

Hertentamen KMb Fall/Winter 2012

1. Traagheidsmoment van een half-cirkelvormige plaat

We beschouwen de half-cirkelvormige plaat, zoals weergegeven in Fig. 1, in het xz -vlak met constante massadichtheid σ per oppervlak.

- Bereken het massamiddelpunt.
- Bereken het traagheidsmoment rond de z -as van de plaat.
- De half-cirkelvormige plaat roteert nu met een hoeksnelheid ω rond de z -as. Wat is het baanimpulsmoment? Wat is de kinetische energie?

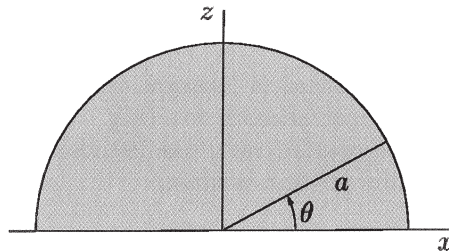


Figure 1: Half-cirkelvormige plaat

2. Lagrangevergelijkingen

We beschouwen een massa M die langs een horizontale stang zonder wrijving kan bewegen. Aan massa M hangt een slinger met massa m en een massaloze verbinding met lengte r die in het xy -vlak kan bewegen (Fig. 2). Wij gaan de Lagrangevergelijkingen voor dit systeem schrijven.

- Hoeveel vrijheidsgraden heeft het systeem? Geef handige coördinaten voor iedere vrijheidsgraad.
- Geef de kinetische energie en potentiële energie in deze coördinaten.
- Stel, met behulp van het Lagrange formalisme, de bewegingsvergelijkingen op voor deze coördinaten. Je hoeft deze bewegingsvergelijkingen niet op te lossen.

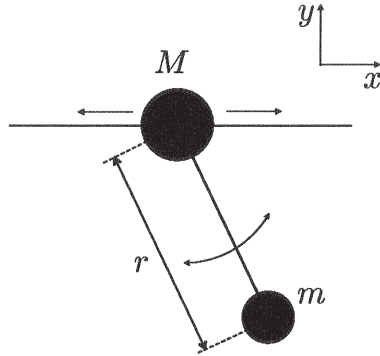


Figure 2: Slinger

3. Bol langs een hellend vlak

Beschouw een bol (straal a , massa m , traagheidsmoment $I = 2ma^2/5$) die zonder slip een hellend vlak naar beneden rolt (Fig. 3). De krachten op de rol zijn: zijn gewicht, mg , en de reactie kracht van het vlak met componenten \mathbf{F}_N en \mathbf{F}_P . Bereken de versnelling in de x -richting.

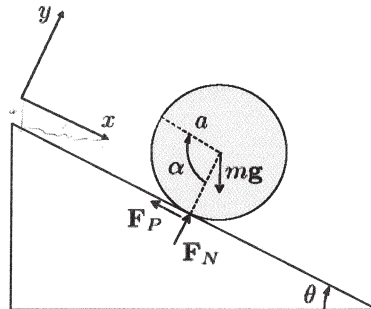


Figure 3: Bol langs een hellend vlak