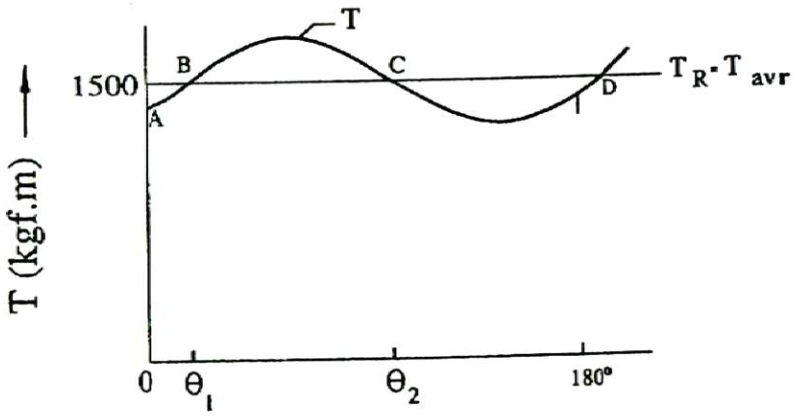
۷-۶۶- در یک موتور دو هنگامه با فرض وجود گشتاور مقاوم یکنواخت چنانچه گشتاور خروجی به‌صورت: $T = ۱۵۰۰ + ۲۰۰\sin ۲\theta - ۱۸۰\cos ۲\theta$ kgf.m باشد. مطلوبست:

الف- قدرت خروجی این موتور هرگاه متوسط سرعت زاویه‌ای میل‌لنگ ۱۵۰rpm باشد.

ب- ممان اینرسی جرمی فلایویل هرگاه نوسانات سرعت از متوسط سرعت بیش از ٪۰٫۵± نباشد.

ج- شتاب زاویه‌ای فلایویل وقتی $\theta = ۳۰^\circ$ باشد(در رابطه بالا θ، نسبت به نقطه مرگ بالا اندازه‌گیری می‌شود).

د- ماکزیمم زاویه پیشفاز و یا پسفاز این فلایویل نسبت به یک فلایویل فرضی که با سرعت ثابت ۱۵۰rpm می‌چرخد.



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

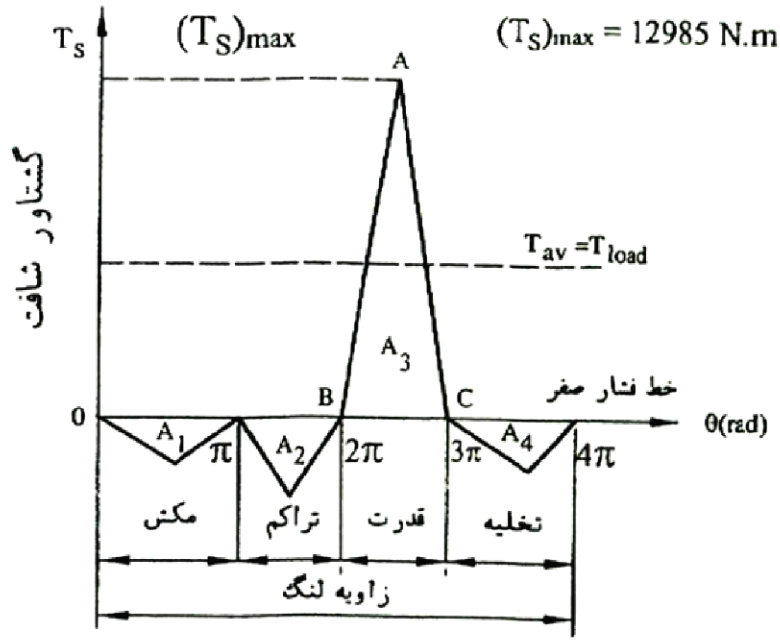
A_3 بالای خط فشار صفر — $A_3 = ۶/۸ \times ۱۰^{-۳}\ m^۲$ مرحله قدرت

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. $I = ?\quad m = ?$

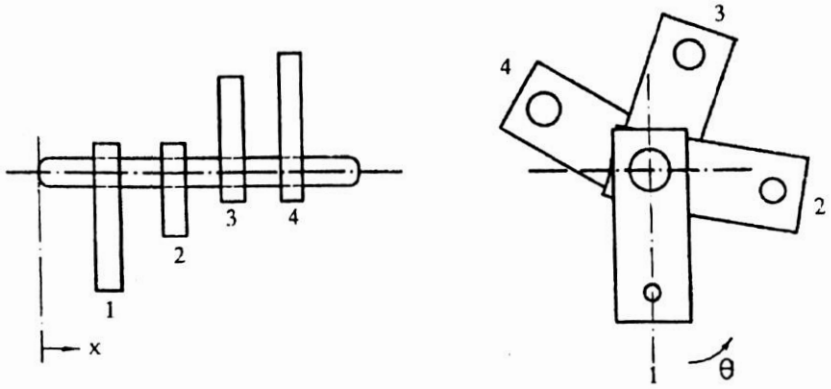


۸-۲۳- چهار بلوک مطابق شکل‌های(الف) و(ب) روی شافتی به طول ۱۷۰mm بسته شده‌اند و شافت در بالانس دینامیکی کامل است. شکل(الف) موقعیت زاویه‌ای بلوک‌ها را نشان می‌دهد در حالی که شکل(ب) موقعیت طولی بلوک‌ها را در طول شافت نشان می‌دهد. موقعیت زاویه‌ای و طولی دو بلوک(۱) و (۲) در جدول شماره(۱) داده شده است. مطلوبست:

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.



(الف) (ب)

جدول(۱)

بلوک	۱	۲	۳	۴
W_r	۸۸	۸۲	۷۴	۶۴

جدول(۲)

θ	θ_2	۱۱۰°	۰°	θ_4
x	x_2	۱۲۵mm	۲۵mm	x_4

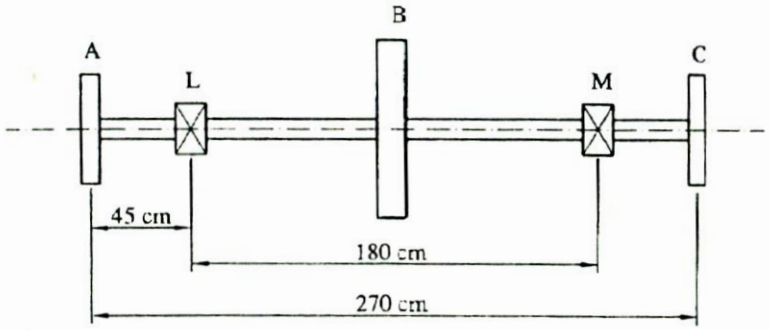
۸-۲۹- شافتی به وسیله دو یاتاقان L و M که به فاصله ۱۸۰cm از هم قرار دارند، نگه داشته می‌شود. طول این شافت به اندازه ۴۵cm از دو طرف، نسبت به هرکدام از یاتاقان‌ها اضافه‌تر است. شافت مزبور دارای سه پولی(قرقره)، دو تا در انتها و یکی در وسط است. پولی A به جرم ۴۸kg و خارج از مرکز ۱٫۵cm و پولی C به جرم ۲۰kg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