

1. Tarkastellaan hermosolua. (15 pistettä)
 - a) Mikä on ja mitä tarkoittaa Nernstin jännite? Voidaanko sen perusteella määrittää solukalvon lepojännite?
 - b) Mihin perustuu seikka, että hermosolua voidaan stimuloida toimimaan sähkövirran avulla?
 - c) Mitkä seikat ovat ominaista hermosolun aktiopulssin etenemiselle hermosolussa?

2. Kuvaa EKG:n mittausjärjestelmä. (20 pistettä)
Mitä mitataan, miten mitataan, millainen laitteisto, millainen mittaussignaali, miten signaalia käsitellään, millaisia ongelmia ja häiriöitä saattaa esiintyä mittauksessa?

3. Tarkastele kahta erilaista ultraäänitekniikan lääketieteellistä sovellusta: fysiologisten signaalien mittaamisessa ja lääketieteellisessä kuvantamisessa. (20 pistettä)

Molemmissa tapauksissa käsittele ultraäänifysiikkaa siinä laajuudessa, mikä on oleellista sovelluksen kannalta. Tarkastele sovelluksen periaatetta, miten mitataan, millaisella tekniikalla ja laitteistolla ja millaista informaatiota saadaan. Tarkastele myös mahdollisia ongelmia.

4. Selitä lyhyesti muutamalla lauseella seuraavat lääketieteelliseen tekniikkaan liittyvät käsitteet (mikä se on, mihin se liittyy) (15 pistettä):

- a) Larmor-taajuus
- b) efektiivinen säteilyannos
- c) lämpölaimennusmenetelmä

5. Mitkä väittämät ovat oikein ja mitkä väärin. Oikeasta vastauksesta tulee 2 pistettä ja väärästä menettää 1 pisteen. Ei vastausta = 0 p. (vastaa konseptipaperille) (10 pistettä)

- a) Aivojen hermosolujen magneettinen stimulaatio liittyy magneettikuvaukseen, jossa kuvataan aktivoituneiden hermojen magneettista vastetta.
- b) ^{99m}Tc -isotooppi on yleisin isotooppikuvauksessa käytettävä radioisotooppi.
- c) Pulssioksimetria tarkoittaa sydämen sykkeen eli pulssin mittaamista.
- d) Jotta aivojen herätevaste EEG:ssa saadaan näkyviin, täytyy tutkimus toistaa useita kertoja ja laskea vasteiden keskiarvo.
- e) Defibrillaattori on laite, jota käytetään erityisesti kammiovärinän pysäyttämiseen.

