

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2547

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2548

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 217-313 : การออกแบบเครื่องกล

ห้อง R 300

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้

อ.สมบูรณ์ วรวิศิษฐ์ชัย

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1ภาคการศึกษา

ข้อ 1. ให้คำนวณหาขนาดของเพลาคู่ที่เหมาะสม ซึ่งได้ออกแบบรูปร่างไว้แล้วในเบื้องต้น ดังแสดงในรูป(1) เพลามีความเร็วรอบ 1725 rpm และส่งผ่านกำลังงานได้ 3 hp

กำหนดให้ : ค่า safety factor ที่ใช้ในการออกแบบไม่น้อยกว่า 2.5

ค่า stress concentration factor ในตำแหน่งที่เพลามีการเปลี่ยนขนาด ให้ใช้ค่าดังนี้

3.5 สำหรับการคำนวณ bending moment และ 2 สำหรับการคำนวณ torsion

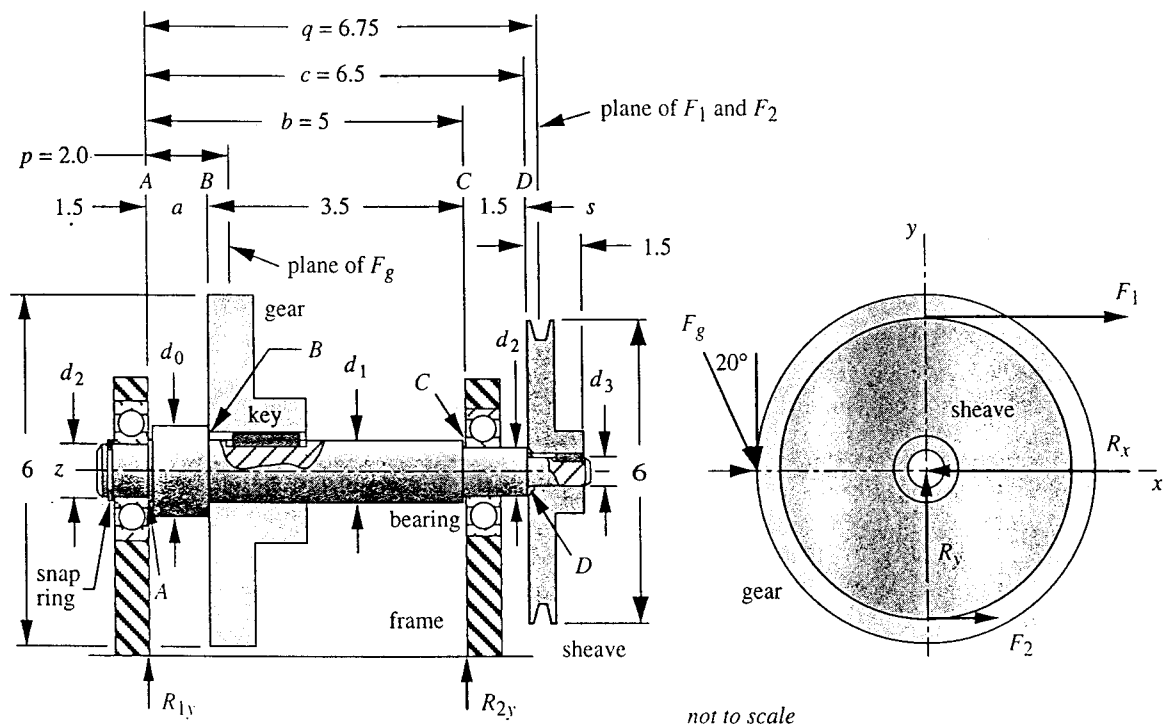
ที่ตำแหน่ง key-ways ให้ใช้ค่า stress concentration factor เท่ากับ 4

torque มีค่าคงที่ ส่วน bending moment เป็นแบบ fully reversed

ให้ใช้การคำนวณตามวิธีการของ ASME และกำหนดค่าอื่น ๆ เช่น ชนิดของวัสดุที่ใช้

ทำเพลาลงตามความเหมาะสม

(40 คะแนน)



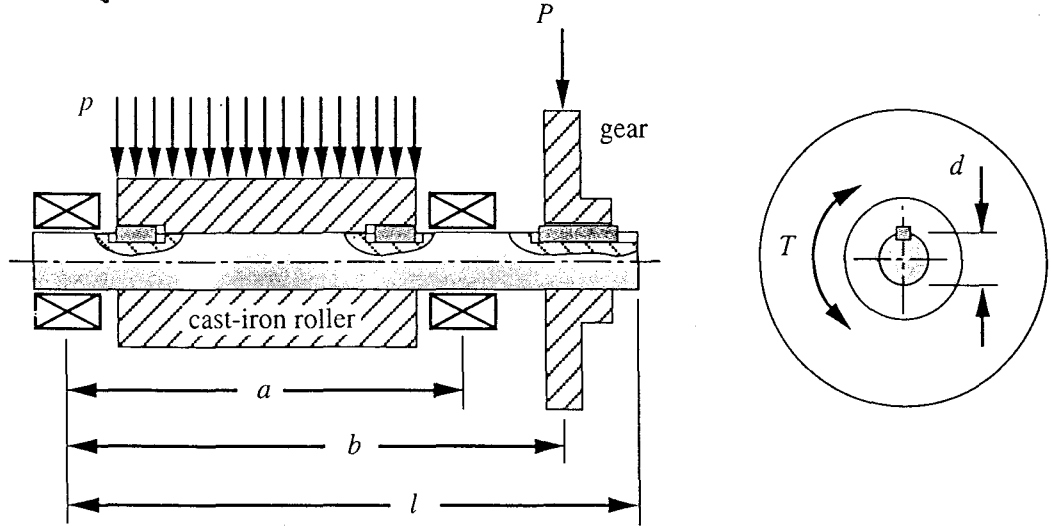
รูป(1)

