

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2553

วันที่ 13 ตุลาคม 2553

เวลา 9:00-12:00 น.

วิชา 215-681 Gas Turbine Heat Transfer and Cooling Technology

ห้อง A400

=====

คำสั่ง

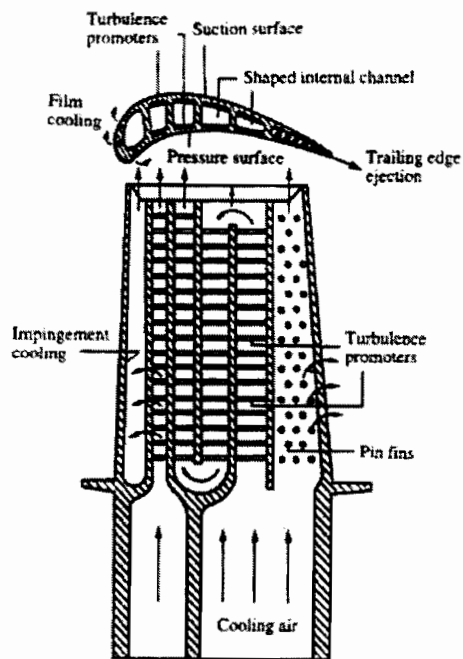
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 25 ข้อ ให้ทำทุกข้อ อนุญาตให้เขียนคำตอบเป็นภาษาไทย
2. อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือทุกชนิด และ Dictionary เข้าห้อง
3. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบทุกหน้า

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต
(ผู้ออกข้อสอบ)

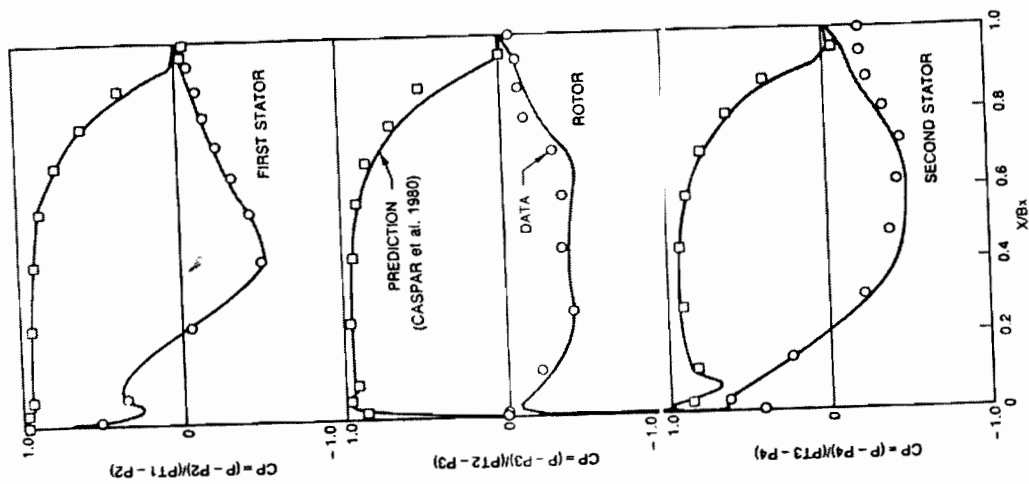
ข้อที่ 1. จงอธิบายความจำเป็นของการพัฒนาระบบระบายความร้อนในใบพัดกังหันแก๊สสำหรับใช้ในอากาศยานและสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม

