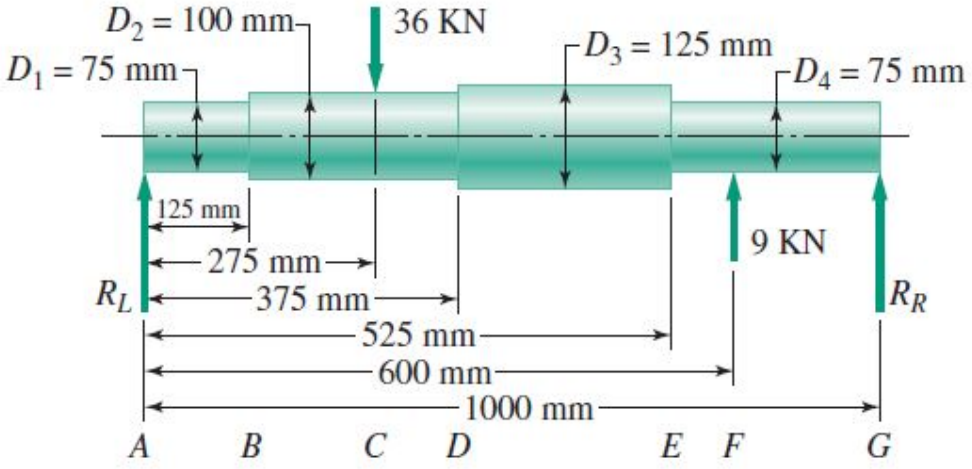
باسمه تعالی

دانشکده مهندسی مکانیک | **طراحی اجزاء ۱** | **تمارین سری ۱۰**

دانشگاه علم و صنعت ایران

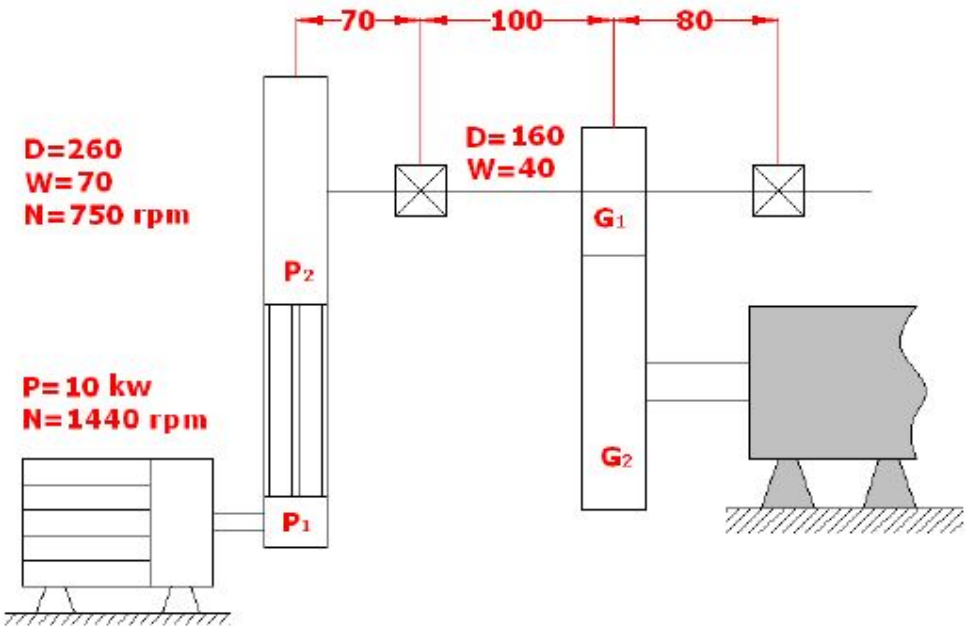
۱- در شکل زیر، محور دواری از جنس فولاد نورد سرد AISI 1020 تحت بارگذاری مشخصی ملاحظه می‌شود. محور در دو نقطه‌ی A و G، بر روی یاتاقان‌های ساده که نیروی معادل آن به‌صورت R_L و R_R نشان داده شده، قرار گرفته است. میزان حداکثر خیز و شیب محور ناهموار در محل قرارگیری یاتاقان‌ها را محاسبه کنید؟



