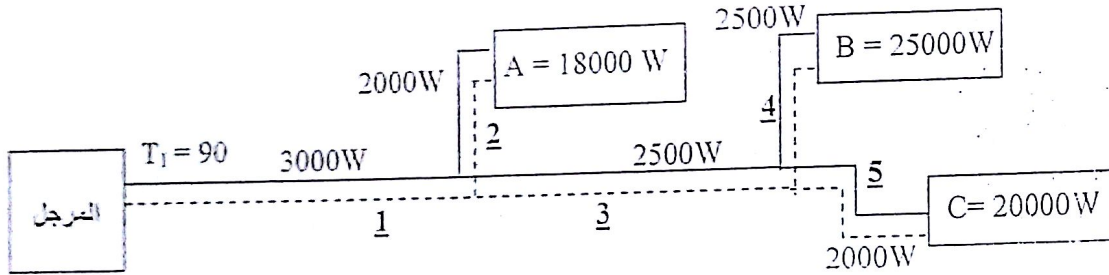


السؤال الأول ( 40 )

شبكة تدفئة بالماء الساخن كما موضحة بالشكل ومعطياتها مبينة في الجدول :



رقم أنبوب	1	2	3	4	5
مجموع المعاملات المكافئ للوصلات ضمن الأنابيب والذاهب والراجع	10	5	5	3	5
طول الأنابيب للذاهب وراجع (m)	10	5	10	5	10

والمطلوب:

1. حساب تدفق المياه في فروع الشبكة وتحديد الأقطار وضياح الضغط الموافق للأقطار والطول المكافئ للأنبوب (1<sub>ك</sub>) من الجدول بحيث يكون ضياح الضغط ضمن (90Pa/m - 200Pa/m) وتنظيم النتائج في جدول
2. تحديد الدارة الأبعد وتحديد تدفق المضخة والضغط اللازمة للدارة مقدار بوحدة المتر (m) .
3. احسب استطاعة المرجل اللازم للشبكة بفرض عامل أمان مناسب
4. احسب مقطع المدخن إذا كان ارتفاعها 14م
5. احسب استطاعة الحراق بـ kg/h إذا علمت أن القيمة الحرارية للوقود 41800 kJ/kg ومردود المرجل  $\eta = 0.8$

السؤال الثاني ( 40 )

نحتاج صيانة حادتها المحسوس  $Q_s = 20 kW$  لوحدة معالجة الهواء صيفاً حيث يمزج هواء جليد  $m_o$  مع هواء معاد  $m_R$

ضمن حجرة المزج ونسبة الهواء الجديد إلى الكلي  $\frac{m_o}{m_s} = 0.25$  ومن ثم يمر الهواء على وشيعة تبريد.

الشروط الداخلية للهواء هي  $T_R = 24^\circ C$  و الخارجية  $T_o = 40^\circ C$  ، يعطى درجة حرارة سطح وشيعة التبريد  $\theta_o = 25\%$  و  $\theta_R = 50\%$

$T = 10^\circ C$  ودرجة حرارة الهواء بعد وشيعة التبريد مباشرة  $T_E = 15^\circ C$  وترفع مروحة الهواء والمجاري درجة حرارة هواء

التغذية بمقدار  $1^\circ C$  ، السعة الحرارية للهواء  $C_a = 1 kJ/kg \cdot ^\circ C$  وللماء  $C_w = 4.18 kJ/kg \cdot ^\circ C$

والمطلوب :

- 1- رسم وحدة المعالجة
- 2- مثل على المخطط السايكومتري عمل وحدة المعالجة وانتقال التمثيل لورقة الإجابة
- 3- أحسب كمية كل من هواء التغذية و المعاد و الجديد
- 4- أحسب درجة حرارة مزيج الهواء
- 5- احسب استطاعة وشيعة التبريد
- 6- احسب مردود وشيعة التبريد وكمية الماء المتكاثف منها وتدفق الماء اللازم لها بفرض  $\Delta T = 6^\circ C$
- 7- أحسب عامل الحرارة المحسوسة (خط عمل الغرفة)

