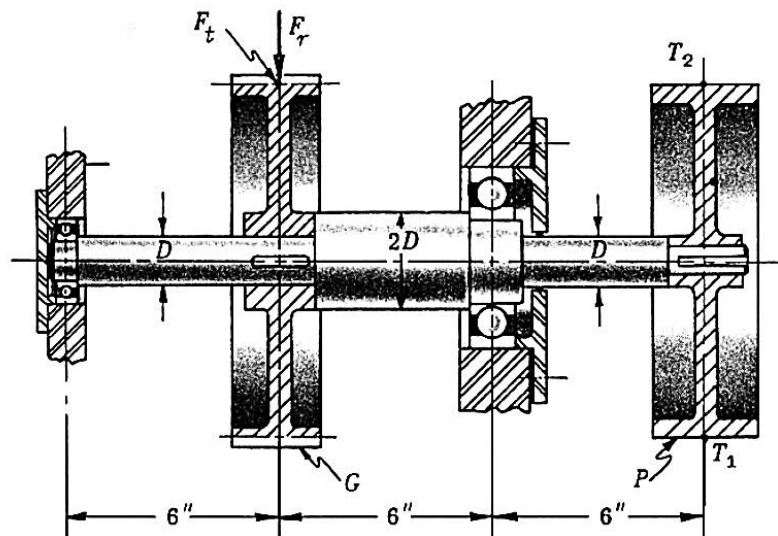


۱) قطر و طول یک یاتاق لغزشی به ترتیب 30 mm و 100 mm، سرعت محورش 1500 rpm و لقی شعاعی آن $30 \mu\text{m}$ است. تفاوت قابل توجهی بین دمای محفظه‌ی روغن و دمای محیط نیست. بار وارده 7.5 kN و روغن مورد استفاده SAE20 می‌باشد. حداقل دمای متوسط این یاتاقان برای تامین شرایط بهینه کارکرد به‌دست آوريد.

۲) در شافت زیر توان ورودی 10 hp توسط یک تسمه‌ی V شکل از طرف پولی P وارد شده و از سمت چرخ‌دنده G خارج می‌گردد. سرعت دورانی شافت 900 rpm و قطر آن در مقطع بحرانی 60 mm است. نیروی مماسی چرخ‌دنده و نیروهای ناشی از تسمه عمود بر صفحه می‌باشند. در صورتی که بازه زمانی بازرسی و تعمیرات اساسی هر 2 سال یک‌بار باشد، یاتاقان‌های غلتشی شیار عمیق مناسبی با ضریب اطمینان 99% انتخاب کنید. ساعت کاری کارخانه 6 روز در هفته و روزانه 8 ساعت می‌باشد. ابعاد پله را برای هر تکیه‌گاه مشخص نمایید. قطر پولی 250 mm، قطر دایره گام چرخ‌دنده: 250 mm، نسبت کشش در تسمه: $T_1/T_2=5/2$ و زاویه فشار چرخ‌دنده 20° است.



۳) در یک یاتاقان لغزشی اصلی برای تکیه‌گاه شافت موتور خودرو به قطر 63.5 mm از جنس بایت استفاده شده‌است. این تکیه‌گاه دارای نیروی شعاعی 11.125 kN و سرعت چرخش شافت 200 rpm و دمای ورودی روغن 38°C است. مطلوبست طراحی یاتاقان ژورنال بهینه برای نسبت $l/d=1$. انتخاب روغن مناسب و لقی اولیه بر عهده طراح می‌باشد.

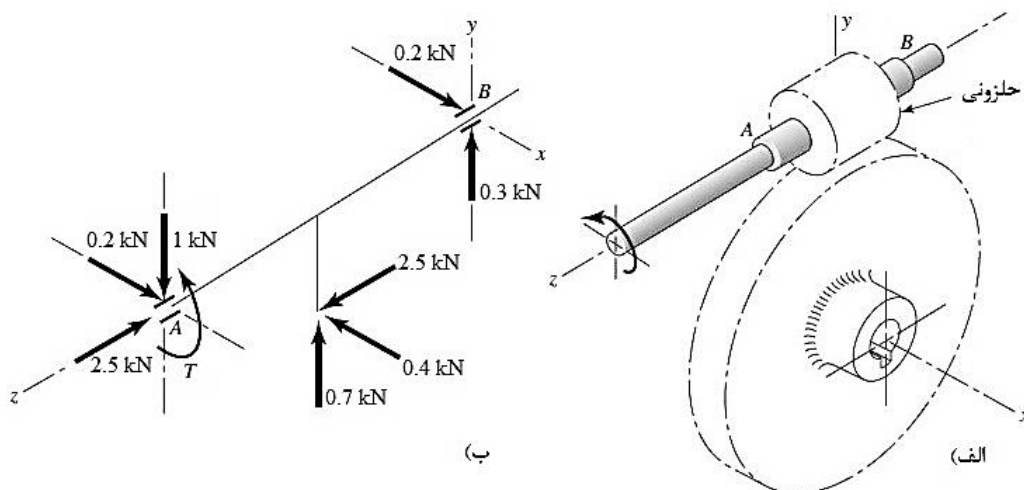
۴) یاتاقان لغزشی با قطر و طول 60 mm با روغن SAE 30 روانکاری شده و دمای ورودی روغن 40°C می‌باشد. اگر بار شعاعی وارد شده به یاتاقان 4 kN و سرعت چرخشی شافت 1120 rpm و لقی شعاعی $45\ \mu\text{m}$ باشد:

