جامعة مصراتة - كلية الهندسة

القسم/ الهندسة الميكانيكية — فصل الخريف 2023/2022

المقرر /انتقال حرارة 1 — هـ مك 302 — الامتحان النهائي — الزمن / 2.5 ساعات

التاريخ/ 2023/02/06 م

إسم الطالب :..... — الرقم الدراسي :.....

أجب عن جميع الأسئلة الآتية :

س 1: (10 درجات)

لتكن معادلة التوصيل الحراري لوسط معين يعطي بالعلاقة التالية :

$$\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{1}{k}\frac{\partial t}{\partial x} = 0$$

1- هل انتقال الحرارة مستقر أو غير مستقر؟ 2- هل انتقال الحرارة أحادي ، ثنائي أو ثلاثي البعد؟

3- هل يوجد توليد حراري في الوسط؟ 4- هل الموصلية الحرارية للوسط تابته أو متغيرة؟

س 2 (10 درجات):

جدار طوله (5m) وارتفاعه (3m) وباعتبار أن سمكه (250mm) ،فإذا كانت درجتي حرارة سطحيه عند ($800\ c^o$) و($20\ c^o$) وبافتراض أن الموصلية الحرارية لمادة الجدار تتغير مع درجة الحرارة وفق المعادلة الأتية :

$$K=(1+0.001\ T)\ ,\ W/m.c^o$$

المطلوب:

1- المقاومة الحرارية للجدار؟ والحرارة المفقودة منه؟

2- ماهي درجة حرارة الجدار عند مسافة (100 mm) من الجدار الذي درجة حرارته ($800\ c^o$)؟

س 3 (10 درجات):

ليكن جدار مستوي بسمك L وله موصلية حرارية K وباعتبار أن أحد سطحي الجدار مثبت عند درجة حرارة وقدرها T1 والسطح الأخر عند T2 بحيث (T1>T2)ويوجد بالجدار توليد حراري منتظم قدره q_g وعند الظروف المستقرة وفي البعد الواحد أجد :

1- أذكر المعادلة التفاضلية الحاكمة له ؟

2- اشتق معادلة توزيع درجة الحرارة للجدار ؟

3- معدل سريان الحرارة عندما (X=0) و (X=L) ؟

أنظر الورقة الثانية (خلف الورقة) ..... يتبع الأسئلة.....

س 4 (10 درجات) :

ليكن جدار كبير سمكه L والموصلية الحرارية له K ، تحت الظروف المستقرة والبعد الواحد ولا يوجد توليد حراري أوجد معادلة التوزيع الحراري خلال الجدار وفق الشروط الحدية التالية :

(a) $-k\dfrac{dT(0)}{dx} = q_0 = 40\ \text{W/cm}$ and $T(0) = T_0 = 15\ ^\circ\text{C}$

(b) $-k\dfrac{dT(0)}{dx} = q_0 = 40\ \text{W/cm}^2$ and $-k\dfrac{dT(L)}{dx} = q_L = -25\ \text{W/cm}^2$

(c) $-k\dfrac{dT(0)}{dx} = q_0 = 40\ \text{W/cm}^2$ and $-k\dfrac{dT(L)}{dx} = q_0 = 40\ \text{W/cm}^2$

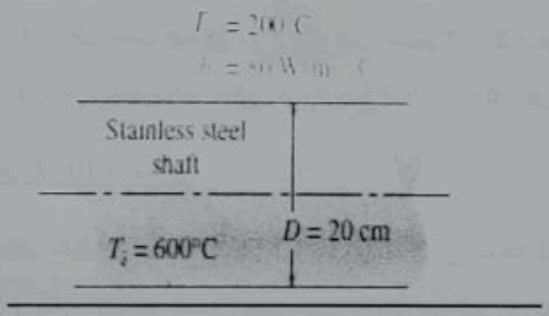
س 5 (10 درجات) :

إستعن بالمعلومات الموجودة على الشكل المرفق وأوجد :

1- درجة حرارة المركز بعد 45min ؟

2- درجة الحرارة على بعد 2cm من السطح عند نفس الزمن ؟

كمية الحرارة المفقودة لكل وحدة طول خلال نفس الفترة ؟



(ρ=7900Kg/m^3,K=14.9W/m.C$^\circ$,C$_p$=477KJ/Kg.C$^\circ$,α=3.95*10^{-6}m^2/s)

س 6 (10 درجات) :

تقف سيارة في الشمس وعليها غطاء نفاذيته(0.92) لأطوال الموجات في المدى (3×10^{-7}m - 3×10^{-6}m) وغير منفذ لبقية أطوال الموجات باعتبار أن الشمس جسما أسودا عند درجة حرارة (5800k) وتنتج تشعيعا مقداره (1100 w/m^2) على غطاء السيارة، احسب ما يلي:

1- النفاذية الكلية للغطاء.

2- معدل نفاذ طاقة الشمس المشعة عبر الغطاء.

إنتهت الأسئلة ..... بالتوفيق والنجاح للجميع (يرجى إرفاق ورقة الأسئلة والمخططات مع كراسة الإجابة).