

Faglig kontakter under eksamen:

Navn: Førsteamanuensis Catharina Davies

Tlf: (735) 93688

Navn: Professor Tore Lindmo

Tlf (735) 93432

KONTINUASJONSKSAMEN I FAG 74670 BIOMEDISINSK TEKNIKK

Onsdag 24 august 1995

Tid: kl. 900 - 1400

Hjelpemidler: Godkjent lommekalkulator tillatt.

Oppgave 1 : Scintillasjonskameraet

- a) Skisser den prinsipielle oppbygning og virkemåte for et scintillasjonskamera (gammakamera). Vis spesielt hvordan man frambringer posisjons-signalene og energi-signalene.
- b) Skisser virkemåten for scintillasjonskameraets pulshøydeanalysator, og forklar hvilke fysiske vekselvirkninger mellom foton og materie som gjør det nødvendig å bygge inn en slik analysator i et scintillasjonskamera.
- c) Forklar hvordan man lager et digitalt scintillasjonskamerabilde mens kameraet registrerer fotoner. Forklar deretter hvordan man kan lagre inn studier av variasjoner i hjertets blodinnhold gjennom en hjertesykklus slik at bildesekvensen sammenfatter registreringer over et stort antall hjerteslag.
- d) Forklar hva som menes med scintillasjonskameraets punktspredefunksjon. Dersom man legger ut det endelige bilde på film, vil punktspredefunksjonen avhenge av egenskapene til en rekke komponenter i avbildnings-kjeden. Hvilke?

Oppgave 2 : Konvensjonell røntgendiagnostikk

- a) Skisser hvilke komponenter som inngår i et konvensjonelt røntgenlaboratorium. Forklar spesielt hensikten med filteret i strålegangen og rasteret foran bilde-detektoren.
- b) Forklar oppbygningen av en røntgen-bildeforsterker. Hvilke fordeler har det å bruke en slik bildeforsterker? Hvordan digitaliserer man vanligvis bilder fra bildeforsterkerens utgangsskjerm?

- c) Hvilke alternative metoder kan brukes for å digitalisere røntgenbilder?
- d) Skisser prinsippet for digital tomosyntese.
- e) Hvordan utfører man digital subtraksjonsangiografi (avbildning av kontraststoff i blodårene)?

### Oppgave 3: Ultralyddiagnostikk

- a) Skisser den grunnleggende oppbyggingen av et ultralyd-hode. Forklar hvordan dette kan brukes til å generere ultralydbølger, og til å registrere ultralydbølger.
- b) Hva forstås med ultralydfeltet fra et lydhode? Hvordan kan man generelt gå fram for å beregne dette feltet når man har en kilde som svinger kontinuerlig med et sinusformet utslag som funksjon av tiden? Hva menes med lateral og aksial oppløsningsevne? Hvilke ultralydfrekvenser egner seg best til avbildning av strukturer dypt inne i kroppen? Begrunn svaret.
- c) Skisser oppbyggingen av et moderne apparat for ultralyd-diagnostik. Vis spesielt hvordan man kan korrigere for dempningen av ultralydbølgene i vevet. Forklar hva som menes med A-mode, M-mode og B-mode scan.
- d) Hvordan virker et ultralydapparat som benytter et sk phased array (multielement lydhode)?

### Oppgave 4: Blandet oppgave

- a) Skisser hvordan den sk frigjøringssterkel for frigjøring av muskler som er paralyisert av elektrisk spenning, avhenger av strømmens frekvens.
- b) Skisser kortfattet de komponenter som inngår i en utrustning for å gjøre avbildning med kjernespinresonans, og forklar kort hvordan man utfører eksitasjon av kjernene i et valgt snitt.
- c) En linjespredefunksjon er målt opp digitalt for et scintillasjonskamera. Den har verdiene 0.1, 0.2, 0.4, 0.2, 0.1 (normert). Vi tenker oss at vi skal bruke kameraet til å avbilde en kant hvor verdiene i et ideelt bilde skulle ha vært  
.... 0., 0., 0., 0., 100, 100, 100 .....  
langs en linje som går vinkelrett mot kanten. Hvilke verdier vil vi registrere i det reelle bildet? Vi ser naturligvis bort fra statistiske fluktuasjoner.
- d) Skisser en metode for bildebehandling hvor man i det behandlede bildet utnytter hele intensitets-skalaen på en optimal måte (histogramutjevning).