ข้อ 2. ให้เลือก deep-groove ball bearings ที่เหมาะสมจากรูป Fig 10-23 สำหรับใช้รองรับเพลาดังแสดงในรูป (2) โดยให้มีอายุใช้งานไม่ต่ำกว่า $1E8$ cycles ที่ความเร็วรอบ 1800 rpm

กำหนดให้: $a = 16$ cm $b = 18$ cm แรงที่ gear, $P = 1000$ N

แรงกระจายที่ roller, $p = 1000$ N/cm ความยาวของ roller = 12.8 cm

เส้นผ่าศูนย์กลางเบื่องตันของเพลาดังแสดง, $d = 40$ mm. (20 คะแนน)



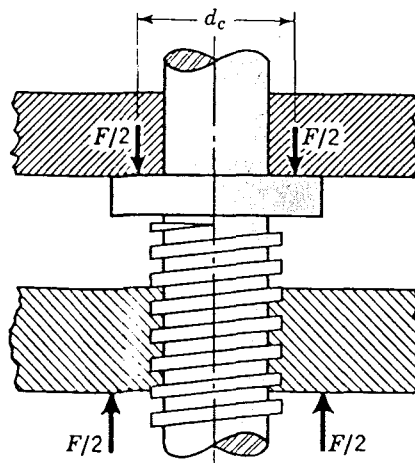
รูป (2)

ข้อ 3. ให้คำนวณหาค่า torque ที่ต้องใช้ในการหมุนสกรูส่งกำลัง ขนาด $\frac{5}{8}$ - 8 single square

thread power screw เพื่อยก load 400 lb_f ถ้าบารองรับสกรู มีเส้นผ่าศูนย์กลาง, d_c

เท่ากับ 1 นิ้ว และมีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน, $\mu_c = 0.13$ ส่วนเกลียวของสกรูมีค่าของ

สัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน, $\mu = 0.15$ (20 คะแนน)



รูป (3)

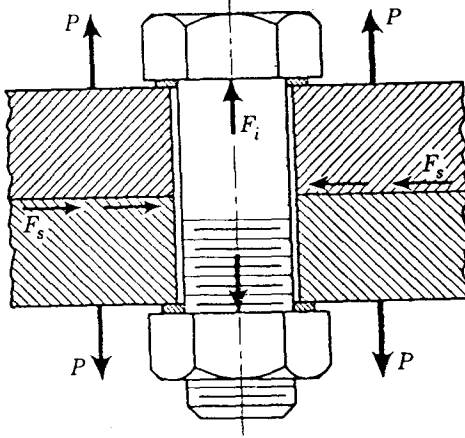
ข้อ 4. Bolt ขนาด $\frac{5}{8}$ -11 UNC x $2\frac{1}{4}$ ใช้สำหรับยึดชิ้นงาน ดังแสดงในรูป (4) ถ้า

preload , $F_i = 1000 \text{ lb}_f$ และ external load , $P = 1100 \text{ lb}_f$ มากกระทำ อยากทราบ

ว่าจะเกิดแรงดึง (tension) ขึ้นใน bolt และ แรงกด (compression) ขึ้นในชิ้นงาน เท่าไร

กำหนดให้: modulus of elasticity , E ของ bolt = $30 \times 10^6 \text{ psi}$

และของชิ้นงาน = $12 \times 10^6 \text{ psi}$ (20 คะแนน)

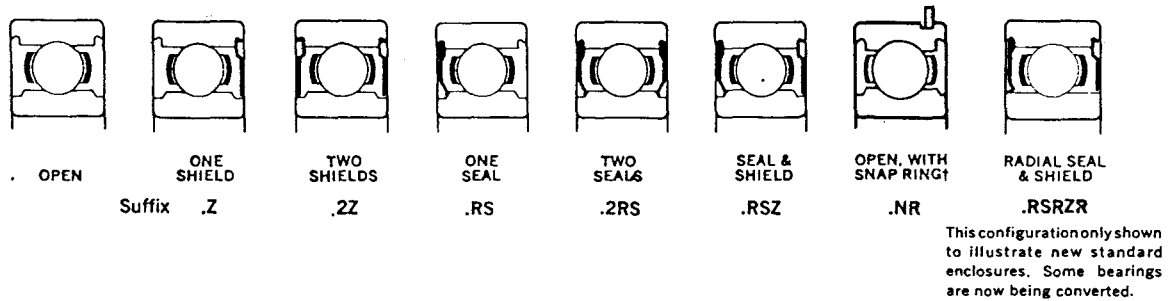


รูป (4)

...ring bearings available with shields or seals. Add both suffixes. Eg. 6300.ZNR, etc.
 For grease lubricated bearings without seals. For other conditions, see Page 114.
 For mounting data, shaft and housing fits and shoulder diameters, see Pages 124-132.

