الزمن : ساعة ونصف | كلية الهندسة - جامعة مصراتة | أستاذ المقرر: احميد بادي

التاريخ 2025/05/25 | القسم العام

الفصل : ربيع 2025 | الامتحان الحرلي الثاني لمقرر ديناميكا حرارية 1

الاسم : ..... رقم القيد: .....

السؤال الأول (5 درجات):

منظومة مكبس واسطوانة تحتوي على 500 لتر من النيتروجين عند 150 kPa و 27°C. وضعت بها مقاومة كهربية متصلة بمصدر جهد 110 V لمدة 15 دقيقة لتسخين المنظومة عند ضغط ثابت حتى تتضاعف الحجم. إذا كانت كمية الحرارة المنتقلة إلى المحيط خلال عملية التسخين 20 kj/kg أوجد التيار الكهربي المار في المقاومة ووضح العملية على مخطط T-V

السؤال الثاني (6 درجات):

يدخل مائع التبريد R134-a ضاغط اديباتي بمعدل 18m³/min وضغط 1 بار ودرجة حرارة 6- °C ويغادر بضغط 7 بار. إذا كانت القدرة المطلوبة لتشغيل الضاغط 35kw . أوجد معدل التدفق الكتلي ودرجة حرارة خروج المائع.

السؤال الثالث (4 درجات):

يستخدم مكيف هواء له معامل أداء 2.5 للمحافظة على درجة حرارة قاعة دراسية عند 23°C. إذا كانت الحرارة تنتقل إلى القاعة عبر الجدران والنوافذ بمعدل 40 MJ/hr بينما الحرارة المتولدة من الطلبة والاضاءة 1000 وات. أوجد بوحدة الكيلو وات القدرة التي يستهلكها المكيف والحرارة المنتقلة إلى خارج القاعة مع رسم شكل توضيحي للتمرين.

قوانين قد تحتاجها

$$u = u_f + xu_{fg}, \quad h = h_f + xh_{fg}$$
$$v = v_f + xv_{fg}$$

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

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

$$\dot{W}_{net} = \dot{Q}_H - \dot{Q}_L$$

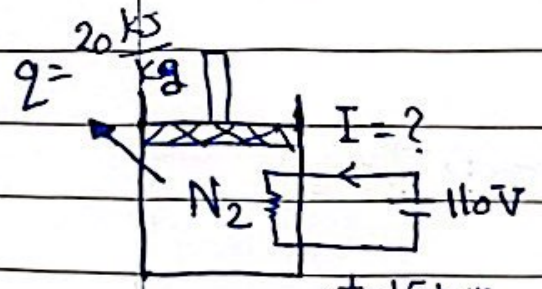
$$COP_{HP} = \frac{\dot{Q}_H}{\dot{W}_{net,out}}$$

$$PV = mRT$$
$$W = P(V_2 - V_1)$$
$$W = mRTLn\frac{v_2}{v_1}$$
$$Q - W = \Delta U$$
$$\Delta U = mc_v\Delta T$$
$$\Delta H = mc_v\Delta T$$
$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m}(\Delta h + \Delta ke + \Delta Pe)$$
$$\dot{m} = \rho AC = \rho\dot{V}$$

انتهت الأسئلة.....بالتوفيق والنجاح للجميع

-26. < -6

السؤال الأول (25 درجة)



state I	state II
$V_1 = 500L = 0.5 m^3$	$P_2 = P_1$
$T_1 = 27°C = 300K$	$V_2 = 2V_1 = 1 m^3$
$P_1 = 150 kPa$	

$I = ?$

$P = C$

$$Q - W = \Delta U$$

$$m(-q) - [P\Delta V - VI\Delta t * 10^{-3}] = \Delta U$$

(1) $$m(-q) + VI\Delta t * 10^{-3} = \Delta H = mC_p(T_2 - T_1)$$

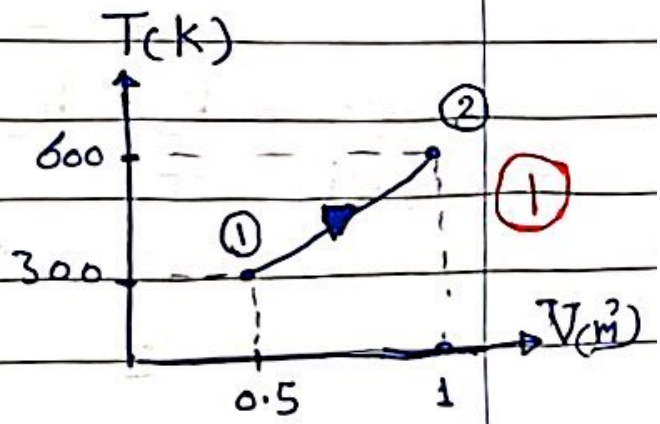
(0.75) $$m = \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{150 * 0.5}{0.2968 * 300} = 0.842\ kg$$

(0.75) $$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = 2T_1 = 600\ K$$

(0.5) $$C_p = C_{p@T_{avg}} = C_{p@450K} = 1.049\ kJ/kg.K$$

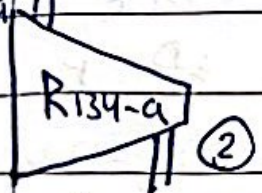
$$\therefore 0.842(-20) + 110 * I * 900 * 10^{-3} = 0.842 * 1.049 * 300$$

(1) $$\therefore I = 2.85\ A$$



السؤال الثاني (٦ درجات)

$\dot{V} = 18\ m^3/min = 0.3\ m^3/sec$



$\dot{W}_{in} = 35\ kW$

$\dot{m} = ?$ $T_2 = ?$

$$\dot{m} = \rho_1 \dot{V}_1$$

بفرض

$$\cancel{\dot{Q}} - \dot{W} = \dot{m}(h_2 - h_1)$$

(0.5) $T_{sat@100kPa} \approx -26.37°C$

خزان → P_1 & T_1 → $T > T_{sat@100kPa}$ → بخار محمي

at 0.1 MPa

T	v	h
-10	0.20743	247.49
-6	v_1	h_1
0	0.2163	255.58

(1) $\rightarrow v_1 = 0.210978\ m^3/kg$

(1) $\rightarrow h_1 = 250.726$

$$\dot{m} = \frac{1}{v_1}\dot{V}_1 = \frac{1}{0.210978} * 0.3 = 1.42\ kg/sec$$ (1)

$$\therefore -(-35) = 1.42(h_2 - 250.726) \rightarrow h_2 = 275.37\ \frac{kJ}{kg}$$ (1)

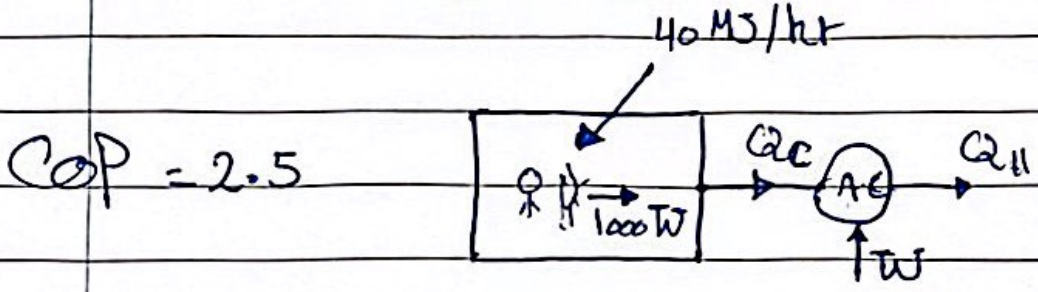
(0.5) خزان → P_2 & h_2 → $h_2 > h_{g@700kPa}$ → بخار محمي

at 0.7 MPa

T	h
30	268.45
T_2	275.37
40	278.57

(1) $\rightarrow T_2 = 36.84°C$

السؤال الثالث (4 درجات)



① $\dot{Q}_C = 40\frac{10^3}{3600} + 1000 * 10^{-3} = 12.11 \frac{KJ}{sec} (KW)$

① $COP_{jR} = \frac{\dot{Q}_C}{\dot{W}} \rightarrow \dot{W} = \frac{\dot{Q}_C}{COP} = \frac{12.11}{2.5} = 4.84 KW$

① $\dot{Q}_H = \dot{W} + \dot{Q}_C = 4.84 + 12.11 = 16.95 KW$