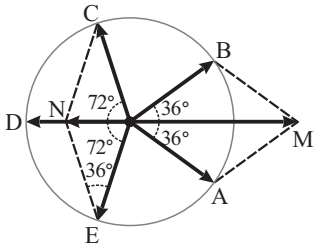
ԽՆԴԻՐ 1. **Միևնույն O կետում՝ նույն հարթության մեջ, կիրառված են մոդուլով հավասար հինգ ուժեր, որոնց վեկտորների ծայրակետերը կանոնավոր հնգանկյան գագաթներ են: Որոշեք այդ ուժերի $\vec{R}$ համազորը, եթե յուրաքանչյուր ուժի մոդուլը F է:**



Լուծում: Ըստ խնդրի պայմանի՝ երկու ամենամոտ ուժերի կազմած անկյունը 72° է, ուստի՝ $\angle AOB = 72°$, որտեղ $|\overrightarrow{OA}| = |\overrightarrow{OB}|$: Զուգահեռագծի կանոնով կառուցենք $\overrightarrow{OA}$ և $\overrightarrow{OB}$ վեկտորների գումարը՝ $\overrightarrow{OM}$ վեկտորը: AOM եռանկյունից՝ $|\overrightarrow{OM}| = 2|\overrightarrow{OA}|\cos 36° = 2F\cos 36°$: $\overrightarrow{OM}$ և $\overrightarrow{OC}$ վեկտորների ազդման գծերը համընկնում են: Նույն ազդման գծի վրա է նաև $\overrightarrow{OC}$ և $\overrightarrow{OE}$ վեկտորների գումար $\overrightarrow{ON}$ վեկտորը: OEN եռանկյունից՝ $|\overrightarrow{ON}| = 2F\cos 72°$, հետևաբար՝

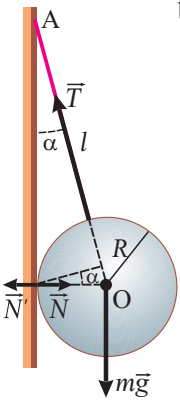
$$(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB})+(\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{OE})=(\overrightarrow{OM}+\overrightarrow{ON})=|\overrightarrow{OM}|-|\overrightarrow{ON}|=2F(\cos 36°-\cos 72°)=$$

$$=4F\cos 18°\cos 54° = \frac{2F\sin 54°\sin 36°}{\cos 18°} = \frac{F\sin 54°\sin 72°}{\cos 18°\cos 36°} = F$$

Այսպիսով՝ $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$ և $\overrightarrow{OE}$ չորս ուժի վեկտորների գումարը հակադիր է $\overrightarrow{OD}$ վեկտորին, որից էլ հետևում է, որ դիտարկվող հինգ ուժերի վեկտորական գումարը (համազորը) զրո է:

Պատասխան՝ $\vec{R} = 0$:

ԽՆԴԻՐ 3. **Ուղղաձիգ ողորկ պատի A կետում ամրացված թելի ծայրից կախված է *m* զանգվածով գունդը (տես նկարը): Որքա՞ն են թելի ձգման $\vec{T}$ ուժի և պատին գնդի ճնշման $\vec{N}'$ ուժի մոդուլները, եթե գնդի շառավիղը *R* է, թելի երկարությունը՝ *l*:**



Լուծում:

Ըստ խնդրի պայմանի՝ գունդը հավասարակշռության մեջ է, ուստի՝ գնդի ծանրության $m\vec{g}$ ուժը, պատի հակազդեցության $\vec{N}$ ուժը և թելի ձգման $\vec{T}$ ուժն ընկած են նույն հարթության մեջ, իսկ նրանց ազդման գծերը հատվում են գնդի կենտրոնում: Հավասարակշռության վիճակում՝

$$\begin{cases} mg_x + N_x + T_x = 0, \\ mg_y + N_y + T_y = 0, \end{cases} \quad \text{կամ՝} \quad \begin{cases} T\sin\alpha = N, \\ T\cos\alpha = mg: \end{cases}$$

Գծագրից $\sin\alpha = \dfrac{R}{l+R}$, $\cos\alpha = \dfrac{\sqrt{(l+R)^2 - R^2}}{l+R}$, հետևաբար՝

$$T = \frac{P}{\cos\alpha} = \frac{mg(l+R)}{\sqrt{(l+R)^2 - R^2}}, \quad N = \frac{mg(l+R)}{\sqrt{(l+R)^2 - R^2}} \cdot \frac{R}{l+R} = \frac{mgR}{\sqrt{(l+R)^2 - R^2}}:$$

Նյուտոնի երրորդ օրենքից $\vec{N}' = \vec{N}'$:

Պատասխան՝ $T = \dfrac{mg(l+R)}{\sqrt{l^2 + 2lR}}$, $N = \dfrac{mgR}{\sqrt{l^2 + 2lR}}$: