

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING**

Midterm Examination: Semester II (#1)

Academic Year: 20 07

Date: 27 December 2007

Time: 9.00-12. 00

Subject: 230-630 Advanced Transport Phenomena I

Room: A 2 03

- ข้อสอบมี 6 ข้อ จำนวน 9 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 90 คะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	10	10
2	15	25
3	25	50
4	10	60
5	25	85
6	5	90
<b>รวม</b>	<b>90</b>	

- ควรใช้เวลาทำข้อสอบโดยเฉลี่ย 2 นาที/คะแนน
- ขอให้นักศึกษาทำข้อสอบในที่ว่างซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับข้อสอบแต่ละข้อ หากไม่พอ อาจใช้เนื้อหาด้านหลัง ทำข้อสอบเพิ่มเติมได้
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าห้องสอบได้

**ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

สุธรรม สุขง ณี

ผู้ออกข้อสอบ

14 ธันวาคม 25 50

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 1) Estimate the viscosity of *i*-Pentane (*i*-C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) at 420 °C and 102 atm. (10 poin s)

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

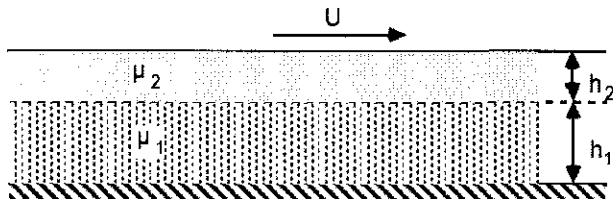
- 2) For the following velocity distributions:  $v_x = -\frac{b}{2}x$ ,  $v_y = -\frac{b}{2}y$ ,  $v_z = -\frac{b}{2}z$ . Find all the components of Molecular momentum flux tensor ( $\tau$ ) and Convective momentum flux tensor ( $\rho v v$ ) for the Newtonian fluid. The parameter  $b$  is a constant. (15 poin s)

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 3) Consider the stratified fluid depicted below which is being sheared between two infinite parallel plates. If the upper plate is constrained to move with velocity  $U$ , the lower plate is fixed, and the viscosities and thicknesses of the two layers are  $\mu_1$  and  $\mu_2$  and  $h_1$  and  $h_2$ , respectively. Find the velocity and shear stress distributions in each region (25 points)



ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 4) Experiments with a small-scale agitated tank are to be used to design a geometrically similar installation with an inside diameter of 3000 mm. The fluid in the large tank is the molasses with  $\mu = 60.6$  cP and  $\rho = 1.287$  g/cm<sup>3</sup> and the fluid used in the small-scale model will be a liquid with  $\mu = 0.8$  cP and  $\rho = 0.987$  g/cm<sup>3</sup>. The large tank is to have an impeller speed of 90 rpm. Determine the impeller speed and an inside diameter of the small-scale agitated tank. (10 points)

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 5) Water is flowing in a horizontal, circular pipe of inside diameter (D) 77.9 mm and average roughness height (k) 0.05 mm at a volumetric flowrate of  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ . At the flowing temperature water has the density of  $997 \text{ kg/m}^3$  and the viscosity of  $0.0008 \text{ Pa}\cdot\text{s}$
- a) Find the pressure drop per m. of pipe (7 point s)
  - b) Find the time-smoothed velocity at the pipe center line (8 point s)
  - c) Find the eddy (turbulent) viscosity at the pipe center line (10 point s)

ชื่อ .....

รหัส 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 6) For a sphere slowly falling (creeping flow) in a fluid of viscosity  $\mu_1$ , the terminal velocity of the sphere is  $v_t$ . If the same sphere falls in a fluid with the same density but with twice the viscosity ( $\mu_2 = 2\mu_1$ ), what is the terminal velocity of the sphere? Note that the same force (gravity) acts on the sphere in both cases. (5 points)