فصل الربيع 2015/2014 كلية الهندسة – جامعة مصراتة القسم/ هندسة وعوم المواد

الامتحان النهائي لمقرر/ انتقال حرارة (هـ مو 312) الزمن/ ثلاثة ساعات

التاريخ/ 2015/08/3 أستاذ المادة/ د. الحسين الطاهر أبولويفة

الطالب: ..... رقم الطالب: ----------

أجب على جميع الأسئلة

السؤال الأول (الفقرة أ: 5 درجات، ب: 10 درجات)

أ- اكتب وعرف كل مكونات ما يلى:

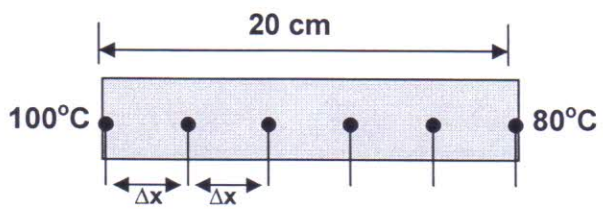
- قانون فوريير الأول والثاني
- معادلة انتقال الحرارة بالتوصيل العابر الثنائي البعد بتوليد حرارى
- معادلة انتقال الحرارة بالحمل
- معادلة انتقال الحرارة بالإشعاع

ب- جدار مستوى متكون من طبقتين، الأولى بسمك (15 cm) وبموصلية حرارية (1 W/m °K) والثانية بموصلية حرارية (0.045 W/m °K). عرض السطح الخارجي لهذا الجدار الى سائل متدفق بدرجة حرارة (5 °C) ومعامل انتقال حرارة بالحمل قدره (80 w/m^2 °K) والسطح الداخلي الى هواء بدرجة حرارة (25°C) ومعامل انتقال حرارة بالحمل (20 w/m^2°C). لكى يتم تثبيت الفقدان الحرارى خلال هذا الجدار عند معدل 8) (W/m^2، أحسب سمك الطبقة الثانية لتحقيق هذا الشرط. ايضا احسب درجة الحرارة عند نقطة اتصال طبقتي الجدار.

السؤال الثاني (الفقرة أ: 5 درجات، ب: 10 درجات)

أ- في مجال انتقال الحرارة، عرف الأجسام التي تعتبر محدودة البعد وغير محدودة البعد في اتجاه واحد (Semi-infinite bodies) وما هي والطرق الرياضية التي يمكن استخدامها والعوامل المحددة لهذه الطرق لإيجاد توزيع درجات الحرارة بداخلها؟

ب- قطعة من المعدن بطول (20 cm) وبانتشارية حرارية (1.12 x10^{-4} m^2/s) و عند درجة حرارة (25°C). عرض سطحي هذه القطعة الى جو بدرجات حرارة 100 (°C) و (80 °C) كما هو مبين بالشكل التالي:



استخدم الطريقة العددية (explicit method) لإيجاد توزيع درجات الحرارة عند النقاط المبينة بالشكل لخمسة فترات زمنية.

$$T_m^{P+1} = F_O\,(T_{m+1}^P + T_{m-1}^P) + F_O\,T_m^P$$

السؤال الثالث (كل فقرة 10 درجة)

أ- قالب من الألمنيوم طويل الأبعاد بانتشارية حرارية (1.12×10^{-4} m^2/s) وعند درجة حرارة (500 °C). وضع هذا القالب في ماء عند درجة حرارة (25 °C). ما هي درجة الحرارة عند النقطة التي تبعد (2 cm) من سطح هذا القالب بعد مضى سبع ثواني(7 s) من بدء التبريد؟

ب - ينساب هواء على سطح مستوى رقيق بسرعة (1.2 cm/s) حيث أن طول المستوى هو (1.8 m) ، أحسب الآتي:

- الطول الحرج وماذا يعنى
- ثخانة الطبقة الجداريَة (1 m) من الحافة الأمامية للسطح

علما بأن خواص الماء هي:

$$\rho = 1000\ (kg/m^3)$$

$$\mu = 1.9 \times 10^{-5}\ (m^2/s)$$

السؤال الرابع (5درجات)

أ - أحسب كمية الحرارة الإشعاعية لسطح جسم بانبعاثيه (0.7) عند درجة حرارة (500°C)، ($\sigma = 5.6697 \times 10^{-8}\ W/m^2.K^4$)

ب - كرتان الأولى بقطر(1ft) وضعت داخل كرة أخرى بقطر (2 ft). عين عامل (F_{2-1}).