

# LTT-6406 Fysiologisten järjestelmien mallintaminen, Tentti 29.11.2010

Perus funktionlaskin (ei graaffinen/ohjelmoitava) sallittu tentissä.  
Basic Scientific calculator (no graphing/programmable) accepted in exam.

1. FEM malleja on periaatteessa kolmea eri tyyppiä FEM, BEM ja FDM. Miten nämä mallinnustavat eroavat toisistaan?
  - a) peruseriaatteeltaan - vertaile elementtejä kuvaavia yhtälöitä?
  - b) mallin rakennesuhteen - millainen on hila ?
  - c) numeerisen ratkaisun suhteen - millainen on järjestelmää kuvaava matriisi?
  
2. Sydämen sähköisen aktivaation etenemistä voidaan mallintaa ns. soluautomaation avulla (cellular automata).
  - a) Esitä periaatekuva tällaisesta mallista ja selitä kuinka malli toimii?
  - b) Miten mallissa voidaan mallintaa sydämen rakennetta?
  - c) Mikä osa malleissa mallintaa solujen ominaisuuksia?
  
3. NS. käänteisongelman ratkaisu voidaan hakea esim. ns. Tikhonov-regularisaation avulla, jolla, etsimme ratkaisua
$$\min(\|IF - O\|^2 + \alpha \|I\|^2)$$
jossa I on järjestelmän syy, esim. aivojen dipolilähde, F järjestelmän malli ja O mitattu järjestelmän ulostulo, esim. EEG.
  - a) Mitä regularisaatio yleensä tarkoittaa käänteisongelmanmenetelmissä?
  - b) Millaisia regularisointiparametreja voi esimerkiksi aivojen sähkölähteiden käänteisongelmissa?
  - c) Analysoi em. kaava ja kerro millaiseen ratkaisuun ko. regularisointi johtaa?