الامتحان النهائي	جامعة مصراتة- كلية الهندسة	التاريخ: 2025/06/16
انتقال حرارة 2	قسم الهندسة الميكانيكية	الزمن. 3 ساعات

ملاحظة: يسمح باستخدام ملخص القوانين المكتوبة وجداول الخواص والمخططات فقط

ب) انخفاض في انخفاض الضغط على جانب الغلاف.
ج) زيادة في كل من معامل انتقال الحرارة وانخفاض الضغط على جانب الغلاف.
د) زيادة في معامل انتقال الحرارة وانخفاض في انخفاض الضغط على جانب الغلاف.

15. عندما يتم تصميم مبادل حراري لمائعين أحدهما سائل والآخر غاز، أي من المشكلات التالية ستكون ذات أهمية قصوى؟
أ) التلوث على جانب السائل. ب) انخفاض الضغط على جانب الغاز.
ج) الاختلاف الكبير في معاملات انتقال الحرارة بين السائل والغاز. د) التآكل الكيميائي للجدار جهة السائل.

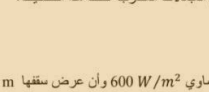
السؤال الثاني/ (8 درجات)

1- ارسم منحنى الغليان للماء عند الضغط الجوي القياسي موضحا مناطق الغليان الأربعة، ثم تكلم عن كل واحدة منها بإيجاز؟
2- يوجد العديد المبادلات الحرارية متعددة الأنواع والأشكال والاستخدامات ولكنها تصنف بشكل عام استنادا على خمس أساس، أذكر ثلاثة من هذه الاسس وتكلم بإيجاز عن واحدة فقط منها موضحا أنواع المبادلات المندرجة تحت هذا التصنيف؟

السؤال الثالث / (10 درجات)

اذا علمت أن قيمة الاشعاع الشمسي الساقط على السطح العلوي لشاحنة متوقفة يساوي $600\ W/m^2$ وأن عرض سقفها 2.5 m وامتصاصية سطحها (0.4). وكانت الرياح تهب عبر سطحها العرضي بسرعة مقدارها $3\ km/h$ في حين كانت درجة حرارة الجو 25°C فاذا كان سقف الشاحنة معزولاً من الداخل، حدد درجة حرارة سطحها العلوي مهملاً تأثير الاشعاع الحراري؟.

السؤال الرابع / (10 درجة)



أنبوب بخار قطره الخارجي $0.1m$ يمر أفقيا بغرفة كبيرة مغلقة درجة حرارة جدرانها والهواء المحيط 23°C . وكانت درجة حرارة السطح الخارجي للانبوب 165°C وله انبعاثية $\epsilon = 0.85$. احسب الفقد الحراري من الانبوب لكل وحدة طول ؟ علما بأن ثابت ستيفن- بولتزمان يساوي $5.67x10^{-8}\ W/m^2\ K^4$

السؤال الخامس / (8 درجة)

طنجرة نحاسية قطرها $30cm$ يتم الاحتفاظ بدرجة حرارة قاعها عند 118 °C باستخدام سخان كهربائي ، قدّر القدرة اللازمة لغلي الماء في هذه الطنجرة. احسب معدل تبخر الماء، أيضا احسب الفيض الحراري الحرج؟

السؤال السادس/ (12 درجة)

مبادل حراري الغلاف والانبوب يتم تصميمه لتكثيف بخار بمعدل 500 kg/min عند درجة حرارة التشبع 355K. مياه التبريد تنساب بمعدل $60kg/s$ ودرجة حرارة دخول للماء 286K. علما بأن معامل انتقال الحرارة الكلي $475\ W/m^2\ C$ والحرارة الكامنة للتكثيف تساوي $6600\ KJ/kg$. احسب

1. عدد الأنابيب المطلوبة، إذا كان قطر الانبوب الخارجي 25mm وبسمك 2mm وبطول 4.87m
2. عدد ممرات (لفات) للأنابيب، علما بأن سرعة الماء داخل الانابيب يجب أن لا تزيد عن $2\ m/s$
3. ارسم منحي توزيع درجات الحرارة للمبادل (T-L).

