الزمن : 90 دقيقة
التاريخ 01/ 11 / 2025
الفصل : خريف 2025-2026

كلية الهندسة – جامعة مصراته
قسم الهندسة الميكانيكية

أستاذ المقرر:
أ. عبد المجيد قـراب

الامتحان الجزئي الأول لمقرر انتقال حرارة 1

السؤال الأول: (6 درجات)

قاعـدة مكـواة منزليـة قـدرتها 1200 W بسـمك 0.7 cm، ومسـاحة 150 cm²، وموصـلية حراريـة 23W/m.°C يتعـرض السـطح الـداخلي للقاعـدة لحـرارة متسـاوية ناتجـة عـن المسخن الكهربائي. . إذا كانت درجة حرارة السطح الخارجي للقاعدة 87 °C :

(أ) عبـر عـن المعادلـة التفاضـلية والشـروط الحديـة لتوصـيل حـراري ثابـت أحـادي البعـد خلال القاعدة مع التوضيح بالرسم.

(ب) اسـتنتج علاقـة لتوزيـع درجـة الحـرارة خـلال قاعـدة المكـواة باسـتخدام المعـادلات التفاضلية.

(ج) أوجد درجة حرارة السطح الداخلي.

السؤال الثاني: (4 درجات)

لتوصيل حراري مستقر أحادي البعد مع وجود توليد حراري خلال أسطوانة مصمتة. اشتق معادلة توزيع درجة الحرارة خلال الأسطوانة إذا كانت درجة حرارة سطحها الخارجي معلومة.

السؤال الثالث: (5 درجات)

جـدار ثلاجـة مصـنوع مـن عـازل الألياف الزجاجيـة (k = 0.035 W/m·°C) موجـود بـين طبقتين من معدن بسمك 1 mm لكل طبقة (k = 15.1 W/m · °C) . يتم الحفاظ على درجـة حـرارة المسـاحة المبـردة عنـد 3 °C ، ومعـاملات انتقـال الحـرارة علـى السـطحين الـداخلي والخـارجي للجـدار همـا 4W/m²·°C ، 9W/m²·°C علـى التـوالي. درجـة حـرارة المطـبخ 25 °C . إذا كـان معـدل الحـرارة المفقـودة 45 W حـدد سـمك العـازل. وأوجـد درجة حرارة السطح الداخلي والسطح الخارجي

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

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

بالتوفيق للجميع

الزمن : 90 دقيقة
التاريخ 06/ 12 / 2025
الفصل : خريف 2025-2026

كلية الهندسة – جامعة مصراته
قسم الهندسة الميكانيكية

استاذ المقرر:
أ. عبد المجيد قـــرات

الامتحان الجزئي الثاني لمقرر انتقال حرارة 1

السؤال الأول: (5 درجات)

يتدفق بخار عند درجة حرارة 320°C في أنبوب من الصلب المقاوم للصدأ (k = 15 W/m · °C) يبلغ قطره الداخلي 5 cm وقطره الخارجي 5.5 cm . الأنبوب مغطى بعازل من صوف الزجاج بسمك 3 cm . (k = 0.038 W/m · °C) إذا كانت درجة حرارة المحيط 5 °C ومعاملات انتقال الحرارة بالحمل الداخلي والخارجي هو 80 W/m² · °C و 15 W/m² · °C على التوالي ، أوجد

1. معدل فقد الحرارة من البخار لكل وحدة طول من الأنبوب.
2. إذا طلب تخفيض الفقد الحراري بنسبة 10 % ماذا تقترح - ادعم اقتراحك بالأرقام.

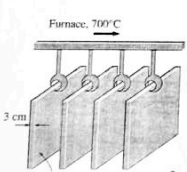
السؤال الثاني: (5 درجات)

زعنفة طويلة جداً قطرها 8 mm معرضة لدرجة حرارة الغرفة 27°C، حيث كانت درجة حرارة قاعدتها (180°C). فإذا علمت أن معدل انتقال الحرارة من الزعنفة 15 W . ومعامل انتقال الحرارة بالحمل بين الزعنفة والهواء (20 W/m²·K) ، أوجد

1. . موصلية مادة الزعنفة. k
2. كفاءة وفاعلية الزعنفة.

