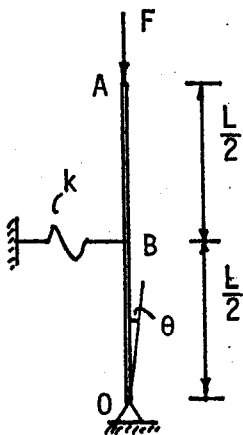
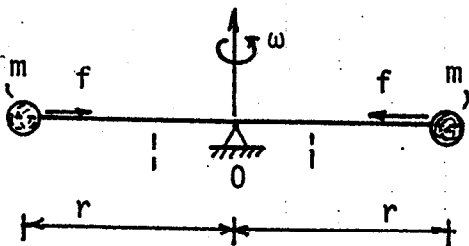
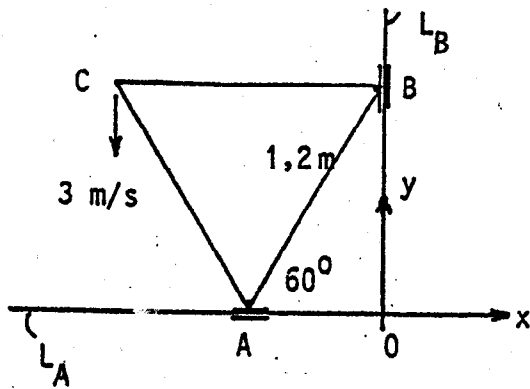
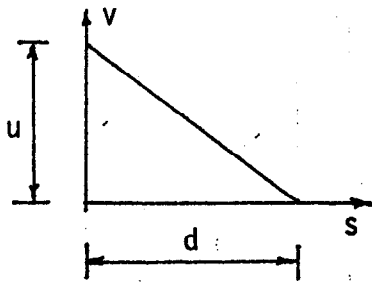


Kirjallisuutta ja muistiinpanoja *ei sda* pitää esillä.

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



1. Partikkeli, jonka massa on  $m$ , liikkuu pitkin vaakasuoraa  $x$ -akselia. Sen  $v$ - $s$ -diagramma on oheisen kuvion mukainen suora. Lausu liikettä vastustava voima  $W$
- partikkelin nopeuden funktiona
  - matkan funktiona

2. Oheisen tasasivuisen kolmion nurkkaa  $C$  siirretään alaspäin nopeudella  $3\text{ m/s}$  ja nurkat  $A$  ja  $B$  liikkuvat suorilla  $L_A$  ja  $L_B$  (kuva). Määritä  $\bar{v}_A$  ja  $\bar{v}_B$  (nurkkien  $A$  ja  $B$  nopeudet) kuvan asemassa.

3. Massattomaksi oletettu suora sauva pyörii kulmanopeudella  $\omega$  keskipistensä  $O$  ympäri, jolloin yhtä suuret massat (partikkelit) ovat etäisyydellä  $r$  rotaatiokeskuksesta  $O$  (kuva). Massat vedetään voimilla  $f$  etäisyydelle  $r/3$  pisteestä  $O$ .
- Kuinka suuri on sauvan kulmanopeus loppuasemassa?
  - Kuinka suuren työn voimat  $f$  tekevät, (kun oletetaan, että ne liukuvat sauvalla kitkattomasti)

4. Oletetaan, että jousella tuettu homogeeninen sauva on levossa pystysuora (kuva). Sauvan massa on  $m$  ja pystysuora voima  $F$  on vakio. Sauvan värähdellessä rotaatokulma  $\theta$  oletetaan pieneksi. Määritä
- Sauvan liikeyhtälö
  - Ominaiskulmanopeus. Kuinka suuri  $F$  voi olla, jotta värähtely olisi mahdollista?