بالتوفيق للجميع

الامتحان النهائي	جامعة مصراته- كلية الهندسة	التاريخ: 2025/06/16
انتقال حرارة 2	قسم الهندسة الميكانيكية	الزمن: 3 ساعات

ملاحظة: يسمح باستخدام ملخص القوانين المكتوبة وجداول الخواص والمخططات فقط

السؤال الأول / اجب عن 12 فقرة فقط (12 درجة)

1. بالنسبة لمانع يتدفق فوق صفيحة مسطحة، إذا تضاعفت سرعة المائع مع الحفاظ على الظروف الأخرى، فإن معامل انتقال الحرارة بالحمل الحراري القسري
   أ) يبقى دون تغيير. ب) ينخفض. ج) يزداد. د) يزداد بمقدار 4 أضعاف.
2. اعتبر صفيحة عمودية ساخنة تفقد الحرارة للهواء المحيط. إذا زاد فرق درجة الحرارة بين الصفيحة والهواء، فإن معدل انتقال الحرارة بالحمل الطبيعي سوف:
   أ) يبقى دون تغيير. ب) ينخفض. ج) يزداد. د) يزداد أولاً، ثم ينخفض.
3. للتدفق الخارجي فوق أسطوانة، يختلف رقم نسلت المحلي (الموضعي) بشكل كبير حول محيط الأسطوانة. أين تتوقع عمومًا أعلى معامل انتقال حرارة موضعي للحمل القسري؟
   أ) عند نقطة الركود الخلفية ب) عند نقطة الانفصال. ج) عند نقطة الركود الأمامية د) بالتساوي حول المحيط بأكمله
4. تتميز نقطة لايدنفروست (Leidenfrost point) بأنها .....
   أ) ذروة التدفق الحراري في الغليان النووي ب) تكون غشاء بخاري مستمر ج) انهيار فقاعات البخار د) بداية الغليان الغشائي المستقر
5. في التكثيف القطراتي (Dropwise condensation) معاملات انتقال حرارة ..... التكثيف الغشائي
   أ) أقل من ب) مساوية ج) أعلى من د) مستقلة عن
6. تقلل الغازات غير القابلة للتكثيف في البخار من انتقال حرارة التكثيف عن طريق
   أ) زيادة التوصيل الحراري ب) تشكيل طبقة مقاومة قرب السطح
   ج) تعزيز تشكل القطرات د) تعزيز التكثيف الغشائي
7. في الغليان الجرياني (flow boiling)، يشير مصطلح "الجفاف "(Dryout) إلى
   أ) التبخر الكامل للسائل في مركز الانبوب ب) تشكل فقاعات بخار على السطح
   ج) اختفاء الغشاء البخاري د) غياب موضعي للسائل الملامس للسطح
8. ما هو العيب الرئيسي للمبادل الحراري ذو التدفق المتوازي مقارنة بالمبادل الحراري ذو التدفق المتعاكس لمساحة نقل حرارة معينة؟
   أ) انخفاض ضغط أعلى. ب) معامل انتقال حرارة كلي أقل. ج) فعالية أقل د) تركيب أكثر تعقيدًا.
9. تعد طريقة متوسط فرق درجة الحرارة اللوغاريتمي (LMTD) هي الأنسب لتحليل المبادل الحراري عندما:
   أ) يختلف معامل انتقال الحرارة الكلي بشكل كبير. ب) تكون درجات حرارة الدخول والخروج لجميع السوائل معروفة.
   ج) يحدث تغير في الطور في أحد السائلين أو كليهما. د) يعمل المبادل الحراري في ظروف عابرة.
10. يشير معامل التلوث في المبادلات الحرارية إلى:
    أ) تسرب الزيوت لداخل المبادل أثناء التشغيل. ب) تراكم الرواسب غير المرغوب فيها على السطح.
    ج) تسرب السائل من المبادل الحراري. د) تآكل مادة المبادل الحراري.
11. في المبادل الحراري ذو الأنبوب والغلاف، ما هو الغرض من الحواجز؟
    أ) منع تسرب السوائل. ب) زيادة مساحة نقل الحرارة.
    ج) دعم الأنابيب وتوجيه تدفق سائل الغلاف. د) تقليل انخفاض الضغط على جانب الغلاف.
12. أي من العوامل التالية يزيد بشكل عام من معامل انتقال الحرارة الكلي (U) للمبادل الحراري؟
    أ) زيادة مقاومة معامل التلوث. ب) انخفاض سرعات السوائل.
    ج) جدار مبادل حراري أرق. د) انخفاض الموصلية الحرارية لمادة الجدار.
13. لتحقيق أقصى فعالية ممكنة في مبادل حراري ذو سعة حرارية متطابقة للسائلين ($C_h = C_c$)، أي نوع من المبادلات الحرارية يقترب نظريًا من كفاءة 100% (في غياب فقدان الحرارة)؟
    أ) مبادل حراري ذو تدفق متوازي. ب) مبادل حراري ذو تدفق متعاكس.
    ج) مبادل حراري ذو تدفق متقاطع (كلا السائلين غير مختلطين.) د) مبادل حراري ذو أنبوب و غلاف
14. في المبادل الحراري ذو الأنبوب والغلاف، تؤدي زيادة عدد الحواجز على جانب الغلاف إلى:
    أ) انخفاض في معامل انتقال الحرارة على جانب الغلاف.