السؤال الثالث: (5 درجات)

في منشأة إنتاج، يتم تسخين صفائح نحاسية كبيرة بسمك 3 cm والتي تكون في البداية بدرجة حرارة موحدة تبلغ 25° C . يتم تسخينها عن طريق تمريرها عبر فرن بدرجة حرارة 700°C. لمدة 10 دقائق، إذا كان معامل انتقال الحرارة بالحمل الخارجي h = 80 W/m² °C ، حدد درجة حرارة سطح الصفائح عند خروجها من الفرن.



$\rho = 8530\ kg/m^3$, $k = 110\ W/m \cdot °C$ $C_p = 380\ J/kg°C$ $\alpha = 33.9 \times 10^{-6}\ m^2/s$

بالتوفيق للجميع

فصل التربيع 2025-2026
الامتحان النهائي لمقرر انتقال حرارة 1
التاريخ/ 2026/01/05م

كلية الهندسة - جامعة مصراتة
رمز المقرر هـ مك 302

القسم/ الهندسة الميكانيكية
الزمن/ 3 ساعات
استاذ المقرر/ أ. عبدالمجيد قراب

اسم الطالب:

رقم القيد:

السؤال الأول : (4 درجات)

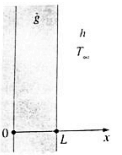
أ. ما هو الجسم الأسود؟ كيف تختلف الأجسام الحقيقية عن الأجسام السوداء؟

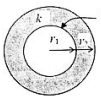
ب. هل يعتبر معدل انتقال الحرارة و درجة الحرارة كميات عددية أم متجهة؟ اشرح..

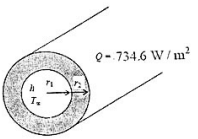
السؤال الثاني: (4+6 درجات)

أ. وصف معادلة التوصيل الحراري التالية بشكل كامل: $\frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial T}{\partial r}\right)=\frac{1}{\alpha}\frac{\partial T}{\partial t}$

ب. اكتب المعادلة العامة والشروط الحدية للأشكال التالية باعتبار اي متغير مكتوب قيمته معلومة







السؤال الثالث: (10 درجات)

جدار بعرض 6 m وارتفاع 2.8 m من طبقة من الطوب العادي $k = 0.72\ W/m\cdot°C$ بسمك 20 cm ، عليه طبقة داخلية من البلاستر الخفيف $k = 0.36\ W/m\cdot°C$ بسمك 1 cm ، وطبقة خارجية من الأسمنت $k = 1.40\ W/m\cdot°C$ بسمك 2 cm. يتم الحفاظ على السطح الداخلي للجدار عند 23 °C بينما يتعرض السطح الخارجي لهواء بدرجة حرارة 8 °C مع معامل انتقال حرارة قدره $17\ W/m^2\cdot°C$

أ. أوجد معدل انتقال الحرارة عبر الجدار ومقدار انخفاض درجات الحرارة عبر الطبقات

ب. من المرغوب عزل الجدار من أجل تقليل فقد الحرارة بنسبة 85% لغرض الحفاظ على نفس درجة حرارة السطح الداخلي، حدد سمك العزل ودرجة حرارة السطح الخارجي إذا تم عزل الجدار ب

(أ) رغوة البولي يوريثان $k = 0.025\ W/m\cdot°C$ ، (ب) الألياف الزجاجية $k = 0.036\ W/m\cdot°C$

السؤال الرابع: (6 درجات)

جسمٌ مكعبٌ طول ضلعه 20 cm عند درجة حرارة 1000 k معلق في الهواء. افترض أن الجسم يعتبر جسمًا أسود. احسب (أ) القدرة الانبعاثية الاجمالية للمكعب، (ب) القدرة الانبعاثية الطيفية عند طول موجي قدره 4 μm (ج) الإشعاع الإجمالي للمكعب (د) أقصى طول للموجة.

يتبع..... اقلب الورقة --حيث السؤال .....