شکل۹-۱. محور دوار

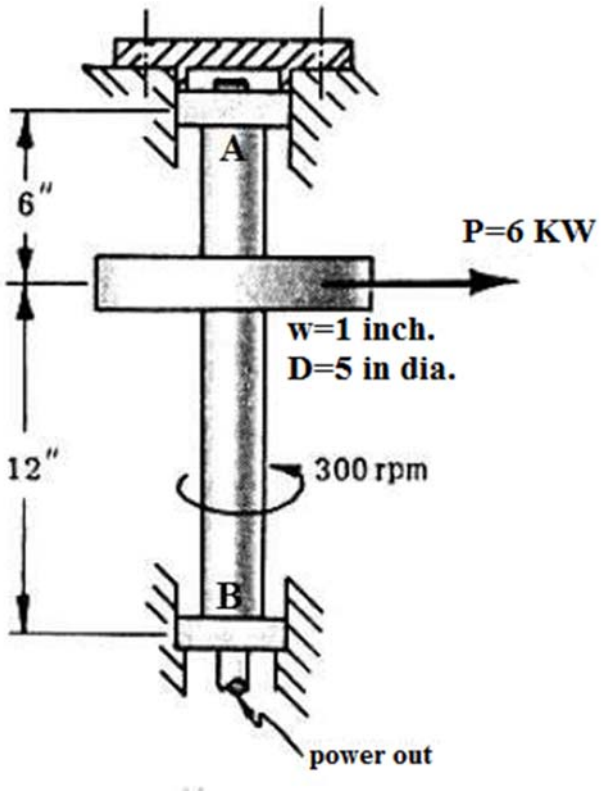
۲- طراحی محور با هندسه‌ی پیشنهادی در شکل زیر، مدنظر است؛ قدرت به‌صورت نوسانی بین 50 تا 100 درصد از چرخ‌دنده‌ی G_2 به ماشین منتقل می‌شود. زاویه فشار دنده‌ها 20^0 است. جنس محور از ماده‌ای با $S_u = 600$ Mpa و $S_y = 460$ Mpa، جنس پولی از چدن با $S_u = 270$ Mpa و جنس دنده و خار از ماده‌ای با $S_u = 870$ Mpa و $S_y = 600$ Mpa، انتخاب شده‌اند. محور مربوط به یک ماشین پارچه‌بافی است. پریود تغییرات انتقال قدرت بر روی محور 30 ثانیه است. عمر ماشین 10 سال در نظر گرفته شده است که در دو شیفت کار می‌کند. محور از طریق تراشکاری ساخته خواهد شد و جاخارها با فرز انگشتی در آورده می‌شوند. بلبرینگ‌ها از کلاس 02 انتخاب شده‌اند. (واحدها بر حسب mm است) تمام اجزای لازم برای تثبیت دورانی و محوری اجزا سوار شده بر روی محور نیز

طراحی و طبق جداول استاندارد انتخاب شود. همچنین قطر ماکزیموم و مینیموم محور و سوراخ را برای یاتاقان سمت راست را در دو حالت Loose running و Sliding fit محاسبه کنید.



شکل۹-۲. طراحی محور

۳- محور دوار عمودی مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید. قدرت بین ماکزیموم مقدار تا نصف آن، از طریق تسمه پولی وارد محور شده و از قسمت پایین محور خارج می‌شود. جنس محور از فولاد سرد نورد AISI 1020، جنس پولی از چدن با $S_u = 270$ Mpa و جنس خارها از فولاد *CK45* انتخاب شده‌اند. عمر ماشین 8 سال در نظر گرفته شده است که در دو شیفت کار می‌کند. محور از طریق تراشکاری ساخته خواهد شد و جاخارها با فرز انگشتی درآورده می‌شوند. بلبرینگ‌ها از کلاس 03 طبق جدول ۱، انتخاب شده‌اند. محور مورد نظر با تمام اجزاء لازم برای تثبیت دورانی و محوری اجزای انتقال قدرت سوار شده بر روی آن را، طراحی کنید؟



شکل۹-۳. محور دوار عمودی

جدول۹-۱. مشخصات بلبرینگ

ROLLING CONTACT BEARINGS

401

Table 11-3 DIMENSIONS AND BASIC LOAD RATINGS FOR THE 02-SERIES BALL BEARINGS

Bore, mm	OD, mm	Width, mm	Fillet radius, mm	Shoulder diameter, mm d_s	Shoulder diameter, mm d_H	Load rating, kN
10	30	9	0.6	12.5	27	3.58
12	32	10	0.6	14.5	28	5.21
15	35	11	0.6	17.5	31	5.87
17	40	12	0.6	19.5	34	7.34
20	47	14	1.0	25	41	9.43
25	52	15	1.0	30	47	10.8
30	62	16	1.0	35	55	14.9
35	72	17	1.0	41	65	19.8
40	80	18	1.0	46	72	22.5
45	85	19	1.0	52	77	25.1
50	90	20	1.0	56	82	26.9
55	100	21	1.5	63	90	33.2
60	110	22	1.5	70	99	40.3
65	120	23	1.5	74	109	44.1
70	125	24	1.5	79	114	47.6
75	130	25	1.5	86	119	50.7
80	140	26	2.0	93	127	55.6
85	150	28	2.0	99	136	64.1
90	160	30	2.0	104	146	73.9
95	170	32	2.0	110	156	83.7

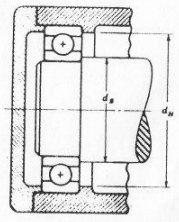


FIGURE 11-8 Shaft and housing shoulder diameters d_s and d_H should be adequate to assure good bearing support.

402

DESIGN OF MECHANICAL ELEMENTS

Table 11-4 DIMENSIONS AND BASIC LOAD RATINGS FOR THE 03-SERIES BALL BEARINGS

Bore, mm	OD, mm	Width, mm	Fillet radius, mm	Shoulder diameter, mm d_s	Shoulder diameter, mm d_H	Load rating, kN
10	35	11	0.6	12.5	31	6.23
12	37	12	1.0	16	32	7.48
15	42	13	1.0	19	37	8.72
17	47	14	1.0	21	41	10.37
20	52	15	1.0	25	45	12.24
25	62	17	1.0	31	55	16.2
30	72	19	1.0	37	65	21.6
35	80	21	1.5	43	70	25.6
40	90	23	1.5	49	80	31.4
45	100	25	1.5	54	89	40.5
50	110	27	2.0	62	97	47.6
55	120	29	2.0	70	106	55.2
60	130	31	2.0	75	116	62.7
65	140	33	2.0	81	125	71.2
70	150	35	2.0	87	134	80.1
75	160	37	2.0	93	144	87.2
80	170	39	2.0	99	153	94.8
85	180	41	2.5	106	161	101.9
90	190	43	2.5	111	170	110.8
95	200	45	2.5	117	179	117.9