

1. Laskuvarjohyppääjä on ajan hetkellä $t=0$ kohdassa $z=0$. Laskuvarjohyppääjä liikkuu tällöin alaspäin nopeudella v_0 . Laskuvarjohyppääjään vaikuttaa maan vetovoiman kiihtyvyyden lisäksi ilman vastuksesta aiheutuva kiihtyvyys $a_f = -\beta v$ ($\beta > 0$). Laske laskuvarjohyppääjän a) nopeus ajan funktiona (4 p) sekä b) tasapainonopeus eli hyppääjän saavuttama vakionopeus pitkän pudotuksen aikana (2 p).
2. Kappale liikkuu vaakatasossa maan pinnalla nopeudella v . Kuinka suuri on Coriolis'n kiihtyvyyden vaakasuora komponentti a_H , jos kappaleen paikan maantieteellinen leveys on λ ? Laske a_H , kun $v = 280 \text{ m s}^{-1}$ ja $\lambda = 60^\circ \text{ N}$.
3. Kappaleeseen, joka liikkuu pitkin x -akselia ja jonka massa on m , vaikuttaa jousivoiman $F_1 = -kx$ lisäksi jaksollinen pakkovoima $F_2 = -F_0 \sin \omega_d t$, mutta ei vaimennusvoimia. Kirjoita kappaleen liikeyhtälö, osoita että $x = A \sin \omega_d t$ on liikeyhtälön ratkaisu ja laske amplitudin A suuruus.
4. a) Avaruusaluksen kylkeen on maalattu ympyrä, jonka halkaisija on 10 m. Jos avaruusalus liikkuu maan ohi nopeudella $0,90 c$, niin ympyrä näyttää maasta käsin ellipsiltä. Mitkä ovat ellipsin pääakselien mitat maasta mitattuna?
b) Oletetaan, että avaruusalus liikkuu maan ohi samalla vauhdilla kuin a-kohdassa. Maapallolle on piirretty ellipsi, jonka pääakselin pituus on 10 m avaruusaluksen liikesuuntaa vastaan ja 22,7 m avaruusaluksen liikesuunnassa. Mitkä ovat ellipsin mitat avaruusaluksesta mitattuna?

Nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.