

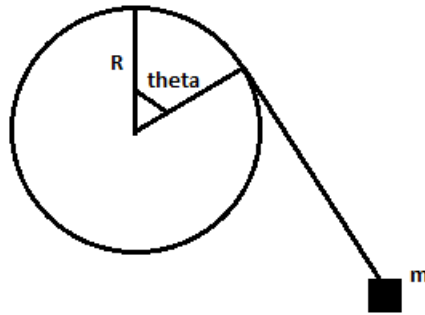
Examen Klassieke Mechanica

Alle vragen worden schriftelijk afgelegd.

19 januari 2018

1 Vraag 1 (7 punten)

Beschouw een schijf met straal R . Aan het bovenste punt van de schijf hangt een massaloos touw van lengte l met op het einde een massa m eraan. Beschouw dit als een slinger. θ is de hoek gegeven op de figuur.



- Vind de Lagrangiaan van het systeem en de Euler-Lagrange vergelijking.
- Geef de evenwichtspositie van het system.
- Wat is de frequentie van de beweging rond de evenwichtspositie?

Tip: je kan de uitwijkingshoek schrijven in functie van θ . Dat was zeer hard aangeraden.

2 Vraag 2 (5 punten)

Een systeem wordt gegeven door volgende actie:

$$S = \int \sum_{ij} G_{ij}(q) \dot{q}^i \dot{q}^j dt$$

Er bestaat zoiets als een Killing vector v^i waarvoor geldt:

$$\sum_i (\partial_i G_{jk} v^i + G_{ij} \partial_k v^i + G_{ki} \partial_j v^i) = 0$$

Beschouw nu $Q_v = \sum_{ij} v^i \dot{q}^j G_{ij}$. Toon aan dat Q_v behouden is, dus toon aan dat $\frac{dQ_v}{dt} = 0$.

3 Vraag 3 (6 punten)

Er bestaat zoiets als "Flat-Earthers" die beweren dat we niet op een bol maar op een platte schijf leven. Als men aan ze vraagt hoe ze het verschijnsel van de slinger van Foucault verklaren, geven ze als antwoord dat de schijf draait. Kijk na of je ook een roterende ellips krijgt bij een Foucaultslinger in dit geval. Zou je op elke plaats op de schijf hetzelfde antwoord krijgen?

4 Vraag 4 (2 punten)

Als men iets vanop Aarde de zon in willen sturen kan men het voorwerp rechtstreeks richting te zon schieten. Het kost echter minder energie om het object eerst ver weg van de zon te schieten, die daar in een orbit te brengen, en het dan pas richting te zon te sturen. Geef een renering in enkele zinnen waarom dit zo is.