

ชื่อ.....รหัส.....

**PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING**

Midterm Examination Semester II

Date : December 25, 2008

Subject : 230-630 Advanced Transport Phenomena I

Academic year: 2008

Time : 9.00-12.00

Room: หัวหุ่น

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎีและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

- นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคิดเลข ทุกประเภทเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ต้องทำทุกข้อ
- คะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในสมุดคำตอบ
โดยให้เขียนชื่อ และรหัส ในสมุดทุกเล่ม
- ห้ามนำข้อสอบทั้งหมดหรือบางส่วนออกนอกห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ หนังสือ เอกสาร หรืออุปกรณ์อื่นๆ
ซึ่งกันและกัน นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	20	
4	10	
5	20	
6	30	
รวม	100	

ข้อสอบมีทั้งหมด 3 หน้า (รวมหน้านี้) โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนลงมือทำ

ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

รศ.ดร.จรัญ บุญกาญจน์

ผู้ออกข้อสอบ

21 ธันวาคม 2551

*****Begin

1. Explain the following terminology (10 points)

- 1.1 Newton's law of viscosity
- 1.2 Momentum flux
- 1.3 Molecular momentum
- 1.4 Convective momentum
- 1.5 Combined momentum flux

2. Define and draw a meaningful sketch to explain the following terms (10 points)

- 2.1 τ_{yz}
- 2.2 ϕ_{xz}
- 2.3 $\rho v_z v_y$
- 2.4 π_{xz}
- 2.5 ϕ

3. (20 points)

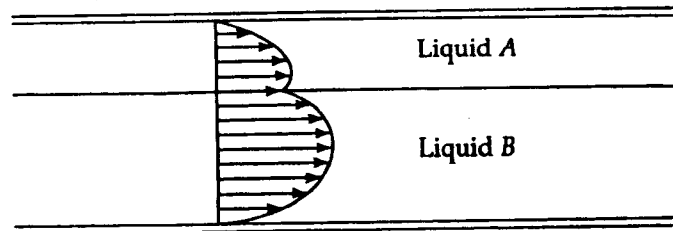
3.1 For the velocity distributions, $v_x = by$, $v_y = bx$, $v_z = 0$, draw a meaningful sketch showing the flow pattern. Then find all the components of τ and $\rho v v$ for the Newtonian fluid. The parameter b is a constant. (5 points)

3.2 Explain the dependency of τ_{xz} and v_z on x for laminar flow of a Newtonian liquid down an inclined flat plate. (5 points)

3.3 Explain the dependency of τ_{rz} and v_z on r for laminar flow of a Newtonian liquid in a tube and in an annulus. In the latter, why does the τ_{rz} change sign? (10 points)

4 (10 points)

4.1 Two immiscible liquids A and B are flowing in laminar flow between two parallel plates. Would there ever be the possibility that the velocity profiles would be of the following form? Give the reasons for your answer. (6 points)



4.2 From problem 4.1, list all possible boundary conditions which can be used to solved flow of fluid A and B. Give the physical significant (or physical meaning) of each boundary condition that you have listed.(4 points)

5. (20 points) The incompressible liquid is flowing downward through an annulus region between two cylinder of radius κR and R , respectively and the radius κR is smaller than R . Derive the following expressions.

1.1 The momentum flux distribution

1.2 The velocity distribution

1.3 The maximum velocity

1.4 The average velocity and

1.5 The mass rate of flow

6. (30 points) Two immiscible, incompressible liquids are flowing in the z direction in a horizontal thin slit of length L and width W under the influence of a horizontal pressure gradient $(p_o - p_L)/L$. The space between the slit is h . The fluid flow rates are adjusted so that the slit is one-third filled with fluid I (the more dense phase) and two-third filled with fluid II (the less dense phase). The fluids are flowing sufficiently slowly that the interface remains exactly planar. Determine the expression for the momentum-flux and velocity distributions.

*****End