

## Faculty of Engineering Prince of Songkla University

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2548

วันเสาร์ที่ 4 มีนาคม 2549

เวลา 13:30 – 16:30 น

วิชา 237-302

ห้อง A400

ผู้ออกข้อสอบ ดร. เจษฎา วรรณสินธุ์

**คำสั่ง**

- (1) เขียนคำตอบให้สมบูรณ์ทุกข้อเพื่อให้ได้คะแนนเต็ม
- (2) ไม่อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าสอบ แต่ นำเครื่องคิดเลข และ Dictionary เข้าสอบได้
- (3) ให้ตรวจสอบข้อสอบให้เรียบร้อยก่อนสอบ หากมีข้อสงสัย ให้ถามอาจารย์คุมสอบได้
- (4) ข้อที่มีการคำนวณ ใช้ข้อมูลที่ให้ไว้ในหน้านี้

**ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา**

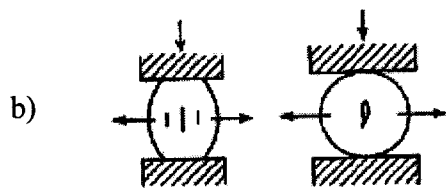
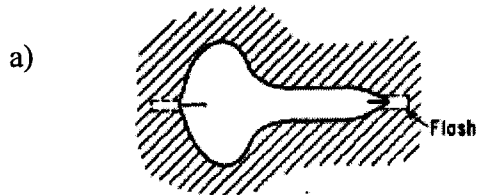
Question No.	Point	Result
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
	Total	

**Useful Equations and Data:**

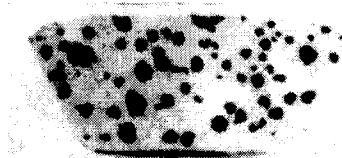
<p>Conservation of Energy:</p> $\rho g H = \frac{1}{2} \rho v^2$ <p>Solidification time in sand mold:</p> $t = \left[ \frac{\pi (\rho_m \Delta H_f)^2}{4 (T_m - T_0)} \right] \frac{1}{k_m \rho_m c_m} \left( \frac{V}{A} \right)^2$ <p>Solidification time in steel mold:</p> $t = \frac{\rho_m \Delta H_f r}{h (T_m - T_0)}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Thermal conductivity of steel = 20 W/m°C</li> <li>▪ Heat capacity of steel = 0.5 kJ/kg°C</li> <li>▪ Heat transfer coefficient (steel/liquid aluminium) = 5,000 W/m²°C</li> <li>▪ Cost of energy = 0.01 baht/kJ</li> <li>▪ Density of pure aluminium = 2,700 kg/m³</li> <li>▪ Heat capacity of liquid aluminium = 1 kJ/kg°C</li> <li>▪ Heat of fusion of aluminium = 398 kJ/kg</li> </ul>
--	---

**1. Defects (20 points).**

Explain the causes of the defects and how to solve the problems.



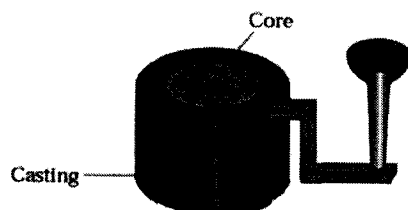
c) Gas porosity



d) Shrinkage porosity



e) Hot tearing



Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

**2. Metal Casting Processes (20 points).**

(a) Explain how a crucible furnace works. Make a sketch and explain. (5 points)

(b) List the six (6) casting processes presented in class. (5 points)

(c) How much does it cost to melt 100 kg of pure aluminium? (10 points)

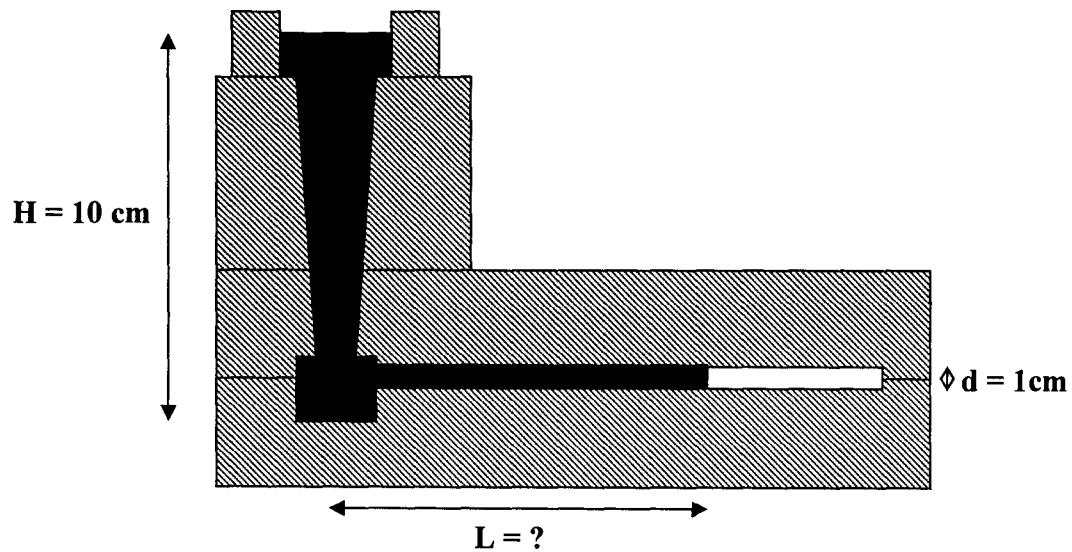
(Given: aluminium is at 25°C and the melting point is at 660°C)

Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

**3. Fundamentals of Metal Casting (20 points).**

Calculate how far the metal can flow before it solidifies in this steel mold. (20 points)

(Given: the steel mold is at 25°C. The metal is pure aluminum poured at its melting point.)



Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

**4. Solidification (20 points).**

(a) What is a secondary dendrite arm spacing (SDAS)? Sketch and explain briefly (5 points)

(b) Should the pouring metal temperature be **low** or **high** to get fine SDAS? Why? (5 points)

(c) Besides giving higher mechanical properties, explain *two other* advantages of a structure having fine SDAS? Please explain clearly. (10 points)

Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

**5. Casting Design and Casting Testing (20 points)**

(a) What are two (2) methods to eliminate “Hot Spots” in casting (10 points)

(b) What are two (2) methods to test for surface defects (5 points)

(c) Explain clearly two (2) methods to test for internal defects (5 points)