الزمن : 90 دقيقة
التاريخ 24/ 04 / 2025
الفصل : ربيع 2024-2025

**كلية الهندسة – جامعة مصراته**
**قسم الهندسة الميكانيكية**
**الامتحان الجزئي الأول لمقرر انتقال حرارة 1**

استاذ المقرر:
أ. عبد المجيد قـــراب

**السؤال الأول: (4 درجات )**

لتوصيل حراري مستقر أحادي البعد خلال أسطوانة طويلة مجوفة طولها 15 cm ونصف قطرها الداخلي والخارجي 4 cm و 8 cm على التوالي ودرجة حرارة سطحها الداخلي والخارجي 140°C و 50°C على التوالي . أوجد درجة الحرارة عند r = 5.5 cm

**السؤال الثاني: (5 درجات )**

جدار مستو بسمك 20 cm، درجة حرارة سطحه الداخلي 80 °C يتعرض لحمل حراري عبر السطح الخارجي من هواء درجة حرارته 25°C ، إذا كان معامل انتقال الحرارة بالحمل الخارجي $h_0 = 10\ W/m^2.K$ ، باعتبار انتقال الحرارة في اتجاه واحد ومستقر ولا يوجد توليد حراري :

أ. استنتج معادلة توزيع درجة الحرارة عبر الجدار

ب. أوجد درجة الحرارة على بعد 5 سم من السطح الداخلي .

ج. احسب معدل انتقال الحرارة عبر الجدار.

**السؤال الثالث: (6 درجات )**

جدار مكون من ثلاث طبقات، طبقة طوب ( $k_1 = 0.72\ W/m.K$ ) بسمك 10 cm ، وطبقة عزل ( $k_2 = 0.05\ W/m.K$ ) بسمك 5 cm ، وطبقة خرسانة ( $k_3 = 1.5\ W/m.K$ ) على التوالي من الداخل إلى الخارج ، إذا كانت درجة حرارة الهواء الداخلي والخارجي 25°C و 5°C - على التوالي. ومعاملات انتقال الحرارة بالحمل عبر السطح الداخلي والخارجي $h_i = 10\ W/m^2.K$ و $h_0 = 30$ ، $W/m^2.K$ ، فأوجد:

أ. معدل انتقال الحرارة عبر الجدار المركب

ب. درجات الحرارة الأسطح الداخلية والخارجية والبينية

ج. معامل انتقال الحرارة الكلي للجدار المركب

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(kr\frac{\partial T}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial \phi}\left(kr\frac{\partial T}{\partial \phi}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(k\frac{\partial T}{\partial z}\right)+\dot{g}=\rho C\frac{\partial T}{\partial t}$$

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}+\frac{\dot{g}}{k}=\frac{1}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$$

**بالتوفيق للجميع**