ข้อที่ 2. จงอธิบายเกี่ยวกับระบบระบายความร้อนทั้งหมดที่ใช้ในใบพัดที่แสดงในรูป

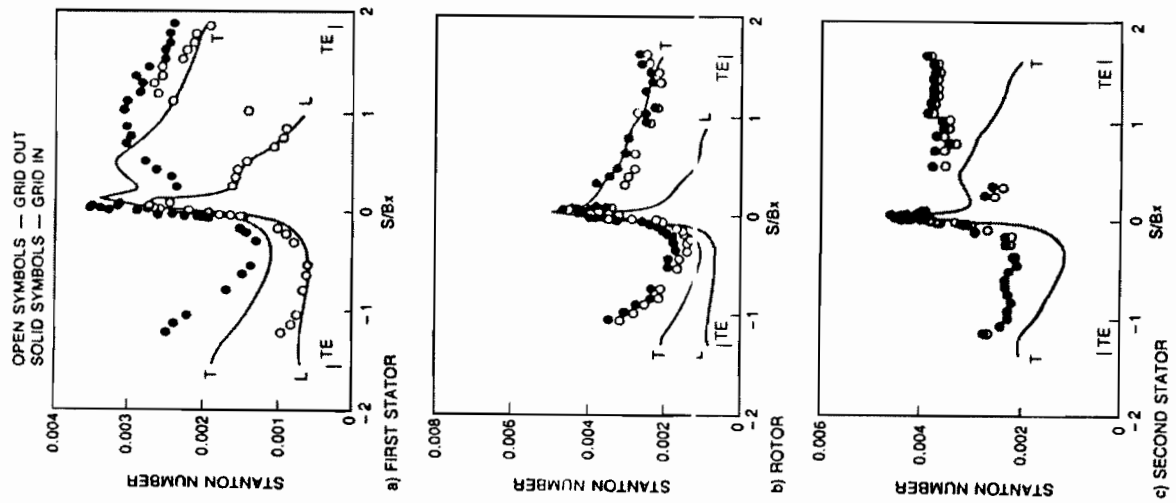


ข้อที่ 3. อธิบายความสำคัญในการศึกษาการถ่ายเทความร้อนบนใบพัดกังหันแก๊ส

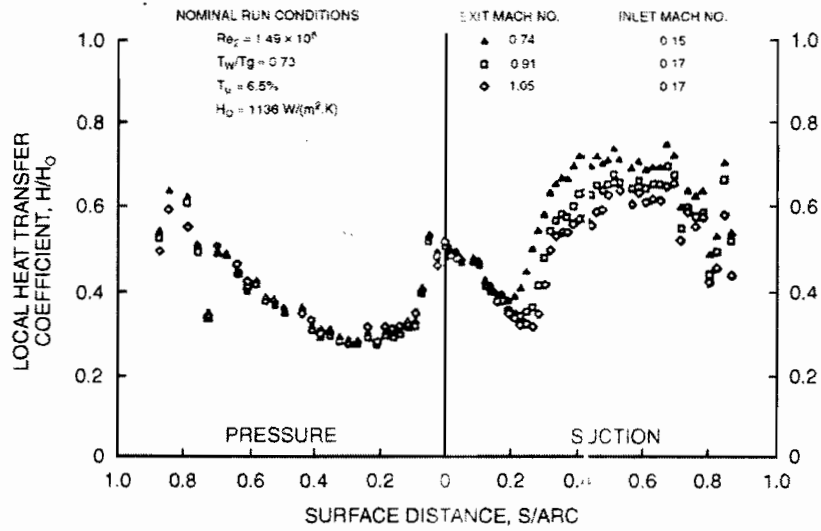
ข้อที่ 4. สัมประสิทธิ์ความดันคืออะไร มีวิธีการวัดอย่างไร จงใช้กราฟ C_p อธิบายการไหลที่เกิดขึ้นบนใบพัดทั้ง 3 ใบ



ข้อที่ 5. Stanton นัมเบอร์ คืออะไร จงใช้กราฟ St นัมเบอร์ อธิบายการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นบนใบพัดทั้ง 3 ใบ กรณีที่มี Grid กับไม่มีต่างกันอย่างไร

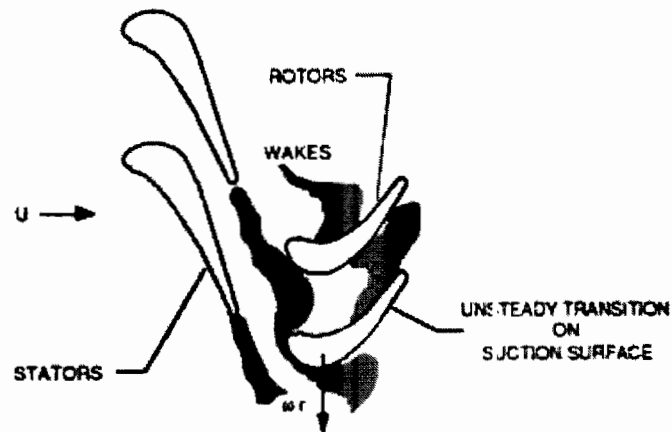


ข้อที่ 6. จงอธิบายผลของ Re นัมเบอร์ที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนบนผิวใบพัดทั้งสองด้าน



ข้อที่ 7. จงอธิบายวิธีการสร้างการไหลแบบปั่นป่วนเพื่อศึกษาผลของ Free stream turbulence ที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนบนพื้นผิวใบพัดอย่างน้อย 2 วิธี

ข้อที่ 8. การไหลแบบ Unsteadiness ที่เกิดขึ้นบนใบพัด rotor มีอะไรบ้าง และเกิดจากอะไร



ข้อที่ 9. จงอธิบายวิธีการสร้างการไหลของ Wake ในห้องปฏิบัติการ

ข้อที่ 10. จงอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างการไหลที่เกิดขึ้นในบริเวณ Endwal ของ airfoil (เขียนรูปประกอบคำอธิบาย) โครงสร้างเหล่านี้มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนบนผนัง Endwall และผิวของใบพัดทั้ง 2 ด้านอย่างไร

ข้อที่ 11. ความขรุขระบนผิวของใบพัดมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนบนผิวใบพัดอย่างไร และในการทดลองมีวิธีการจำลองความขรุขระของใบพัดอย่างไรบ้าง

