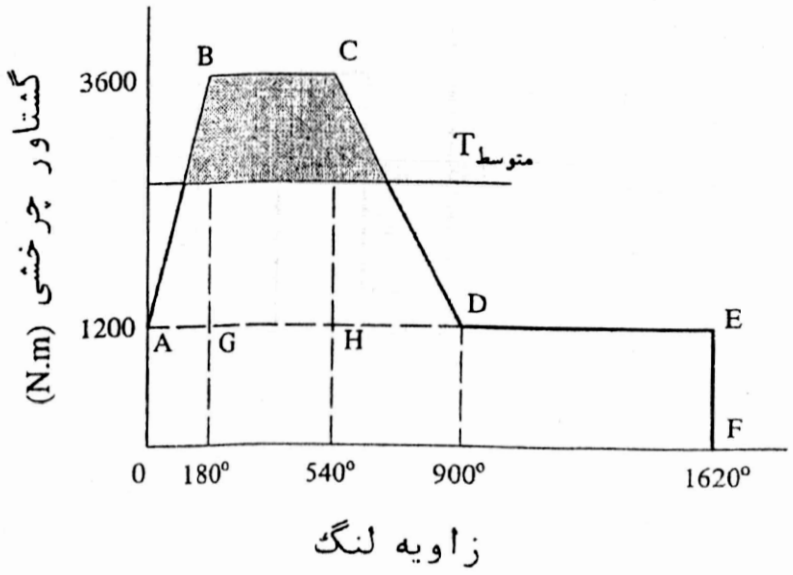
۷-۷۳- شافت ماشینی در سرعت متوسط ۲۰۰rpm با گشتاور مقاومی روبروست. این گشتاور مقاوم، از مقدار ۱۲۰۰ N.m. به ۳۶۰۰ N.m. به‌طور خطی طی $\frac{1}{2}$ دور تغییر می‌کند. سپس به‌طور یکنواخت با یک دور دیگر ادامه می‌یابد. بعد از آن به‌طور خطی کاهش یافته و به مقدار ۱۲۰۰ N.m. طی یک دور بعدی می‌رسد و آنگاه طی دو دور دیگر به‌طور یکنواخت باقی می‌ماند. بعد از طی این مراحل(۴٫۵ دور) سیکل جدیدی را شروع می‌کند. چنانچه این شافت توسط یک موتور الکتریکی با سرعت ثابت و فلایویل با شعاع ژیراسیون ۰٫۶m رانده شود و نوسانات سرعت زاویه‌ای ۲٪± سرعت متوسط باشد، مطلوبست:



الف- قدرت موتور الکتریکی.

ب- جرم فلایویل.

ج- چنانچه فلایویل دوره‌ای (rim دار) باشد و از جنس چدن ($\rho = ۷٫۸ gr/cm^۳$) و عرض آن چهار برابر ضخامت rim باشد ضخامت rim آن چقدر است؟

د- شتاب زاویه‌ای ماکزیمم شافت.

۷-۷۴- نمودار گشتاور شافت T_s یک موتور چهار هنگامه(چهار مرحله‌ای) به شکل زیر است و به منظور ساده‌سازی، منحنی گشتاور به‌صورت مثلثی فرض می‌شود. سطح هرکدام از مثلث‌ها به‌صورت زیر است:

A_1 زیر خط فشار صفر $A_1 = ۰/۴۵ \times ۱۰^{-۳}\ m^۲$ مرحله مکش

A_2 زیر خط فشار صفر $A_2 = ۱/۷ \times ۱۰^{-۳}\ m^۲$ مرحله تراکم

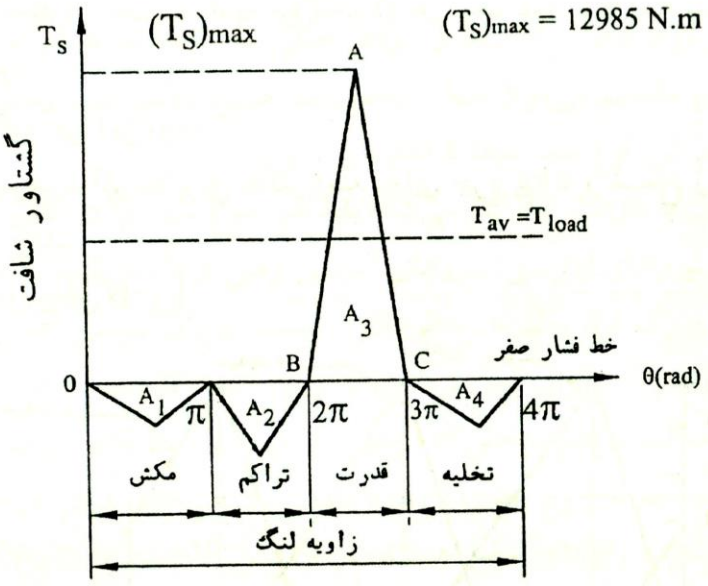
A_3 بالای خط فشار صفر $A_3 = ۶/۸ \times ۱۰^{-۳}\ m^۲$ مرحله قدرت

A_4 زیر خط فشار صفر $A_4 = ۰/۶۵ \times ۱۰^{-۳}\ m^۲$ مرحله اگزوز(تخلیه)

با فرض آن که هر متر مربع سطح زیر منحنی بیانگر ۳M.N.m انرژی باشد: $۱m^۲ = ۳ \times ۱۰^۶$ N.m و با فرض آن که گشتاور متوسط برابر با گشتاور مقاوم و یکنواخت بوده $T_{avr} = T_{load}$ هم‌چنین سرعت میل‌لنگ بین ۱۹۸rpm تا ۲۰۲rpm در نوسان باشد، مطلوبست:

الف- محاسبه ممان اینرسی فلایویل دوره‌ای لازم.

