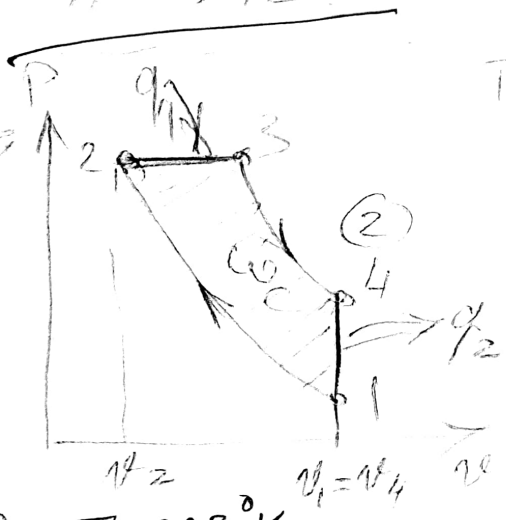
4) ③ $w_c = q_1 - q_2$

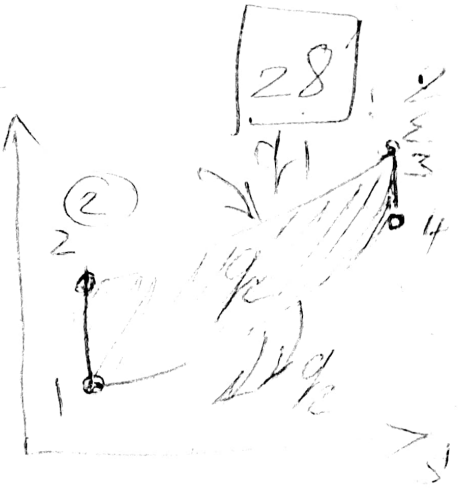
5) ③ $\eta_t = \frac{w_c}{q_1}$, ③ $\eta_{carn} = 1 - \frac{T_{min}}{T_{max}} = 1 - \frac{T_1}{T_3}$

$= 1 - \frac{q_2}{q_1} = \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$

28

1) a) $\frac{1}{1} - a \cdot 1 = 1$ →





② $T_1 = 303°K$

2) a) $\frac{1}{1} - a \cdot 1 = 1$ → $(1 \to 2) \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{K-1} \to T_2 = T_1 (\varepsilon)^{K-1}$

② $T_2 = 303 (12)^{0,4} = 818,7 \ K$

$2 \to 3) \ \frac{T_3}{T_2} = \left(\frac{v_2}{v_3}\right) = 2,5 \to T_3 = T_2 \times 2,5$

② $T_3 = 2046,7 \ K°$

$3 \to 4) \ \frac{T_4}{T_3} = \left(\frac{v_3}{v_4}\right)^{K-1} = \left(\frac{v_3}{v_1} \cdot \frac{v_2}{v_2}\right)^{K-1} = \left(\frac{1}{\varepsilon} \times 2,5\right)^{K-1}$

→ ② $T_4 = T_3 \left(\frac{2,5}{12}\right)^{0,4} = 1092,8K$

3) $q_1 = c_p (T_3 - T_2)$

4 $= 1{,}05 (2046{,}7 - 818{,}7) = 1289{,}4 \ (KJ/kg)$

4) $(q_2)_{41} = c_v (T_4 - T_1) = 0{,}75 (1092{,}8 - 303)$

4 $= 592{,}35) \ [KJ/kg]$

5) $w_c = q_1 - q_2 = 697{,}05 \ (KJ/kg)$

6) $\eta_t = \frac{w_c}{q_1} = 1 - \frac{q_2}{q_1} = 0{,}54$