FIGURE 10-23

Dimensions and Load Ratings for 6300 Series, Medium, Metric, Deep-Groove (Conrad-type) Ball Bearings Courtesy of FAG Bearings Corporation, Stamford Conn.



BEARING NUMBER*	BOUNDARY DIMENSIONS						SNAP RING DIMENSIONS inches			MAX. FILLET RADIUS Shaft & Hsg. inch	APPROX. WEIGHT lb.	S _L LIMITING SPEED † rpm	C DYNAMIC LOAD RATING lb.	C ₀ STATIC LOAD RATING lb.
	BORE		O. DIAM.		WIDTH		H	S	t					
	mm	inch	mm	inch	mm	inch								
6300	10	.3937	35	1.3780	11	.4331	.125	1.562	.044	.025	.13	22000	1400	850
6301	12	.4724	37	1.4567	12	.4724	.125	1.625	.044	.040	.15	20000	1700	1040
6302	15	.5906	42	1.6535	13	.5118	.125	1.821	.044	.040	.20	18000	1930	1200
6303	17	.6693	47	1.8504	14	.5512	.141	2.074	.044	.040	.25	16000	2320	1460
6304	20	.7874	52	2.0472	15	.5906	.141	2.276	.044	.040	.34	14000	3000	1930
6305	25	.9843	62	2.4409	17	.6693	.195	2.665	.067	.040	.58	11000	3800	2550
6306	30	1.1811	72	2.8346	19	.7480	.195	3.091	.067	.040	.83	9500	5000	3400
6307	35	1.3780	80	3.1496	21	.8268	.195	3.406	.067	.060	1.07	8500	5700	4000
6308	40	1.5748	90	3.5433	23	.9055	.226	3.799	.097	.060	1.41	7500	7350	5300
6309	45	1.7717	100	3.9370	25	.9843	.226	4.193	.097	.060	1.95	6700	9150	6700
6310	50	1.9685	110	4.3307	27	1.0630	.226	4.587	.097	.080	2.50	6000	10600	8150
6311	55	2.1654	120	4.7244	29	1.1417	.271	5.104	.111	.080	3.30	5300	12900	10000
6312	60	2.3622	130	5.1181	31	1.2205	.271	5.498	.111	.080	3.81	5000	14000	10800
6313	65	2.5591	140	5.5118	33	1.2992	.304	5.892	.111	.080	4.64	4500	16000	12500
6314	70	2.7559	150	5.9055	35	1.3780	.304	6.286	.111	.080	5.68	4300	18000	14000
6315	75	2.9528	160	6.2992	37	1.4567	.304	6.679	.111	.080	6.60	4000	19300	16300
6316	80	3.1496	170	6.6929	39	1.5354	.346	7.198	.122	.080	9.53	3800	21200	18000
6317	85	3.3465	180	7.0866	41	1.6142	.346	7.593	.122	.100	11.00	3400	21600	18600
6318	90	3.5433	190	7.4803	43	1.6929	.346	7.986	.122	.100	11.60	3400	23200	20000
6319	95	3.7402	200	7.8740	45	1.7717	.346	8.380	.122	.100	13.38	3200	24500	22400
6320	100	3.9370	215	8.4646	47	1.8504	—	—	—	.100	16.34	3000	28500	27000
6321	105	4.1338	225	8.8582	49	1.9291	—	—	—	.100	17.8	2800	30500	30000
6322	110	4.3307	240	9.4488	50	1.9685	—	—	—	.100	21.0	2600	32500	32500
6324	120	4.7244	260	10.2362	55	2.1654	—	—	—	.100	32.3	2400	36000	38000
6326	130	5.1181	280	11.0236	58	2.2835	—	—	—	.12	40.1	2200	39000	43000
6328	140	5.5118	300	11.8110	62	2.4409	—	—	—	.12	48.1	2000	44000	50000
6330	150	5.9055	320	12.5984	65	2.5590	—	—	—	.12	57.8	1900	49000	60000

*Bearing numbers listed are for open bearings only. For shields, seals and snap rings, add suffix or prefix indicated below bearing diagram. Eg. 6300.Z, 6300.RS, 6300.NR, etc. Check availability of closures for larger sizes.
 †Snap ring bearings available with shields or seals. Add both suffixes. Eg. 6300.ZNR, etc.
 ‡For grease lubricated bearings without seals. For other conditions, see Page 114.
 For mounting data, shaft and housing fits and shoulder diameters, see Pages 124-132.

FIGURE 10-23

Dimensions and Load Ratings for 6300 Series, Medium, Metric, Deep-Groove (Conrad-type) Ball Bearings. Courtesy of FAG Bearings Corporation, Stamford Conn.