คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ 14 ตุลาคม 2548 เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 216-415 : Mechanical Design II ห้อง A 401

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ จำนวน 10 แผ่น (รวมปก) ให้ทำทุกข้อ
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลงในข้อสอบ ถ้าเนื้อที่ไม่พอให้เขียนต่อด้านหลังของกระดาษได้
3. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกชนิด
5. ห้ามสวมเสื้อ shop / jacket ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

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

ผศ.สมเกียรติ นาคกุล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 1. การออกแบบงานหล่อนั้น การควบคุมอัตราการเย็นตัวของชิ้นงานให้อยู่ในอัตราที่เหมาะสม และเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั้งชิ้นเป็นเรื่องสำคัญมาก ในการออกแบบต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์อย่างไร จงอธิบายมาอย่างละเอียด (25 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 2. ในการออกแบบชิ้นส่วน เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการแต่งผิวนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญใดบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ (10 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 3. จงยกตัวอย่างชิ้นงานที่ออกแบบมาแล้วสามารถทำการประกอบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มา 3 ตัวอย่าง (15 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 4.

ก. จงบอกวัตถุประสงค์ของการหล่อลื่น

ข. สารหล่อลื่นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ จำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้หลายประเภท จงบอกชื่อมา 4 ประเภท

(10 คะแนน)

ชื่อ..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ 5. กำหนดให้ full journal bearing ตัวหนึ่งมีข้อมูลดังนี้

- journal diameter ¾ นิ้ว
- bearing length ¾ นิ้ว
- bearing load 220 lb_f
- journal speed 6,000 rpm
- radial clearance 0.001 นิ้ว
- ใช้น้ำมัน SAE 20 และมีอุณหภูมิที่ทางเข้า 80°F

จงคำนวณหาค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้

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

ถ้า J = 9336 in-lb/Btu

ρ = 0.03 lb_m/in^3

C^* = 0.40 $Btu/lb_m{}^\circ F$

(40 คะแนน)

ตารางที่ 8.1 *performance data ของ journal bearing*

L/D	ϵ	θ_1	S	ϕ	$\left(\frac{R}{C}\right)(f)$	$\frac{Q}{RCNL}$	$\frac{Q_s}{Q}$	$\frac{J\rho C^* \Delta T}{P}$
				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
				Partial bearing, $\beta = 60°$				
∞	0.1	84.00	5.75	65.91	19.7	3.01	0	82.3
	0.2	101.00	2.66	48.91	10.1	2.73	0	46.5
	0.4	118.00	0.931	31.96	4.67	2.07	0	28.4
	0.6	126.80	0.322	23.21	2.40	1.40	0	21.5
	0.8	132.60	0.0755	17.39	1.10	0.722	0	19.2
	0.9	135.06	0.0241	14.94	0.667	0.372	0	22.5
	0.97	139.14	0.00495	10.88	0.372	0.115	0	40.7
1	0.1	82.00	8.52	67.92	29.1	3.07	0.0267	121
	0.2	99.00	3.92	50.96	14.8	2.82	0.0481	67.4
	0.4	116.00	1.34	33.99	6.61	2.22	0.0849	39.1
	0.6	125.50	0.450	24.56	3.29	1.56	0.127	28.2
	0.8	131.60	0.101	18.33	1.42	0.883	0.200	22.5
	0.9	134.67	0.0309	15.33	0.822	0.519	0.287	23.2
	0.97	139.10	0.00584	10.88	0.422	0.226	0.465	30.5

ตารางที่ 8.2 *ค่าของ μ_o และ b สำหรับน้ำมันหล่อลื่นเกรดต่าง ๆ*

Oil	μ_0†, reyn	b, °F
SAE 10	1.58×10^{-6}	1157.5
SAE 20	1.36×10^{-6}	1271.6
SAE 30	1.41×10^{-6}	1360.9
SAE 40	1.21×10^{-6}	1474.4
SAE 50	1.70×10^{-6}	1509.6
SAE 60	1.87×10^{-6}	1564.0

† $\mu = \mu_0 \exp [b/(T + 95)]$.

SOURCE: Ref. [28-8].