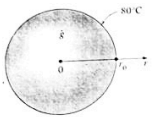
السؤال الخامس: (7 درجات)

قطعة كروية متجانسة من مادة نصف قطرها $r_0 = 4$ cm تولد الحرارة بمعدل ثابت بمقدار $\dot{g} = 4 \times 10^7$ W/m^3 إلى المحيط بشكل مستمر. إذا كانت درجة حرارة سطح الكرة الخارجي 80°C وموصلية المادة هي $k = 15$ W/m · °C وبافتراض انتقال حراري مستقر أحادي البعد:

أ. عبّر عن المعادلة التفاضلية والشروط الحدية لانتقال الحرارة خلال الكرة.

ب. استنتج علاقة لتوزيع درجة الحرارة في الكرة باستخدام المعادلات التفاضلية.

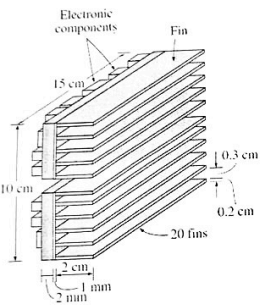
ج. أوجد درجة الحرارة في مركز الكرة.



السؤال السادس: (8 درجات)

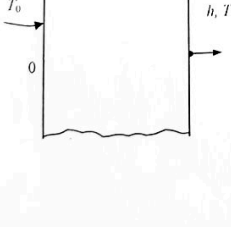
لوحة دائرة كهربائية سمكها 2 mm وبارتفاع 10 cm وطول 15 cm ، تحتوي على مكونات إلكترونية على جانب واحد تقوم بتبديد إجمالي حرارة قدره 15 W من الحرارة. موصلية مادة اللوحة 12 W/m^2/ ^{0}C يتم نقل كل الحرارة المولدة في المكونات عبر لوحة الدائرة ويتم تبديدها من الجانب الخلفي للوحة إلى وسط عند 37 °C مع معامل انتقال حرارة 45 W/m^2.^{0}C. ثبت لوح من الألمنيوم k = 237 W/m · °C بسمك 1 mm وبارتفاع 10 cm وطول 15 cm مع 20 زعنفة مستطيلة من الألمنيوم بسمك 0.2 cm وطول 2 cm وعرض 15 cm على الجانب الخلفي للوحة الدائرة الكهربائية (k = 1.8 W/m · °C) أوجد درجة حرارة قاعدة الزعنفة وكذلك درجة حرارة جانبي لوحة الدائرة الكهربائية".

(اعتبر الزعنفة بنهاية معزولة)



السؤال السابع: (7 درجات)

اعتبر جدارًا مستويا بسماكة L = 0.3 m م، موصليته الحرارية k = 2.3 W/ m · °C، ومساحة سطحه A = 20 m^2 يتم الحفاظ على الجانب الأيسر من الجدار عند درجة حرارة ثابتة قدرها 80 °C ، بينما يفقد الجانب الأيمن الحرارة عن طريق الحمل إلى الهواء المحيط عند T∞ = 15°C مع معامل انتقال حرارة قدره h = 24 W/m2 °C بافتراض انتقال حرارة مستقر أحادي البعد وأخذ مسافة العقدة لتكون 10 سم، (أ) أوجد درجات الحرارة عند كل عقدة ، (ب) احسب معدل انتقال الحرارة عبر الجدار.



يتبع..... اقلب الورقة --حيث السؤال .....

السؤال الثامن : (8 درجات)

صفيحة معدنية مساحتها السطحية كبيرة جداً، سمكها يساوي 6 cm ودرجة حرارتها الابتدائية 200^0C. الصفيحة فجأة تعرضت الى تيار مائع جاري درجة حرارته 50^0C فإذا كان معامل انتقال حرارة بالحمل بين السطح والمائع مساوياً $250\ W/m^2.^0C$ أوجد:

أ- درجة الحرارة على بعد 1.8 cm من المركز بعد مرور 8 دقائق.

ب- كمية الحرارة المفقودة لكل وحدة مساحة من الصفيحة بعد مرور 8 دقائق.

$k_{metal} = 60\ W/m.K$, $\alpha = 18.8 \times 10^{-6}$ $\rho_{metal} = 7830\ kg/m^3$ $C_{metal} = 430\ J/kg.K$

انتهت الأسئلة.

بالتوفيق والنجاح للجميع