ب- جرم دوره (rim) فلایویل چنانچه شعاع متوسط دوره $r_m = ۱/۲m$ باشد. $I = ?\quad m = ?$

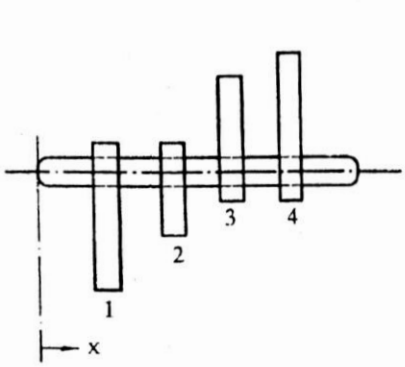


۸-۲۳- چهار بلوک مطابق شکل‌های(الف) و(ب) روی شافتی به طول ۱۷۰mm بسته شده‌اند و شافت در بالانس دینامیکی کامل است. شکل(الف) موقعیت زاویه‌ای بلوک‌ها را نشان می‌دهد در حالی که شکل(ب) موقعیت طولی بلوک‌ها را در طول شافت نشان می‌دهد. موقعیت زاویه‌ای و طولی دو بلوک(۱) و (۲) در جدول شماره(۱) داده شده است. مطلوبست:

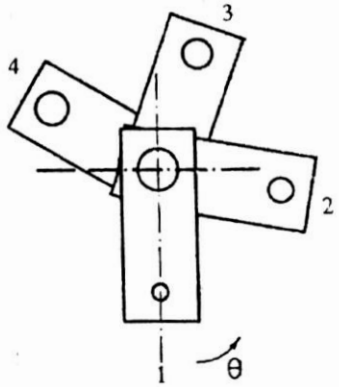
الف- موقعیت زاویه‌ای و طولی دو بلوک(۳) و(۴).

ب- چنانچه ضخامت هر بلوک ۱۲mm و طول کلی شافت ۱۷۰mm باشد در مورد امکان عملی بودن جواب‌ها بحث کنید.

حاصل ضرب هر بلوک در فاصله‌اش از شافت، متناسب با اعدادی است که در جدول(۲) داده شده است.



(ب)



(الف)

جدول(۱)

بلوک	۱	۲	۳	۴
W_r	۸۸	۸۲	۷۴	۶۴

جدول(۲)

θ	۰°	۱۱۰°	θ_3	θ_4
x	۲۵mm	۱۲۵mm	x_3	x_4

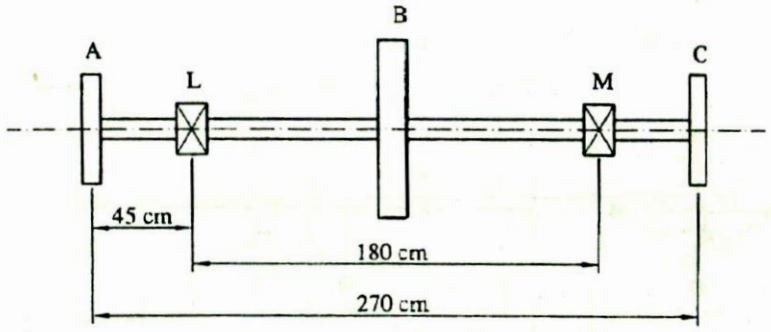
۸-۲۹- شافتی به وسیله دو یاتاقان L و M که به فاصله ۱۸۰cm از هم قرار دارند، نگه داشته می‌شود. طول این شافت به اندازه ۴۵cm از دو طرف، نسبت به هرکدام از یاتاقان‌ها اضافه‌تر است. شافت مزبور دارای سه پولی(قرقره)، دو تا در انتها و یکی در وسط است. پولی A به جرم ۴۸kg و خارج از مرکز ۱/۵cm و پولی C به جرم ۲۰kg و خارج از مرکز ۱/۲۵cm است. پولی وسطی(B) دارای جرم ۵۰kg و خارج از مرکز ۱/۵cm است. چنانچه شافت به‌واسطهٔ سه پولی در بالانس استاتیکی باشد، مطلوبست:

الف- موقعیت زاویه‌ای نسبی مراکز سه پولی نسبت به هم.

ب- عکس‌العمل استاتیکی یاتاقان‌ها(عکس‌العمل فقط به‌واسطهٔ نیروهای وزن).

ج- عکس‌العمل دینامیکی یاتاقان‌ها (عکس‌العمل به‌واسطهٔ نیروهای اینرسی) هنگامی‌که شافت با سرعت زاویه‌ای ۳۰۰rpm می‌چرخد.

د- عکس‌العمل کلی یاتاقان‌ها.



هـ- چنانچه بخواهیم شافت بالانس دینامیکی گردد و جرم‌هایی در روی پولی‌های انتهایی A و C قرار گیرد، اولاً مقدار و ثانیاً موقعیت زاویه‌ای آنها را نسبت به مرکز جرم خود پولی مشخص کنید. در صورت نیاز به انتخاب فاصلهٔ قرار گرفتن جرم‌ها نسبت به محور شافت، اینکار را انجام دهید.