

KIRJALLISUUTTA

Salmi, Tapio, Mekaniikka 1, statiikka. Teoriaa ja esimerkkejä. Tampere, Kustannusyhtymä, 1980, (1978). 288 s., hinta 64,50 mk.

Salmi, Tapio, Mekaniikka 2, kinematiikka. Dynamiikan teoriaa ja esimerkkejä. Tampere, Kustannusyhtymä, 1979. 214 s., hinta 51,50 mk.

Salmi, Tapio, Mekaniikka 3, kinetiikka. Dynamiikan teoriaa ja esimerkkejä. Tampere, Kustannusyhtymä, 1980. 312 s., hinta 84,50 mk.

Mekaniikan perusteita käsittelevä alan ulkomainen kirjallisuus on erittäin runsas. Joka tapauksessa "Mekaniikka 1, 2, 3" -sarja on tervetullut lisä alan oppikirjallisuuteen, sillä se muodostaa eheän ja loogisen kokonaisuuden ja tarjoaa hyvän mahdollisuuden perehtyä klassiseen insinöörimekaniikkaan.

Kirjojen aihepiirit on valittu tavanmukaisesti siten, että ensimmäisessä osassa käsitellään statiikka, toisessa kinematiikka (geometrisen liikeoppi) ja kolmannessa kinetiikka (voimien ja liikkeiden väliset suhteet). Tämä jaottelu on luonnollinen ja kinematiikan laaja käsittely on mielestäni erittäin tarpeellinen ja hyvä. Jokainen osa muodostaa jo sinänsä kokonaisuuden, joten niitä voi lukea toisistaan irrallisinkin, tosin kolmannessa osassa referoidaan tarpeen mukaan osaan kaksi. Kirjojen jokainen luku jakaantuu kolmeen osaan: teorian esittelyyn, lukuisiin ratkaistuihin esimerkkeihin ja harjoitustehtäviin, joihin on annettu vastaukset (vrt. esim. Schaumin monistukset). Teorian esittely pohjautuu vektorialgebraan ja vapaakappalekuvan merkitystä ja käyttöä on painotettu asiaankuuluvalla tavalla.

Ensimmäisessä osassa (statiikka) on seuraavat luvut: johdanto (mekaniikan peruskäsitteet ja -lait), statiikan peruskäsitteet, voimasysteemin yhdistäminen, tukilaitteita, vapaakappalekuva, tasapaino, nivelmekanismit, suoran pallokin rasitukset, kaaret ja palkkirakenteet, venymättömät köydet, ristikot, kitka, virtuaalinen työ, tasapainon laatu. Liitteinä on vektorianalyysiä, isostaattisen tasoristikon sauvarasitukset laskeva tietokone-ohjelma, kitkakertoimen arvoja sekä englantilais-suomalainen statiikan tehtävien sanasto. Aihevalikoima on hyvä ja esitys etenee loogisesti aina edelliseen pohjautuen. Kirjoittaja käyttää matematiikasta tuttua "määritelmä-lause-todistus" -tyyliä, mikä tekee esityksen selkeäksi ja rehelliseksi. Tosin paikka paikoin esiintyy lievä kömpelyyttä, mutta tämä ei haittaa itse asian ymmärtämistä. Lisäksi on todettava, että kirjoittaja esittelee heti alussa mekaniikan aksioomat, mutta esitys ei ankarassa matemaattisessa mielessä täysin täytä aksiomaattisen teorian kehittelyn vaatimuksia, mikä tämänkaltaisessa teoksessa ei tietenkään ole edes tarpeellista. Tämä pätee myös osaan kolme. Valmiiksi ratkaistut esimerkit on hyvällä maulla valittu ja ratkaisut ovat selkeät ja perustuvat kehitettyyn teoriaan ilman mystisiä lisäoletuksia. Jotkut esimerkit ovat varsin laajoja (pieniä insinööritehtäviä). Paino- ja huolimattomuusvirheitä on tässä osassa melko vähän (2. uudistettu painos).

Toisessa osassa (kinematiikka) on seuraavat luvut: johdanto, partikkelin kinematiikka, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinematiikka, jäykän kappaleen avaruusliikkeen kinematiikka, jäykän kappaleen äärellinen rotaatiosiihtymä, partikkelin ja jäykän kappaleen relatiivisen liikkeen kinematiikka, rakenteiden kinematiikka. Liitteinä on kiihtyvyyden määrittely, taso- ja avaruuskäyrrien esittely sekä 1. kertaluvun differentiaaliyhtälön numeerinen ratkaiseminen. Asiasisältö on tarkoituksenmukaisesti valittu ja esitysjärjestys on looginen. Tosin viimeinen luku (rakenteiden kinematiikka) tuntuu hieman erilliseltä ja kuuluu paremminkin rakennusosaston jatkokursseille. Jäykän kappaleen kinematiikan esittelyssä on käsitelty ensin tasoliike ja sitten avaruusliike. Tämä ns. spiraaliperiaate on pedagogisesti hyväksi tunnustettu. Toisaalta se aiheuttaa lähes samojen kaavojen esittämisen kahteen kertaan. Teorian kehittäminen on selkeää ja avointa ja siinä on pyritty täsmällisyyteen, vaikkakin paikka paikoin on jälleen havaittavissa pientä kömpelyyttä ja jotkut kohdat ja todistukset voisi esittää lyhyemmin ja samalla vieläkin selkeämmin. Lisäksi on todettava, että kirjoittajan esittämä aidon vektorin käsite on hieman epämääräinen. Osassa 1 voima todetaan aidoksi vektoriksi,

