

DY I, syksyn 2013 luentopäiväkirja

October 9, 2013

Tähän luentopäiväkirjaan kirjataan *jälkikäteen* lyhyesti, kyseisen viikon loppuun mennessä, kullakin luennolla käsitellyt asiat ja vastaava kohta käyttämässämme luentomonisteissa. Tässä tekstissä tehdään myös ajankohtaisia, kurssia koskevia ilmoituksia.

Huom. Kursseilla Differentiaaliyhtälöt I ja II alkaa ma 9.9. Ossi Syrjäsen johdossa opintopiiri. Kokoonnotukset ovat ma 12-14 luokassa CK111, ei kuitenkaan väli- ja tenttiviiakoilla.

Huom. Ensimmäiset laskarit ovat 10.9.

3.9. Peruskäsitteitä (määritelmä 1.1): differentiaaliyhtälö (DY), sen normaalimuoto, kertaluku (kl.), ratkaisu sekä yleinen ratkaisu, alkuarvotehtävä (AAT). Pari esimerkkiä. Monisteen sivut 3-5.

4.9. Lokaali OY-lause 1.2 ja Poistumislause 1.3 (ilman todistusta).

Alaluku 1.2, Separoituvat yhtälöt: Määritelmä, ratkaisumenetelmä ja esimerkit 1.3-6.

Alaluku 1.3, 1.kl. lineaariset yhtälöt: Standardimuodot (1.13-14), lineaarinen operaattori ja lin. yht. integroiva tekijä. Monisteen sivut 5-9.

10.9. 1.kl. lineaarisen DY:n ratkaisumenetelmä, lauseet 1.5-8, esimerkit 1.7-8.

Alaluku 1.4, Eksaktit yhtälöt, määritelmä 1.9, potentiaalin merkitys, Eksaktisuuslause (lause 1.10). Monisteen sivut 9-12.

11.9. Eksaktisuuslauseen todistus, eksaktin yhtälön ratkaisumenetelmä, esimerkit 1.9-12. Integroiva tekijä, lause 1.11, esimerkki 1.13. Monisteen sivut 1.13-17.

Huom. 16.9. harjoituksen 3 tehtävän 4 asukasluvuksi muutettiin 1000, ja tämän muutoksen jälkeen kohdan (b) väite pitää kutinsa (ennen ei).

17.9. Luku 2, Sovelluksia. Sekoitusmallit, esimerkki 2.1, eksponentiaalinen kasvumalli ja logistinen malli.

Alaluku 1.5: Bernoullin yhtälö, esimerkki 1.14. Monisteen sivut 18 ja 23-25.

18.9. Logistisen yhtälön ratkaisu Bernoullin tyyppinä, rajakäyttäytyminen myös kvalitatiivisella analyysillä, lemma 2.1 ja seuraus 2.2.

Alaluku 2.2, tartunta- ja leikkimallit SIS ja SIR, kynnysparametri R_0 ja rajakäyttäytyminen (epidemia vai ei). SIR-mallin ratkaisu (s, i) -faasiavaruudessa eli ratkaisun ura. Monisteen sivut 26-30.

24.9 Parametrin R_0 kynnyksiarvo ($= 1$) SIR-mallissa - syntykö epidemia vai ei?

Alaluku 1.5: Tasa-asteiset yhtälöt, tyyppi 1.5.3 (lineaarinen sijoitus) ja tasa-asteiseksi palautuvat yhtälöt. Esimerkit 1.15-17. Monisteen sivut 19-21 ja 30.

25.9. Luku 3, Lineaariset 2.kl. yhtälöt: Alaluku 3.1, lineaarinen differentiaalioperaattori, lause 3.1 (lineaarisuus), seuraus 3.2 (superpositio) ja lause 3.3 (lineaarisen 2.kl. DY:n OY-lause).

Alaluku 3.2, perusjärjestelmä, sen määritelmä 3.4, Wronskin määritelmä 3.7, lauseet 3.5-6 ja 3.8-9. Esimerkit 3.1-2 sekä HY $x^2y'' + xy' - y = 0$. Monisteen sivut 33-37.

Huom. Korvaava kurssikoe pe 1.11. 12-14 salissa D123. Osallistumiseen pätevä syy, voi ilmoittaa vaikka mailaten (lars.lamberg@helsinki.fi).

1.10. Alaluku 3.3, vakiokertoimiset homogeeniyhtälöt, lauseet 3.10-13, esimerkit 3.3-5. Alaluku 3.4, kertaluvun pudotus. Monisteen sivut 37-40.

2.10. Lause 3.14 (Kertaluvun pudotus), esimerkki 3.6.

Alaluku 3.5, epähomogeeni yhtälö, vakion variointi: lause 3.15, EHY:n yksittäisratkaisu varioinnilla, esimerkki 3.7, yksittäisratkaisu suoralla yritteellä, esimerkit 3.8-12. Monisteen sivut 40-44.

Esimerkki 2.kl. epälineaarista DY:stä (autonominen tapaus).

8.10. Alaluku 3.6, planeetan liike auringon ympäri (newtonilaista fysiikkaa). Monisteen sivut 44-46.

9.10. Planeetan kierto auringon ympäri loppuun, alaluku 2.4: takaa-ajomallit. Monisteen sivut 47 ja 30-33.

Huom. Tenttialue, niin kurssikokeissa kuin erilliskokeissa myöhemmin, on monisteen luvut 1-3 pois lukien alaluvut 1.6, 2.4 ja 3.6.

LOPPU