الف) افزایش دمای روانکار و دمای حین کار محاسبه کنید (راهنمایی: برای حدس اولیه $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$ در نظر گرفته شود)

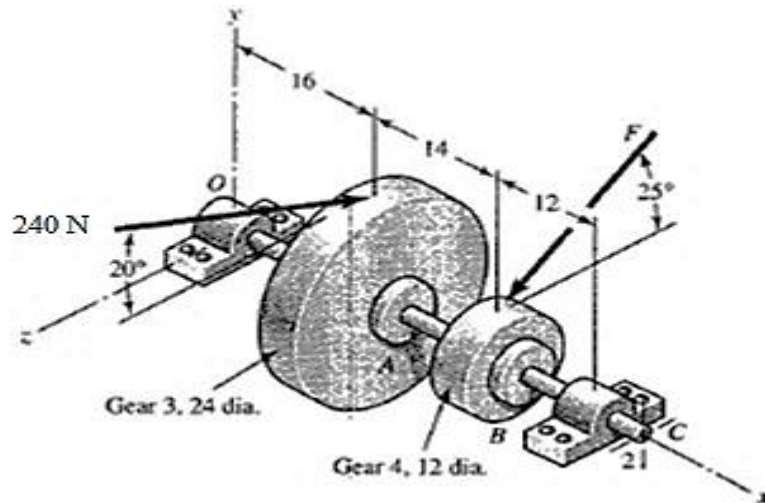
ب) ضریب اصطکاک، موقعیت و اندازه‌ی ضخامت فیلم کمپنه روغن، دبی جانبی و دبی کل مورد نیاز روغن، حداکثر فشار و موقعیت آن را به دست آورید.

۵) یک یاتاقان شعاعی از جنس فولاد زنگ‌زن با شماره فنی 6207 دارای قطر ساچمه‌رو درونی 46 mm، قطر ساچمه‌رو بیرونی 61 mm و 7 عدد ساچمه با قطر 7 mm است و تحت بار کار می‌کند. تنش تماسی بیشینه و تغییر شکل بیشینه را در این یاتاقان محاسبه کنید.

۶) شافت حلزونی نشان داده شده در شکل زیر توان 1.5 hp را با دور 600 rpm منتقل می‌کند. در قسمت ب شکل زیر اندازه و راستای نیروهای حاصل از تحلیل استاتیکی مجموعه را مشاهده می‌کنید. رولبرینگ‌های مخروطی باید در نقاط A و B نصب شوند و یاتاقان نصب شده در A می‌بایست بار محوری را تحمل کند. داخلی یاتاقان‌ها در نقاط A و B برابر و حدود 45 mm می‌باشد. یاتاقان‌های مناسبی برای عمر 36 khr با ضریب اطمینان 99% انتخاب کنید (یاتاقان‌ها پشت به پشت نصب شده‌اند).



۷) در سیستم چرخ‌دنده کاهنده نشان داده‌شده در شکل زیر ابتدا نیروی عکس‌العمل در یاتاقان‌ها را به دست آورید. سپس یاتاقان‌های غلتکی مناسب را برای عمر کاری 50 khr با سرعت دورانی 300 rpm انتخاب کنید. ضریب اعمال بار را برابر با 1.2 و قابلیت اعتماد را 90% فرض کنید. (تمامی طول‌ها به سانتی‌متر است.)



۸) یاتاقان ساچمه‌ای 61921 تحت سیکل بارگذاری جدول زیر قرار دارد. عمر یاتاقان را برحسب ساعت بیان کنید

زمان کارکرد	دور	بار محوری	بار شعاعی
۳۰٪ زمان کل	۱۴۰۰ (rpm)	۷۰۰۰ (N)	۱۱۰۰۰ (N)
۳۰٪ زمان کل	۸۰۰ (rpm)	۷۰۰۰ (N)	۱۴۰۰۰ (N)
۲۰٪ زمان کل	۱۴۰۰ (rpm)	۷۰۰۰ (N)	۱۲۰۰۰ (N)
۲۰٪ زمان کل	۸۰۰ (rpm)	۰ (N)	۰ (N)

شاد و پیروز باشید