

Mat-5.112 DYNAMIIKKA I, tentti 15.5.1996

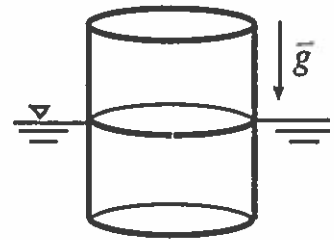
1. Partikkeli liikkuu pitkin ympyrän kehää. Ympyrän säde on  $1\text{m}$ . Partikkelin rata-asema on  $S(t) = 9t^2\text{m/s}^2 - 3t\text{m/s} + 2\text{m}$ , missä  $t$  merkitsee aikaa sekunneissa ja  $S$  matkaa metreinä kehää myöten mitattuna. Laske partikkelin kiihtyvyyden hetkellä, jolloin sen keskeiskiihtyvyyden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

2. Osoita, että partikkelisysteemin (= hiukkassysteemi) liike-energian lauseke on

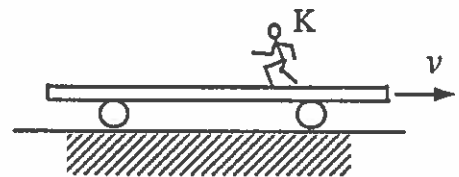
$$T = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^N m_i |\dot{\vec{p}}_{Ci}|^2,$$

missä indeksi  $C$  viittaa massakeskiöön.

3. Sylinteri kelluu veden pinnalla kuvan mukaisesti. Sylinteriä poikkeutetaan hieman alaspäin, jolloin se alkaa värähdellä harmonisesti tasapainoasemansa ympärillä. Määritä värähtelyjen ominaiskulmataajuus, kun sylinterin paino on  $G$  ja pohjan pinta-ala  $A$ . Nesteen tiheys on  $\rho$ . Nostevoiman otaksutaan vaikuttavan nestestatiikan mukaisesti.



4. Kuhlefelt (massa  $m$ ) seisoo vaunussa (massa  $M$ ), jonka vauhti maan suhteen on  $v$ . Kuhlefelt päättää juosta vaunun perään ja jatkaa epähuomiossa yli laidan vauhdin ollessa vaunun suhteen  $u$ . Määritä vaunun vauhti onnettomuuden jälkeen.



5. Hoikka homogeeninen sauva, jonka massa on  $m$  ja pituus  $l$ , päästetään putoamaan pystyasennosta tasoliikkeessä kitkattoman tuen  $A$  ympäri. Määritä sauvaan tuesta  $A$  vaikuttava voima  $\vec{A}$  hetkellä, jolloin sauva ohittaa vaaka-aseman.