koska kahden samaan pisteeseen vaikuttavan voiman yhteisvaikutusta voidaan kuvata voimalla, joka on näiden vektorisumma. Toisaalta osassa 2 osoitetaan, että jos kappaleen kulmanopeus on havaitsijaan 2 nähden $\vec{\omega}_2$, ja havaitsijan 2 kulmanopeus havaitsijaan 1 nähden on $\vec{\omega}_1$, niin kappaleen kulmanopeus havaitsijaan 1 nähden on näiden vektorisumma ja tällä perusteella sanotaan, että kulmanopeus on aito vektori. Nämä kaksi tilannetta ovat luonteeltaan aivan erilaisia. Kun vielä osassa 1 aito vektori ja tensorivektori mainitaan samoiksi ja osassa 3 tensorivektori määritellään (kuten yleensä) komponenttiensa muuntumisominaisuuksien avulla siirryttäessä koordinaatistosta toiseen, on käsitteellinen sekasotku valmis. Kuitenkin on todettava, että asian fysikaalinen ymmärrettävyys ei tästä juuri kärsi. Vielä on sanottava, että liite 1, jossa pohditaan fysikaalisen ja kinemaattisen kiihtyvyyden ekvivalenssia, on sekava ja aivan turha. Paino- ja huolimattomuusvirheitä (1. painos) on enemmän kuin osassa 1. Ratkaistut esimerkit ovat hyviä ja monipuolisia. Kaiken kaikkiaan kirja antaa erinomaisen kuvan mekaniikassa tarvittavasta geometrisesta liikeopista.

Kolmannessa osassa (kinetiikka) on seuraavat luvut: johdanto, partikkelin kinetiikka, partikkelisysteemin kinetiikka, jäykän kappaleen tasokinetiikka, jäykän kappaleen avaruuskinetiikka, D'Alembertin formalismi, mekaanisen yhden vapausasteen systeemin värähtely, sysäys, avoimen partikkelisysteemin kinetiikka, Lagrangen formalismi. Liitteinä on työ- ja energia sekä kappaleen massan momentit. Tämä on sarjan laajin teos (312 s.). Kaikki tärkeimmät aiheet ovat mukana. Tyyli on samanlainen kuin edellisissä osissa. Mekaniikan teoria esitetään etupäässä Newtonin formalismin mukaisena vektorimekaniikkana, jolloin tuntuma käytäntöön säilyy hyvänä. Analyttistä mekaniikkaa on mukana vain vähän (D'Alembert, Lagrange; Hamilton sivuutettu). Jäykän kappaleen kinetiikka kehitetään ansiokkaasti, yhden vapausasteen värähtelystä on käsitelty kaikki perustapaukset ja sysäyskin on kuvassa mukana. Esitys on kuitenkin jossain kohdin raskasta ja jos yksityiskohtiin mennään, niin muutamia virheellisyyksiä kyllä esiintyy. Nämä kaikki sekä paino- ym. pikkuvirheet voidaan uuteen painokseen korjata, jolloin esitys tulee olemaan erittäin hyvä. Jotakuta lukijaa saattaa alaindeksien runsas käyttö rasittaa, mutta mielestäni niiden käytöllä saavutettu etu (täsmällisyys ja yhdenmukaisuus) on painavampi tekijä.

Kaikkien osien painoasu on korkeaa laatua (paperi tosin aika kiiltävää), kuvitus asiallista ja selkeää ja jokaisessa luvussa on runsaasti hyviä harjoitustehtäviä vastauksineen niin opetuskäyttöön kuin myös innokkaalle mekaniikan harrastajalle.

Kirjasarja on tarkoitettu teknillisten korkeakoulujen ja soveltuvin osin myös teknillisten oppilaitosten statiiikan ja dynamiikan kurssien oppimateriaaliksi. Sitä voi suositella myös jokaiselle, joka haluaa nopeasti saada varsin laajan katsauksen kyseiseen aiheeseen.

Kirjasarjan suurimpiin ansioihin kuuluu valmiiksi ratkaistut todella monipuoliset esimerkit ja sarjan yhtenäisyys: insinöörimekaniikan perusteet on suomenkielillä pantu "yhteen putkeen" ja koko teorian voi periaatteessa oppia ja ymmärtää melkein pä yhdellä lukemalla.

Raimo Rätty