

KLASSIEKE MECHANICA

(24/01/2011 (9u-14u))

THEORIE

- 1 Stel de vergelijking van Euler voor de variatierekening op. Laat zien hoe de bewegingsvergelijkingen van Lagrange samenhangen met het integraalprincipe van Hamilton over extremale actie.
- 2 Laat zien hoe het impulsmoment en de kinetische energie van een star lichaam met een vast punt kunnen geschreven worden met behulp van de traagheidstensor.

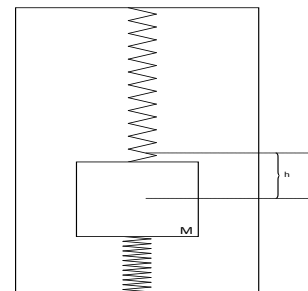
Bijvragen:

- Je wandelt van het noorden naar de evenaar. Hoe staat de coriolisversnelling?
- Wat veroorzaakt vrije precessie en nutatie?
- Zijn de bewegingsvergelijkingen van Euler altijd geldig?
- Wat merk je nog op aan de bewegingsvergelijkingen van Euler? (dat dit geldt in het relatieve assenstelsel).
- Is de wet " $\bar{L} = I\bar{\omega}$ " altijd geldig?

OEFENINGEN

1

Een blok met massa M is met twee identieke, massaloze veren opgehangen aan het midden van het deksel en het midden van de bodem van een hulle cilinder met massa $M/8$, die steeds verticaal blijft. Vanuit de rust(begin)stand, waarbij de evenwichtspositie van M op een hoogte h onder het centrum van de cilinder ligt, wordt de cilinder losgelaten en gaat in vrije val onder invloed van de zwaartekracht. Uitgaande van de bewegingsvergelijking van Lagrange, beschrijf de beweging van het systeem, met inbegrip van M ten opzichte van de cilinder.



- 2 Een spinnetje (**geen** kevertje) met massa m kruipt met een constante snelheid v over een draaitafel en doet dit in een cirkelvorm met straal R en concentrisch met de draaitafel. De wrijvingscoëfficiënt tussen kever en tafel is μ . De tafel draait met een constante hoeksnelheid ω . Bepaal de maximale snelheid die de spin mag hebben zodat hij blijft kruipen zonder te slippen. Maak een onderscheid tussen het geval waarin hij met de tafel meekruipt, of tegen de rotatie in.