

اسم الطالب: مادة انتقال الحرارة / 1 / لطلاب السنة الثالثة
قسم الهندسة الكهربائية - دورة الفصل الثاني للعام ٢٠٢٠ - ٢٠٢١

السؤال الأول

24 درجة

- ١- بالتوصيل
- ٢- بالتوصيل
- ٣- بالتوصيل + بالإشعاع
- ٤- بالتوصيل ثم بالتوصيل ثم بالتوصيل
- ٥- بالتوصيل + الإشعاع
- ٦- بالتوصيل ثم التوصيل ثم التوصيل

السؤال الثاني

21 درجة

- حساب انصاف الاقطار

$$r_1 = \frac{D_1}{2} = \frac{0,0525}{2} = 0,02625 \text{ m} \quad \text{و} \quad r_2 = \frac{D_2}{2} = \frac{0,0603}{2} = 0,03015 \text{ m}$$

$$r_3 = r_2 + 0,02 = 0,03015 + 0,02 = 0,05015 \text{ m}$$

نصف القطر الخارج للعازل

$$R_1 = \frac{\ln(r_2/r_1)}{2\pi \cdot k \cdot L} = \frac{\ln(0,03015/0,02625)}{2\pi \cdot (36) \cdot (1)} = 6,12 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$$

- حساب المقاومة الحرارية للزئبق

$$R_2 = \frac{\ln(r_3/r_2)}{2\pi \cdot k \cdot L} = \frac{\ln(0,05015/0,03015)}{2\pi \cdot (0,02) \cdot (1)} = 4,049 \text{ K/W}$$

- حساب المقاومة الحرارية للعازل

$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 = 0,000612 + 4,049 = 4,0496 \text{ K/W}$$

- المقاومة الحرارية الكلية

$$Q = \frac{T_1 - T_3}{R_{\text{total}}} = \frac{60 - 20}{4,0496} = 9,88 \text{ W}$$

- الحرارة المنقولة من المتر الواحد

$$Q = 9,88 \text{ W}$$

أي أن الحرارة المنقولة عبر المتر الواحد الطولي

- الجدارية حرارة السطح البيني

$$T_1 - T_2 = Q \cdot R_1 \Rightarrow T_2 = T_1 - Q \cdot R_1$$

$$T_2 = 60 - (9,88) \cdot (0,000612) = 59,994 \text{ }^\circ\text{C}$$

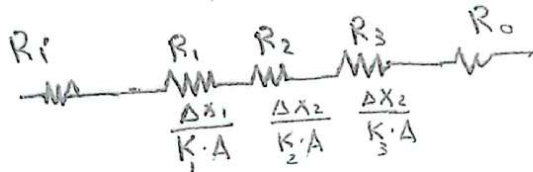
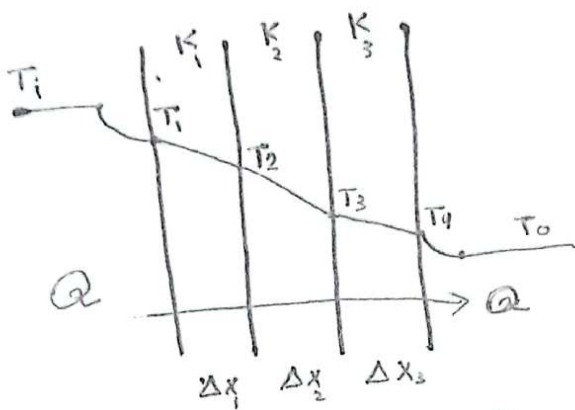
نقطة

جميع

د. أنس حاتم

ن. ع.
ع. ح.

١.



٢.

٢- كمية الحرارة المنقولة عبر الجدار هي أكبر أم أصغر منها عبر الطبقة الأولى

- يأتى أن الطبقات متساوية وفي حالة انتقال حرارة متفرقة:

أي أن كمية الحرارة المنقولة عبر الطبقة الأولى من الجدار تساوي كمية الحرارة المنقولة عبر الجدار كاملاً

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$Q_1 = Q$$

٣- من أجل إيجاد K نستخدم الطبقة الثالثة وبإستخدام قانون التوصيل الحراري

$$Q = KA \frac{\Delta T}{\Delta x} \Rightarrow Q_3 = K_3 A \frac{T_3 - T_4}{\Delta x_3} = 44 \cdot 10 \cdot \frac{75 - 50}{0.1} = 110000 \text{ W}$$

و نبدأ أن كمية الحرارة هي نفسها بين الطبقات أي $Q_1 = Q_3$

$$Q_1 = K_1 A \frac{T_1 - T_2}{\Delta x_1} \Rightarrow K_1 = \frac{Q \Delta x_1}{A (T_1 - T_2)} \Rightarrow K_1 = \frac{110000 \cdot 0.05}{10 (100 - 90)} = 55 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

$$K_1 = 55 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

رأيت حارس