

# Kenttäteoria, syksy 2022

1. periodi opiskellaan vektorianalyysiä, esitetään Maxwellin yhtälöt differentiaalimuodossa ja haetaan fysikaalisia tulkintoja differentiaalimuotoisille laeille. 2. periodissa sovelletaan differentiaalimuotoisia yhtälöitä ja kompleksivektoreita tasoaaltojen, pyörrevirtojen, koaksiaalikaapelin ja antennien tapauksessa.

1. viikko (5.–9.9.): kenttä- ja lähdesuureet, ortogonaaliset koordinaatistot, metriset kertoimet (skaalauskerroimet), skalaariset pinta- ja tilavuusintegraalit
  - Oppikirjan 1. Staattiset kentät luvut 1 ja 2.3.
  - Lisäksi kurssin esitiedot: Sähkö ja magnetismi -materiaalit ja Differentiaali- ja integraalilaskenta 2, esimerkiksi Riikka Kangaslammen luentomoniste voi olla hyödyllinen.
2. viikko (12.–16.9.): vektorikentät, vektorialgebra, tilavuus-, viiva- ja vuointegraalit, esim. sähkökenttää vastaan / sähkökentän tekemä työ viivaintegraalina.
  - Oppikirjan 1. Staattiset kentät luvut 1 ja 2.3.
  - Lisäksi kurssin esitiedot: Differentiaali- ja integraalilaskenta 2, esimerkiksi Riikka Kangaslammen "luentomoniste".
  - Lisätukea voi hakea kurssin Differentiaali- ja integraalilaskenta 3 Riikka Kangaslammen luentomonisteesta.
3. viikko (19.–23.9.): vektorianalyysiä – divergenssi ja Gaussin lause, roottori ja Stokesin lause
  - Oppikirjan 1. Staattiset kentät luvut 2.4–2.5.
  - Lisäksi voi käyttää myös Differentiaali- ja integraalilaskenta 3 -kurssin Riikka Kangaslammen luentomonistetta.
4. viikko (26.–30.9.): sähköstatiikka – Gaussin laki, potentiaali, konservatiivinen sähkökenttä
  - Oppikirjan 1. Staattiset kentät luvut 3.1–3.4, 4.1, 4.6.
5. viikko (3.–7.10.): magnetostatiikka, Gaussin laki magneettikentälle, Amperen laki
  - Oppikirjan 1. Staattiset kentät luvut 6.1–6.6.
6. viikko (10.–14.10.): täydelliset Maxwellin yhtälöt
  - Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 1.1–1.4

--- välikoe (arviointiviikolla 17.–21.10.) ---

7. viikko (24.–28.10.): aikaharmoniset sähkömagneettiset kentät, aikaharmoniset Maxwellin yhtälöt, kompleksivektorit, Helmholtzin yhtälö, häviötön tasoaalto

- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 1.5 ja 2.1
8. viikko (31.10.–4.11.): häviöttömät tasoallot jatkuvat, Poyntingin vektori, polarisaatio, lisäksi koaksiaalijohto ja yhteys piiriteorian siirtojohtoteoriaan.
- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 2.1. ja 3.2
9. viikko (7.–11.11.): tasoallot häviöllisessä väliaineessa, pyörrevirrat, virran ahtautuminen ja tunkeutumissyvyys
- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 2.2. ja 1.3 (pyörrevirrat)
10. viikko (14.–18.11. **Ari mahdollisesti matkoilla – Jari pitää luennot**): rajapintaehdot (kertaus), tasoaaltojen suora ja vino heijastuminen ja taittuminen rajapinnassa, seisova aalto, ”tangenttikaava”
- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 2.3 ja 2.4.
11. viikko (21.11.–25.11. **Jari matkoilla**): sähkömagneettisten aaltojen syntyminen
- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 4.1.
12. viikko (28.11.–2.12.): antennit ja radioyhteydet
- Oppikirjan 2. Dynaamiset kentät luvut 4.2.–4.5.

--- loppukoe (arviointiviikolla 5.–9.12.) ---