

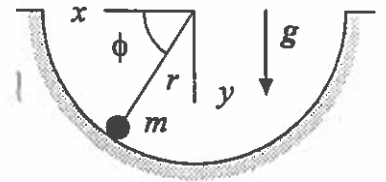
Mat-5.112 Dynamiikka I, tentti 11.1.1999

$$\frac{a}{m} - \frac{s}{m} \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

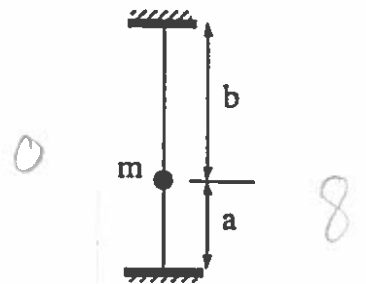
1. Partikkeli liikkuu pitkin ympyrän kehää. Ympyrän säde on 1m. Partikkelin rata-asema on $s(t) = 9t^2 \text{ m/s}^2 - 3t \text{ m/s} + 2 \text{ m}$, missä t merkitsee aikaa sekunneissa ja s matkaa metreinä kehää pitkin mitattuna. Laske partikkelin kiihtyvyys hetkellä, jolloin sen keskeiskiihtyvyys on 24 m/s^2 . Mikä on tarkasteluhetkeä vastaava ajan arvo?



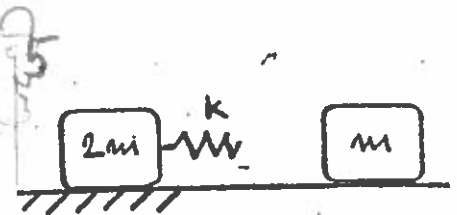
2. Partikkeli pudotetaan ilman alkunopeutta puoliympyrän muotoiseen uraan (reunalta). Kirjoita partikkelin liikeyhtälöt napakoordinaatistossa ja muodosta niistä funktiota $\phi(t)$ koskeva differentiaaliyhtälö ja sen alkuehdot. Kitkakerroin on μ .



3. Pieni massa on kiinnitetty kuvan mukaisesti lankaan, jossa vaikuttaa voima S . Määritä pienten poikittaisvärähtelyjen ominaiskulmataajuus ω_n , värähtelytaajuus f_n ja jaksonaika T_n . Lankavoimaa voidaan pitää vakiona, koska siirtymät ovat pieniä.



4. Kuvan kappaleita puristetaan yhteen siten, että jousi lyhenee matkan h . Äkkiä kappaleet päästetään irti. Määritä kappaleiden nopeudet hetkellä, jolloin jousi on jälleen saavuttanut alkuperäisen pituutensa. Taso on kitkaton ja kappaleet lähtevät levosta liikkeelle.



5. Ympyrärenkaalla, jonka massa on m ja säde R , on kulmanopeus ω_0 , kun se asetetaan kitkalliselle vaakatasolle. Laske aika t , jonka kuluttua rengas alkaa vieriä liukumatta sekä renkaan kulmanopeus tällä hetkellä. Kitkakerroin on μ .

