ÖREBRO UNIVERSITET
INSTITUTIONEN FÖR HÄLSOVETENSKAPER

BMLV, Teknik och principer för fysiologisk undersökningsmetodik

Kurskod: BL008G, BL1014
Kursansvarig: Maria Fernström

Datum: 2017-02-04 **Skrivtid:** 3 timmar

Totalpoäng: 51p

CT och ultraljud 15p
Nuklearmedicin och strålskydd 15p
MR 21p

Godkänd: 60 % av totala poängen
Väl godkänd: 85 % av totala poängen

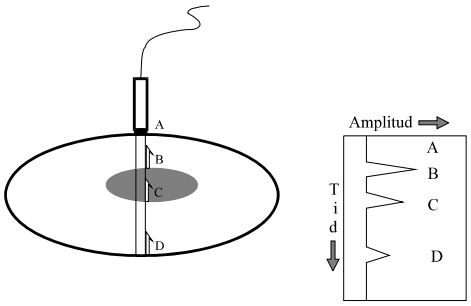
Ange svaren för respektive område för sig och lägg i varsitt vitt omslag.
Totalt ska du använda tre vita omslag.
Skriv kodnummer på varje ark du lämnar in.
Glöm inte att tydligt ange på omslaget vilket frågeområde det innehåller!

Lycka till!

CT och ultraljud (RE)

1.(*1p)* Allt ljud med en frekvens högre än 20 kHz kallas ultraljud. Vilket frekvensområde används normalt för diagnostiskt ultraljud?

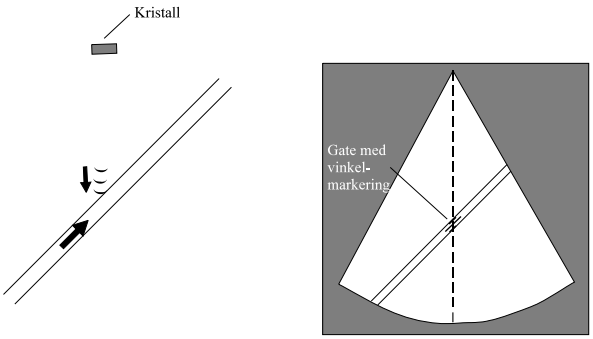
2.(4p) Förklara hur puls-eko metoden fungerar med hjälp av nedanstående figur.(A-mode)



3.(*1p*) Vad är det som avgör hur stor en reflektion från en övergång mellan två olika medier blir?

4. (*2p)* Vad är det som bestämmer den axiella upplösningen (i djupled) i en ultraljudsbild. (Förklara)

5.(2p) Hur påverkar vinkeln mellan ljudpulsen och blodets flödesriktning dopplerskiftet (skillnaden mellan utsänd och mottagen frekvens) vid en flödesmätning?



6.(5P) Vilka av nedanstående påståenden om flödesmätning är **riktiga respektive felaktiga** ?

a. Om det reflekterande objektet rör sig mot ljudvågen kommer frekvensen på reflektionen att vara något lägre än den utsända
b. Vid 90 graders vinkel mellan ljudvåg och flödesriktning får man ett **maximalt** doppler skift. (Skillnaden mellan utsänd och mottagen frekvens.)
c. Med PW (pulsed wave) används en ”gate” som man mäter flödet inom.
d. Med CW (continuous wave) bidrar alla rörliga objekt i ljudvågens väg till dopplerskiftet.
e. Om man mäter i en viss vinkel till ett blodkärl måste man vinkelkorrigera för att få rätt mätvärde.

Nuklearmedicin och strålskydd (GW)

7. Vad är skillnaden mellan radiovågor och gammastrålning? (1p)

8. Hur tillverkas ^{99}Mo som är grunden i teknetiumgeneratorn? (1p)

9. Det finns två viktiga anledningar till att man kopplar ihop en SPECT eller PET med en CT, vilka? (1p)

10. Antag att du klockan 10 har 10 ml ^{18}F Fluorid med aktiviteten 20 GBq. Hur mycket har du klockan 14 (förutsatt att ingen tagit något ur flaskan?) (2p)

