جـــامعة مـصـراتة – كـلية الـهـنـدســـة

قسم: الهندسة الميكانيكية + علوم المواد | الامتحان النهائي | فصل الخريف 2013

التاريخ:25- 01- 2014 | لمقرر انتقال حرارة1 | زمن الامتحان 3 ساعات

اسم الطالب:..... رقم الجلوس ( )

أجب عن جميع الأسئلة مبينا خطوات الحل. جميع الدرجات موزعة بالتساوي.

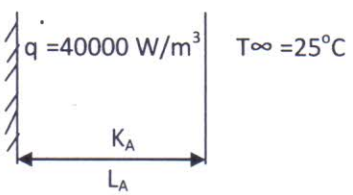
السؤال الاول:

ينقل بخار درجة حرارته 260^oC داخل أنبوب معدني له معامل توصيل $50W/m\ K$، سمك جداره $8mm$ وقطره الخارجي $104mm$، الانبوب معزول بطبقة عازلة(A) سمكها $40mm$ و $K_A=0.09W/m\ K$ ومن ثم طبقة عازلة(B) سمكها $60mm$ و $k_B=0.07\ W/m\ K$، إذا كان معامل انتقال الحرارة للبخار $550W/m^2\ K$،ودرجة حرارة المحيط -15^oC ومعامل انتقال حرارته $15\ W/m^2\ K$. فأوجد التالي:

1. احسب الفقد الحراري عبر جدار الانبوب لكل وحدة طول.
2. احسب معامل انتقال الحرارة الكلي (U_o).
3. احسب نصف القطر الحرج فيما لو تم استخدام نفس المادة العازلة (B).
4. احسب درجة الحرارة بين طبقتي العزل(A)و(B). وكذلك درجة حرارة الانبوب الخارجية.

السؤال الثاني:

جدار مستو(A) بسمك $12cm$ معزول من الجهة اليسرى عند مرور تيار كهربائي خلاله تتولد حرارة بمعدل $40000W/m^3$. والوجه الاخر من الجدار معرض للهواء درجة حرارته 25^oC إذا كان معامل انتقال الحرارة بالحمل بين الهواء والسطح المعرض من الجدار هو $53W/m^2\ K$ ، الموصلية الحرارية لمادة الجدار $K_A=7W/\ m\ K$ فأوجد مايلي:



1- أقصى درجة حرارة في الجدار وعين وموقعها.

2- درجة الحرارة عندما $x=7cm$.

3- تم إضافة طبقة للجدار بسمك L_B

(لا يوجد بها حرارة متولدة) والموصلية الحرارية لها K_B ، وكان معامل انتقال الحرارة بالحمل للهواء ودرجة حرارة الهواء كما سبق ، وكانت درجة حرارة السطح الخارجي للطبقة المضافة المعرضة للهواء هي 150^oC،كم هي الطاقة المتولدة في هذه الحالة.

يتبع

السؤال الثالث:

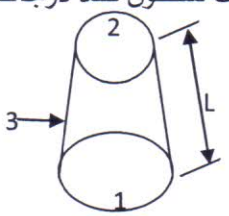
زعنفة معزولة من الصلب الكربوني ($K=54W/m^{O}C$) ومساحة مقطعها على شكل مثلث متساوي الاضلاع طول الضلع 6cm وطول الزعنفة 80cm. قاعدة الزعنفة متصلة بجدار فرن درجة حرارته $400\ ^{O}C$ وباقي الزعنفة معرضة للهواء الجوي عند درجة حرارة $37\ ^{o}C$ ومعامل انتقال الحرارة بالحمل $90W/m^2K$ ، فأوجد ما يأتي:

1. الفقد الحراري من الزعنفة. 2. درجة حرارة الزعنفة عندما x =42cm. 3. كفاءة الزعنفة.

السؤال الرابع:

أ) استنتج معادلة توزيع درجات الحرارة لطبقة جدار تتولد فيها حرارة منتظمة ($\dot{q}$).

ب) فرن صهر على شكل مخروط ناقص، قطر قاعدته $D_1=150mm$ وقطر قمته $D_2=80mm$ وارتفاعه $h=100mm$،قمة الفرن مفتوحة للهواء الجوي الذي درجة حرارته $30^{o}C$. حيث جوانب وقاعدة الفرن تعامل معاملة الجسم الاسود وهي معزولة تماما حيث صممت لتكون عند درجات حرارة $T_3=1450\ ^{o}C$ و $T_1=1700\ ^{o}C$على الترتيب. فأوجد التالي:



1)عدد معاملات الشكل وقيمة كل واحد منها.

2)الحرارة المفقودة بالإشعاع من قمة الفرن.

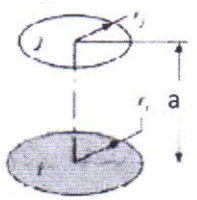
ج) أنبوب قطره الخارجي20cm وقطره الداخلي 12cm مصنوع من مادة لها موصلية حرارية متغيرة تبعا للعلاقة $K=7+0.2T\ (W/m^{o}C)$ حيث أن درجة الحرارة بالدرجات المئوية. و درجة الحرارة للسطح الداخلي والخارجي هي $120^{o}C$ و $30^{o}C$ على التوالي. فما هو الفقد الحراري لكل متر طولي من الانبوب.

انتهت الأسئلة مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

ملحق:

المساحة السطحية للمخروط الناقص $A_3=\pi L(r_1+r_2)$

Coaxial Parallel Disks
(Figure 13.5)



$$R_1 = r_1/a \quad R_2 = r_2/a$$

$$S = 1 + \frac{1 + R_2^2}{R_1^2}$$

$$F_{1-2} = \frac{1}{2}\{S - [S^2 - 4(r_2/r_1)^2]^{1/2}\}$$