

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. Hiukkasen lepoenergia on mc^2 . a) Laske, kuinka suuri hiukkasen nopeuden on oltava, jotta sen liikemäärä olisi mc . b) Laske, kuinka suuri on tässä tapauksessa partikkelin kokonaisenergia.
4. Puolijohdetangon toista päätä valaistaan jatkuvasti siten, että elektronikon-sentraatio pinnassa on tasapainotilanteessa n_0 . Laske elektronien konsentraatio $n(x)$ pinnasta lasketun etäisyyden x funktiona. Diffuusioyhtälö elektronien rekombinaation huomioiden on

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D \frac{\partial^2 n}{\partial x^2} - \frac{n}{\tau},$$

missä D on elektronien diffusiokerroin ja τ elektronien elinaika.

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