

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2546

วันที่ 10 ตุลาคม 2546

เวลา 13:30 – 16:30 น.

วิชา 216-342 Mechanics of Fluids II

ห้อง R300

Name _____ ID _____

คำสั่ง

- ให้นักศึกษาเขียนชื่อ เลขทะเบียน ลงในข้อสอบให้ชัดเจน
- ห้ามยืมของใช้ทุกชนิดซึ่งกันและกัน
- อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 จำนวน 2 แผ่นจดอะไรก็ได้ทั้ง 2 หน้าแต่ต้องเป็นลายมือตัวเองเท่านั้นเข้าห้องสอบได้ ห้ามถ่ายเอกสาร ให้ส่งกระดาษที่นำเข้าพร้อมกับสมุดคำตอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้นำ dictionary ทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ จำนวน 9 หน้า ให้ตรวจข้อสอบให้ครบทุกหน้าก่อนลงมือทำ

ผศ.ดร.พีระพงศ์ ทีฆสกุล

ผู้ออกข้อสอบ

Name _____ ID. _____

ME 342 – Mechanics of Fluids II
Final Test
Semester 1/2546
Total 90 points

1. Answer all questions as good as you can. Give sufficient detail of your description. (15 points)

1.1 Rankine half-body can be approximated as the combination of what plane potential flows? (2 points)

1.2 Describe the instrument you can use to measure air velocity in the wind tunnel accurately including the procedure to obtain the velocity from the measured parameters. (5 points)

1.3 Describe meanings of *favorable* and *adverse* pressure gradients. (2 points)

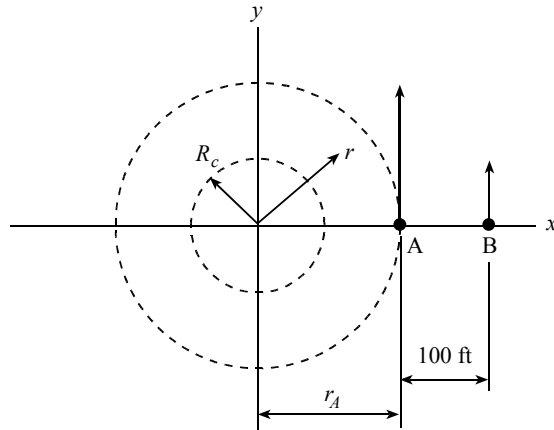
1.4 What is *angle of attack*? (2 points)

1.5 When you drive a car with same speed in Bangkok during summer and in London during winter, should the Mach number be the same? Why? (2 points)

1.6 What is the difference between transonic flows which $M_\infty < 1$ and $M_\infty > 1$ (2 points)

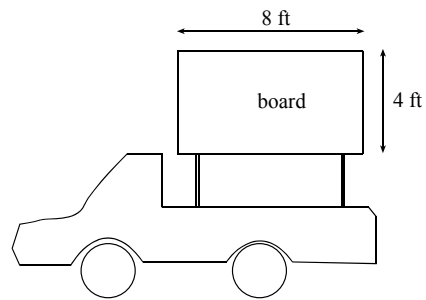
Name _____ ID. _____

2. Suppose a tornado can be approximated by a simple vortex of strength K for $r > R_c$, where R_c is the radius of the core. Velocity measurements at point A and B indicate that $V_A = 125$ ft/sec and $V_B = 50$ ft/sec. Determine the distance from point A to the center of the tornado (r_A). Is this model valid near the center of the tornado? Why? (10 points)



Name _____ ID. _____

3. During the preparation for the 2003 PSU Glider Competition, students had to take a board from Department of Mechanical Engineering to the stadium. The students had placed the board on the pickup truck in the configuration as shown. Assume the truck speed is 60 km/hr, estimate total drag force on the board. The size of the board is 4 ft x 8 ft. Is the flow around the board compressible or incompressible? Why? Use your judgement for all unknowns, if exist. (20 points)



Name _____ ID. _____

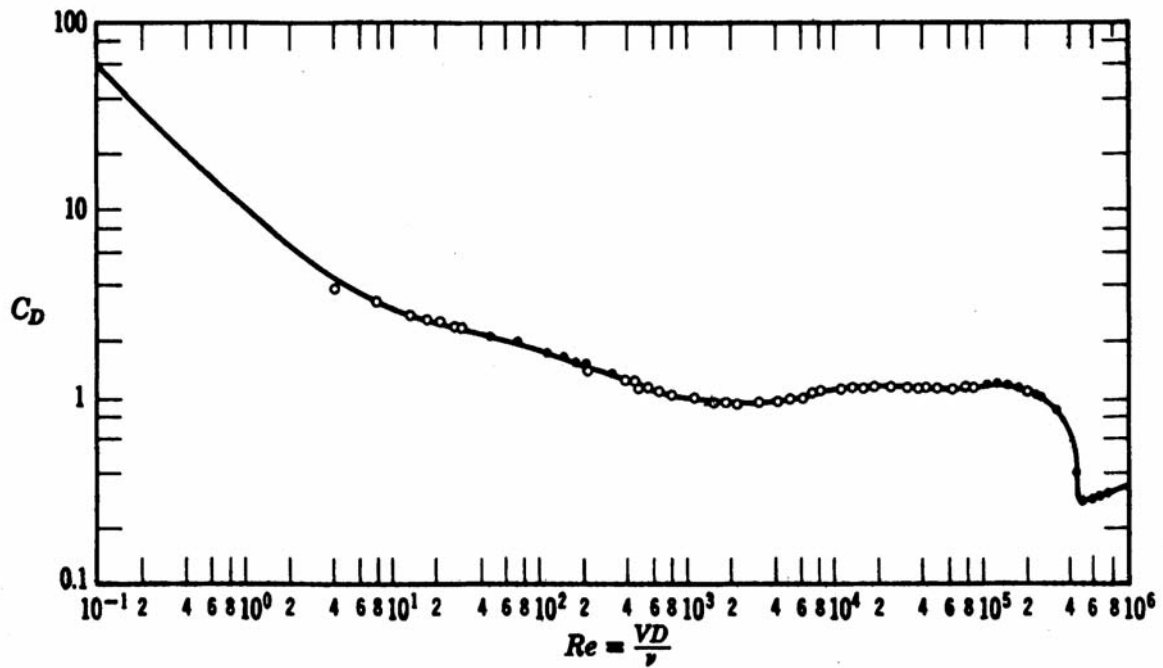
4. One day in the summer, a strong wind had blown over Hat Yai. A flag pole in More Or (PSU) was affected by the wind. Assume the flag pole is 12 cm in diameter, 30 m in height, and the wind speed is 40 km/hr, determine the moment exerted by the wind at the base of the flag pole. (20 points)

Name _____ ID. _____

5. CO₂ flows isentropically in a non-uniform cross-section tube. At inlet (section 1), the velocity is 350 m/sec, the temperature is 40 °C, and the absolute pressure is 40 kPa. Further downstream at section 2, the Mach number is 2.0. (25 points)
- (a) Should the tube between sections 1 and 2 be convergent or divergent? Why?
 - (b) Determine temperature, velocity and pressure at section 2.

Name _____ ID. _____

**This information may save your day.
Check It Out!**



Drag coefficient for a cylinder of diameter D .

Air at 30°C, 1 atm:

$$\nu = 1.6 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{sec}$$

$$\rho = 1.165 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma = 1.4$$

$$R = 287 \text{ J/kg.K}$$

Carbondioxide:

$$\gamma = 1.3$$

$$R = 188.9 \text{ J/kg.K}$$

$$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$$

Scratch paper – can be removed

Scratch paper – can be removed