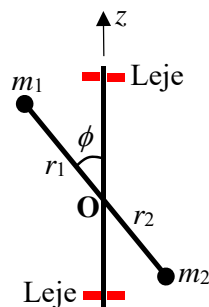


### Ikke-balanceret rotation med slitage af lejer

Betragt nedenstående tegning. To punktmasser,  $m_1$  og  $m_2$ , befinder sig for enderne af en masseløs stang. Stangen er solidt fastgjort til en lodret masseløs stang, der er langs  $z$ -aksen. De to stænger danner en vinkel  $\phi$  med hinanden, og deres skæringspunkt er origo (**O**). Afstanden fra origo til  $m_1$  og  $m_2$  er hhv.  $r_1$  og  $r_2$ . To ikke-flytbare lejer omgiver den lodrette stang. Systemet bestående af de to stænger og de to punktmasser er stift og roterer omkring  $z$ -aksen med en konstant vinkelhastighed  $\omega$  (som er en vektor).



- Opskriv systemets inertimoment  $I$  i ft.  $z$ -aksen.
- Øjebliksbilledet på figuren er til tiden  $t = 0$ . Her har  $m_1$  retning på vej ud af papiret, mens  $m_2$  er på vej ind i papiret. Hvilken retning har  $\omega$ ?
- Lav en tegning, der viser hvilken retning, det totale impulsmoment  $\mathbf{L}$  har, regnet fra origo. Hvad er retningen efter et halvt omløb?
- Vis, at størrelsen af systemets impulsmoment er  $L = I \omega / \sin \phi$ . Hvad er impulsmomentets  $z$ -komponent,  $L_z$ ?
- Til tiden  $t = 0$ , angiv for hvert leje retningen af kraften, som det pågældende leje påvirker systemet med. Hvad vides om kraften på hvert leje? Begrund svarene. [*Hint*: Overvej hvilken retning  $d\mathbf{L}$  (ændringen i impulsmoment) har og dermed retningen af kraftmomentet  $\boldsymbol{\tau}$  på systemet.]
- \* Find et udtryk for størrelsen af det samlede kraftmoment fra lejerne, der er nødvendigt for at fastholde rotationen.

\* Frivillig (dvs. tæller ikke med i vurdering).