الطلب الأول:

$$Q_1 = q_1 + Q_2 = 2 + 20 = 22 \text{ (kW)}$$

$$Q_2 = q_2 + Q_3 = 2.5 + 25 = 27.5 \text{ (kW)}$$

$$Q_3 = q_3 + q_4 + Q_5 + q_5 + Q_1 = 2.5 + 2.5 + 25 + 2 + 20 = 52 \text{ (kW)}$$

$$Q_4 = q_4 + Q_6 = 2 + 18 = 20 \text{ (kW)}$$

$$Q_5 = q_5 + q_6 + Q_1 + q_7 + q_8 + Q_2 + q_9 + Q_3 = 3 + 2 + 18 + 2.5 + 25 + 2 + 20 = 75 \text{ (kW)}$$

$$m_1 = \frac{Q_1}{C_p \times (T_{w1} - T_{w2})} = \frac{22}{4.18 \times (90 - 70)} = 0.897 \text{ (kg/s)}$$

$$m_2 = m_1 \times \frac{Q_2}{Q_1 + Q_2} = 0.897 \times \frac{20}{22 + 20} = 0.249 \text{ (kg/s)}$$

$$m_3 = m_1 \times \frac{Q_3}{Q_1 + Q_3} = 0.897 \times \frac{52}{22 + 52} = 0.648 \text{ (kg/s)}$$

$$m_4 = m_3 \times \frac{Q_4}{Q_3 + Q_4} = 0.648 \times \frac{27.5}{52 + 27.5} = 0.356 \text{ (kg/s)}$$

$$m_5 = m_3 \times \frac{Q_5}{Q_3 + Q_5} = 0.648 \times \frac{22}{52 + 22} = 0.288 \text{ (kg/s)}$$

5	4	3	2	1	رقم الانبوب
22	27.5	52	20	75	Q kW
0.288	0.356	0.648	0.249	0.897	m kg/s
25	25	32	25	40	mm القطر
120	180	140	92.5	140	انخفاض الضغط Pa/m
1	1	1.5	1	1.8	

الطلب الثاني:

- انخفاض الضغط في فروع الدارة كما يلي:

$$P_1 = (L1 + le1 \times \sum \zeta_1) \Delta P1 + (L2 + le2 \times \sum \zeta_2) \Delta P2 = (10 + 10 \times 1.8) \times 140 + (5 + 1 \times 3) \times 92.5 = 4660 \text{ Pa}$$

$$P_2 = (L1 + le1 \times \sum \zeta_1) \Delta P1 + (L3 + le3 \times \sum \zeta_3) \Delta P2 + (L4 + le4 \times \sum \zeta_4) \Delta P4$$

$$= (10 + 10 \times 1.8) \times 140 + (10 + 3 \times 1.5) \times 140 + (5 + 3 \times 1.5) \times 180 = 7660 \text{ Pa}$$

$$P_3 = (L1 + le1 \times \sum \zeta_1) \Delta P1 + (L3 + le3 \times \sum \zeta_3) \Delta P2 + (L5 + le5 \times \sum \zeta_5) \Delta P5$$

$$= (10 + 10 \times 1.8) \times 120 + (10 + 3 \times 1.5) \times 140 + (10 + 1 \times 5) \times 120 = 7750 \text{ Pa}$$

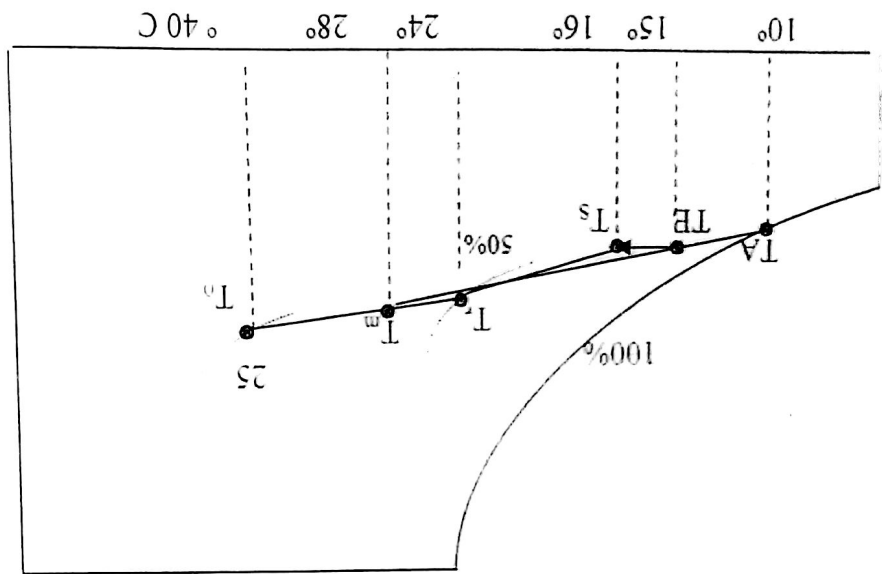
- الدارة الأبعد هي الدارة ( C ) حيث انخفاض الضغط لها أعظمي ويساوي 7750 باسكال.

