

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2549

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2550

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-315 : Mechanical Design II

ห้อง A 401

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษข้อสอบ
3. ห้ามนำเอกสารหรือตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
6. ข้อสอบมีทั้งหมด 11 แผ่น
7. ห้ามดึงกระดาษออกจากชุดข้อสอบ

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ	1	2	3	4	5	รวม
คะแนนเต็ม	25	10	15	10	40	100
ทำได้						

ผศ. สมเกียรติ      นาคกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 1 การออกแบบงานหล่อนั้น การควบคุมอัตราการเหินตัวของชิ้นงานให้อยู่ในอัตราที่เหมาะสม และเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั้งชิ้นเป็นเรื่องสำคัญมาก ในการออกแบบต้องปฏิบัติตาม กฎเกณฑ์อย่างไร จงอธิบายอย่างละเอียด (25 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 2 ในการออกแบบชิ้นส่วนเพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการแตงคิวนั้น ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ  
ใดบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ (10 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 3 จงยกตัวอย่างชิ้นงานที่ออกแบบมาแล้วสามารถทำการประกอบได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว  
มา 3 ตัวอย่าง (15 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

- ข้อ 4 ก. จงบอกวัตถุประสงค์ของการหล่อลื่น  
ข. สารหล่อลื่นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ จำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้หลายประเภท จงบอกชื่อมา 4 ประเภท  
(10 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 5 กำหนดให้ full journal bearing ตัวหนึ่ง มีข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- journal diameter       $\frac{3}{4}$  นิ้ว
- bearing length       $\frac{3}{4}$  นิ้ว
- bearing load      200 lbf
- journal speed      6,000 rpm
- radial clearance      0.001 นิ้ว
- ใช้น้ำมัน SAE 20 และมีอุณหภูมิที่ทางเข้า  $80^\circ\text{F}$

จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. อุณหภูมิของน้ำมันที่ทางออก
2. อัตราการรั่วออกของน้ำมัน
3. minimum film thickness
4. coefficient of friction

ถ้า  $J = 9336 \text{ in-lb/Btu}$

$$\rho = 0.03 \text{ lb}_m/\text{in}^3$$

$$C^* = 0.40 \text{ Btu/lb}_m^\circ\text{F}$$

(40 คะแนน)

ตารางที่ 8.2 ค่าของ  $\mu_0$  และ  $b$  สำหรับน้ำมันหล่อลื่นเกรดต่าง ๆ

Oil	$\mu_0$ , reyn	$b$ , $^\circ\text{F}$
SAE 10	$1.58 \times 10^{-8}$	1157.5
SAE 20	$1.36 \times 10^{-8}$	1271.6
SAE 30	$1.41 \times 10^{-8}$	1360.9
SAE 40	$1.21 \times 10^{-8}$	1474.4
SAE 50	$1.70 \times 10^{-8}$	1509.6
SAE 60	$1.87 \times 10^{-8}$	1564.0

$$\dagger \mu = \mu_0 \exp [b/(T + 95)].$$

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ตารางที่ 8.1 performance data ของ journal bearing

L/D	c	$\theta_1$	S	$\phi$	$\left(\frac{R}{C}\right) \omega$	$\frac{Q}{RCNL}$	$\frac{Q_1}{Q}$	$\frac{J_p C^3 \Delta T}{P}$
Full bearing								
∞	0.1	0	0.240	69.10	4.80	3.03	0	19.9
	0.2	0	0.123	67.26	2.57	2.83	0	11.4
	0.4	0	0.0626	61.94	1.52	2.26	0	8.47
	0.6	0	0.0389	54.31	1.20	1.56	0	9.73
	0.8	0	0.0210	42.22	0.961	0.760	0	15.9
	0.9	0	0.0115	31.62	0.756	0.411	0	
1	0.1	0	1.33	79.5	26.4	3.37	0.150	106
	0.2	0	0.631	74.02	12.8	3.59	0.280	52.1
	0.4	0	0.264	63.10	5.79	3.99	0.497	24.3
	0.6	0	0.121	50.58	3.22	4.33	0.680	14.2
	0.8	0	0.0446	36.24	1.70	4.62	0.842	8.00
	0.9	0	0.0188	26.45	1.05	4.74	0.919	5.16
	0.97	0	0.00474	15.47	0.514	4.82	0.973	2.61
1/2	0.1	0	4.31	81.62	85.6	3.43	0.173	343
	0.2	0	2.03	74.94	40.9	3.72	0.318	164
	0.4	0	0.779	61.45	17.0	4.29	0.552	68.6
	0.6	0	0.319	48.14	8.10	4.85	0.730	33.0
	0.8	0	0.0923	33.31	3.26	5.41	0.874	13.4
	0.9	0	0.0313	23.66	1.60	5.69	0.939	6.66
	0.97	0	0.00609	13.75	0.610	5.88	0.980	2.56
1/4	0.1	0	16.2	82.31	322	3.45	0.180	1287
	0.2	0	7.57	75.18	153	3.76	0.330	611
	0.4	0	2.83	60.86	61.1	4.37	0.567	245
	0.6	0	1.07	46.72	26.7	4.99	0.746	107
	0.8	0	0.261	31.04	8.80	5.60	0.884	35.4
	0.9	0	0.0736	21.85	3.50	5.91	0.945	14.1
	0.97	0	0.0101	12.22	0.922	6.12	0.984	3.73

ตารางที่ 8.2 ค่าของ  $\mu_0$  และ b สำหรับน้ำมันหล่อลื่นเกรดต่าง ๆ

Oil	$\mu_0$ , reyn	b, °F
SAE 10	$1.58 \times 10^{-4}$	1157.5
SAE 20	$1.36 \times 10^{-4}$	1271.6
SAE 30	$1.41 \times 10^{-4}$	1360.9
SAE 40	$1.21 \times 10^{-4}$	1474.4
SAE 50	$1.70 \times 10^{-4}$	1509.6
SAE 60	$1.87 \times 10^{-4}$	1564.0

$\mu = \mu_0 \exp [b/(T + 95)]$   
 ที่มา: Ref. [28-8].