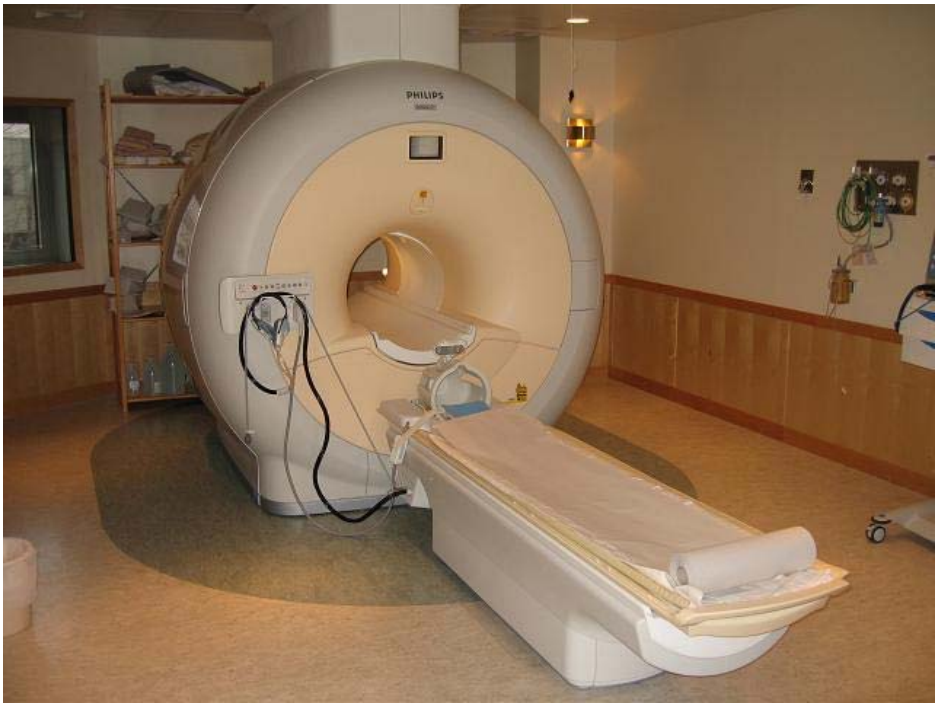
11. Beskriv hur en SPECT kamera fungerar. Vad är fördelen med en SPECT bild jämför med en planar insamling? (3p)

12. När du arbetar som BMA eller sjuksköterska med nuklearmedicin är det egna strålskyddet viktigt. Ge tre exempel på hur du kan minska din egen stråldos i arbetet. (3p)

13. Nämn fyra egenskaper som är viktiga för ett idealt radiofarmaka. För att få full poäng på frågan ska du också kort resonera om varför var och en av egenskaperna är viktig. (4p)

MR (PT)

14. Bilden nedan visar en magnetkamera (MR-kamera) på 1.5T som stå på Universitetssjukhuset Örebro (USÖ).
    a) Hur skapas det kraftiga magnetfält som går igenom tunneln? (3p)
    b) MR-kameran är en så kallad supraledande magnet. Vad menas med det? (2p)



15. Inom klinisk MR använder man väteatomskärnan som signalkälla. Väteatomskärnan, som utgörs av en proton, besitter vissa egenskaper som utnyttjas vid bildtagning med en MR-kamera. Besvara följande frågor rörande väteatomskärnans egenskaper:
    a) Protonen i väteatomskärnan kan befinna sig i två energilägen, vad kallas dessa och vilken riktning har det magnetiska dipolmomentet i respektive energiläge? (2p)
    b) Vad är Larmorfrekvensen för något och vad är den proportionell mot? (2p)

16. I en vävnadsvolym där det återfinns väldigt många väteatomskärnor uppstår en nettomagnetisering M.
    a) Beskriv (gärna genom att rita en bild) hur det uppstår en nettomagnetisering i en volym med väteatomskärnor och hur nettomagnetiseringen är orienterad relativt ett yttre magnetfält. (2p)
    b) Med en radiosändare kan man få nettomagnetisering att vridas. Vilka förändringar sker i en population väteatomskärnor (och dess magnetiska dipolmoment) i samband med en 90°-graders puls? (2p)

17. Efter att radiosändaren stängts av kommer nettomagnetiseringen att återgå till jämviktsläget som rådde innan excitationen. Detta kallas relaxation. Relaxationsprocessen brukar delas upp i T1-och T2-relaxation. Beskriv vad som händer under T1-respektive T2-relaxation? (4p)

18. En vanlig pulssekvens som används vid MR-bildtagning är spinn-eko. Förklara hur ett spinn-eko ser ut. Ange vad TE och TR är. Ni behöver inte rita ut/beskriva hur gradienterna slås av och på i pulssekvensen. (4p)