ข้อที่ 12. จงอธิบายถึงการเกิดการไหลและการถ่ายเทความร้อนบนบริเวณ Blade tip และอธิบายข้อดีของ Grooved blade tip เมื่อเทียบกับ Flat blade tip

ข้อที่ 13. จงเปรียบเทียบการถ่ายเทความร้อนบนระหว่างผิวเรียบ, ผิวขรุขระ และผิวนูน อะไรทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนที่ต่างกัน

ข้อที่ 14. จงอธิบายเกี่ยวกับวิธีการวัด heat load reduction บนพื้นผิวที่มี film cooling อย่างน้อย 2 วิธี โดยละเอียด

ข้อที่ 15. จงอธิบายวิธีการวัด Film cooling effectiveness และเปรียบเทียบ Film cooling effectiveness บนผนังใบพัดทั้งสองด้านของใบพัดแบบ Rotor และ Stator

ข้อที่ 16. จงอธิบายวิธีการนิยามของตัวแปรบอกระดับของ Free stream turbulence และ Unsteady wake ตัวแปรทั้งสองนี้มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนและประสิทธิภาพของ Film cooling บนผนังใบพัดอย่างไร

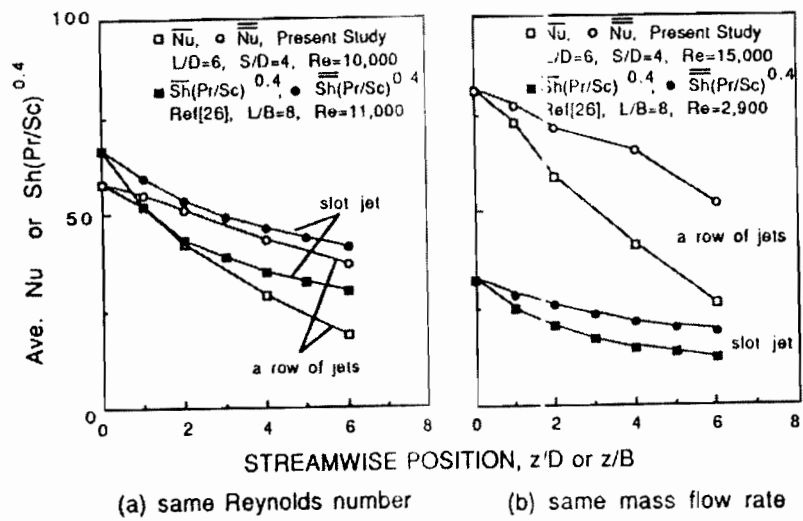
ข้อที่ 17. จงยกตัวอย่างรูปแบบของ Film cooling สำหรับใช้ในการระบายความร้อนบริเวณ Blade tip และอธิบายเหตุผลว่าทำไมจึงมีรูของ Film cooling ที่ตำแหน่งนั้น

ข้อที่ 18. ในการศึกษา Film cooling บนแผ่น Flat plate ตัวแปร Blowing ratio, Coolant-to-Mainstream density ratio มีความสำคัญอย่างไรในการออกแบบระบบระบายความร้อน

ข้อที่ 19. จงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Film cooling บนพื้นผิวเรียบและพื้นผิวเว้า

ข้อที่ 20. Recovery factor คืออะไร วัดได้อย่างไร มีความสำคัญอย่างไร

ข้อที่ 21. จากรูปเป็นผลการศึกษาศึกษาเกี่ยวกับอะไร ได้ข้อสรุปว่าอย่างไร



ข้อที่ 22. Crossflow ในช่องการไหลในใบพัดกังหันแก๊สเกิดขึ้นได้อย่างไร มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนของเจ็ทฟุ้งชนอย่างไร และในกรณีที่ผนังที่เจ็ทฟุ้งชนมีการเจาะรู Film cooling การถ่ายเทความร้อนของเจ็ทฟุ้งชนจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพราะอะไร

ข้อที่ 23. จงเปรียบเทียบการถ่ายเทความร้อนของกลุ่มเจ็ทพุ่งชนที่เรียงตัวแบบ Staggered และแบบ Inline แบบใดให้การถ่ายเทความร้อนดีกว่า เพราะอะไร

ข้อที่ 24. การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันแก๊สอย่างไร จงอธิบายความเกี่ยวข้องกันอย่างละเอียด

ข้อที่ 25. เปรียบเทียบวิธีการศึกษาโดยการจำลองแบบ การศึกษาโดยใช้อุปกรณ์จริงเดินเครื่องที่สภาวะจริง และการศึกษาโดยใช้โปรแกรมจำลองเชิงพลศาสตร์ของไหล (CFD) แต่ละวิธีมีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร ควรจะใช้แนวการศึกษาทั้ง 3 แบบร่วมกัน เพื่อให้การศึกษามีประสิทธิภาพดีที่สุดและได้ผลการศึกษาที่ถูกต้อง ขอให้ อธิบายเสนอแนวทาง