

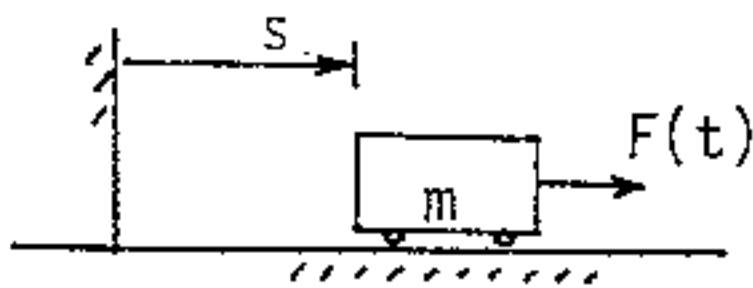


Kirjallisuutta ja muistiinpanoja *ei saa* pitää esillä.

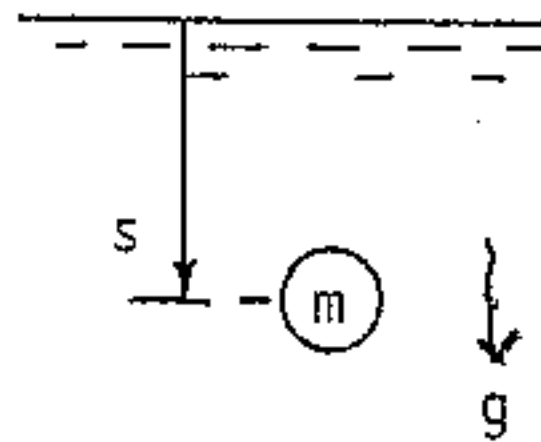
Jokaiseen vastauspaperiin on kirjoitettava omakätinen nimikirjoitus, NIMEN SELVENNYS, opiskelijanumero, osasto ja vuosikurssi.

1. Piirrä vapaakappalekuvat ja kirjoita liikeyhtälöt tapauksissa a), b) ja c). Tapauksessa b) väliaineen vastus on  $f(v)$ . Tapauksessa c) jousen venymätön pituus on  $l_0$ . Kuinka suureksi partikkelin nopeus enintään voi kasvaa tapauksessa b)?

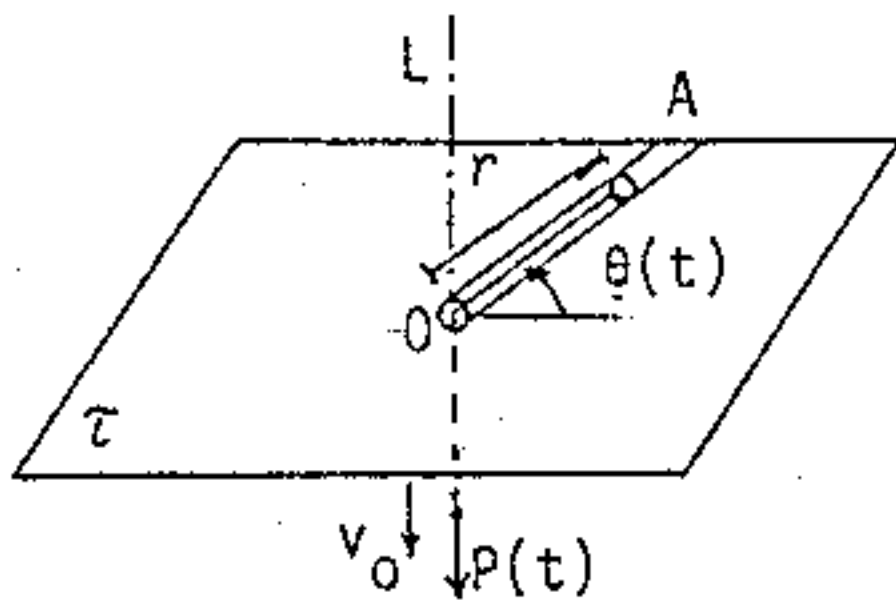
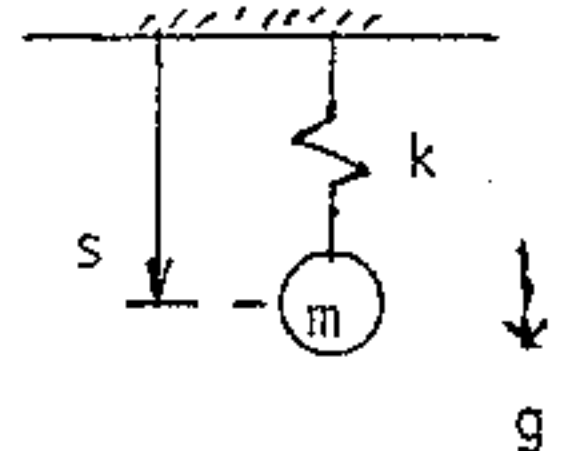
a)



b)



c)



2. Vaakasuora tasolevy  $\tau$  pyörii pysty akselin OL ympäri kulmanopeudella  $\dot{\theta}(t)$  (kuva). Levyssä olevassa kitkattomassa urassa OA olevaa partikkelia, jonka massa on  $m$ , vedetään kitkattomasta reiästä O alaspäin taipuisasta massattomasta ja venymättömästä langasta voimalla  $P(t)$  siten, että langan nopeus alaspäin on vakio  $v_0$ .

- Määritä  $P(t)$ , kun hetkellä  $t = 0$ ,  $r = r_0$ .
- Kuinka suuri sivuvoima vaikuttaa uran seinämästä partikkeliin?

3. Auton oli kolarin välttämiseksi jarrutettava lukkojarrutuksella (pyörät eivät pyöri) suorassa ylämäessä, jonka nousu oli 1 m 10 m:n matkalla. Jarrutusjälkien pituus oli 15 m, jolla matkalla auto pysähtyi. Kitkakerroin tien ja pyörien välillä oli 0.7.

- Kuinka suuri oli auton nopeus lukkojarrutuksen alkaessa?
- Kuinka kauan auton liukuminen lukkojarrutuksessa kesti?