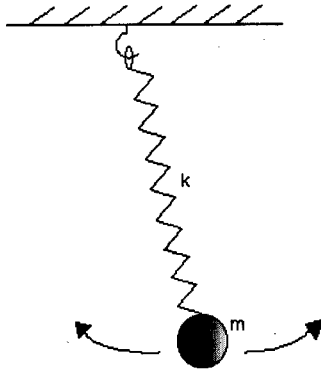


Examen Oefeningen Theoretische Fysica II (Mechanica)

1e kan Natuurkunde

28 augustus 2002

1. Beschouw het massa-veersysteem op de figuur (massa m , lengte l en veerconstante k) wat naast een trilling ook een slingerbeweging kan uitvoeren.



Figuur 1: Massa-veer-slingersysteem

- (a) Kies gepaste coördinaten en stel de Lagrangiaan op.
(b) Geef de bewegingsvergelijkingen.
(c) Maak een benadering voor kleine uitwijkingen en los de vergelijking op.
(d) Geef de Hamiltoniaan en de Hamiltonvergelijkingen.
2. Beschouw een cilinder met hoogte h . Het grond- en bovenvlak is echter geen cirkel maar een ellips met vergelijking $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. De cilinder heeft een homogene dichtheid ρ_0 . Bereken de totale massa M , de coördinaten van het massamiddelpunt en de traagheidstensor van deze omwentelingsfiguur. Wat moet de dichtheid μ_0 van een homogene cilinder (met hoogte h en als grondvlak een cirkel met straal R) zijn opdat deze cilinder dezelfde massa heeft als de cilinder met het elliptische grond- en bovenvlak? **Hint** : ga voor de cilinder met ellips als grondvlak eerst over op elliptische coördinaten gegeven door

$$\begin{aligned}x &= au \\y &= bv \\z &= w\end{aligned}$$

3. Een deeltje met massa m beweegt onder invloed van de zwaartekracht op een curve gegeven door $z = k\theta$ met k een konstante en z de verticale.
- (a) Geef de Lagrangiaan.
(b) Geef de Euler-Lagrange bewegingsvergelijkingen.
(c) Maak de benadering voor kleine hoeksnelheden en kleine afstanden tot de z -as en los op.