$$P_{pump} = 1.1 \times (P_c) = 1.1 \times (7750)$$

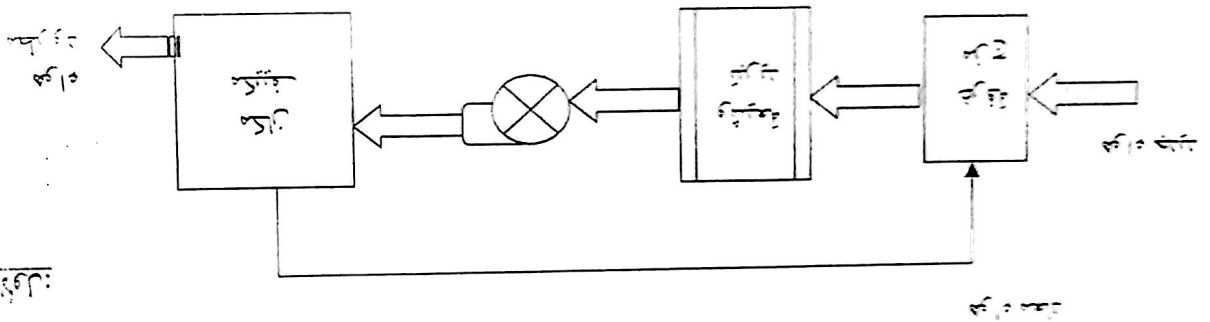
وتدفق المضخة = 0.897 كغ/ث

$$= 8525 \text{ (Pa)} = 0.8525 \text{ m}$$

- ضغط المضخة اللازمة للدارة يساوي إلى:



المطلوب الثاني:



المطلوب الأول:

(السؤال الثاني: (10 درجات)

$$G_c = \frac{\dot{Q}_{cooling}}{\eta \times \dot{Q}_{ref}} = \frac{3600}{0.8 \times 41800} \times 3600 = 9.67 \text{ (kg h)} \text{ الطاقة الحرارية}$$

المطلوب الثالث:

$$S = \frac{\dot{Q}_{cooling}}{90} = \frac{680 \times 14}{90} = 0.0353 \text{ m}^2$$

المطلوب الرابع:

$$\dot{Q}_{cooling} = 12 \times \dot{Q} = 12 \times 75 = 90 \text{ (kW)} \text{ الطاقة الحرارية}$$

المطلوب الخامس:

### الطلب الثالث:

$$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p(T - T_c)} = \frac{20}{1(24-16)} = 2.5 \text{ kg/s}$$

$$\dot{m}_1 = 0.25 \times \dot{m} = 0.25 \times 2.5 = 0.6245 \text{ kg/s}$$

$$\dot{m}_2 = 0.75 \times \dot{m} = 0.75 \times 2.5 = 1.875 \text{ kg/s}$$

$$T = \frac{m_o \times T_o + m_r \times T_r}{m_o + m_r} = \frac{2 \times 37 + 3 \times 25}{2 + 3} = 29.8^\circ \text{C} \text{ درجة حرارة مزيج الهواء}$$

### الطلب الرابع:

$$T = \frac{T_{\text{ش}} + T_{\text{ش}}}{2} = \frac{13 + 7}{2} = 10^\circ \text{C} \text{ درجة حرارة سطح وشيعة التبريد}$$

### الطلب الخامس:

$$Q = \dot{m}_1 \times (h_{\text{ش}} - h_{\text{ع}}) = 2.5(54 - 36) = 45 \text{ kW}$$

### الطلب السادس:

$$\eta = \frac{28 - 15}{28 - 10} = 0.72 \text{ مردود وشيعة التبريد}$$

$$\dot{W} = \dot{m}_1 (\omega_{\text{ش}} - \omega_{\text{ع}}) = 2.5(0.0102 - 0.0084) = 0.045 \text{ kg/h}$$

$$\dot{m}_w = \frac{Q_c}{C_w \Delta T_w} = \frac{45}{4.18 \times 6} = 1.79 \text{ kg/s}$$

### الطلب السابع:

$$R.R.L = \frac{Q_c}{Q_s + Q_c}$$

$$Q = \dot{m} (h_c - h_{r'}) = 2.5(48 - 45) = 7.5 \text{ kW}$$

$$R.R.L = \frac{Q_s}{Q_s + Q_c} = \frac{20}{20 + 7.5} = 0.73$$