

1 Echogrammen

Bij de overgang tussen twee weefsels verandert de geluidssnelheid. Daardoor zal een deel van het geluid terugkaatsen. Internationaal is afgesproken om in het menselijk lichaam te rekenen met een gemiddelde geluidssnelheid van 1540 m/s. In vet is de geluidssnelheid duidelijk kleiner, namelijk 1470 m/s.

- Zal de computer – zonder correctie – een vetlaag te dik of te dun aangeven?
- Hoe zit dat bij de lever (1570 m/s)?
 - ▶ Op een buik zit onder de huid een 3,0 cm dikke vetlaag.
- Hoeveel procent zit het echogram eraast?
 - ▶ De ruggengraat van de foetus is in dit echogram goed te zien.



- Waarom zijn botten op een echo beter te zien dan zachte weefsels?

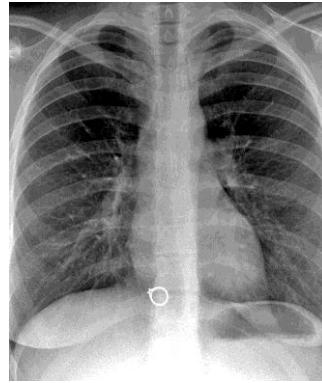
2 MRI

Een MRI-magneet staat altijd aan. Een schoonmaker wil gaan stofzuigen en loopt – zonder na te denken – de MRI-zaal in.

- Waarom staat een MRI-magneet altijd aan?
- Waar kan de schoonmaker haar stofzuiger terugvinden?
- Wat voor soort straling zorgt voor de beeldvorming bij MRI?
- Welke deeltjes in je lichaam veroorzaken die straling?
 - ▶ Sommige tatoeages leveren problemen.
- Wat zit er dan in de gebruikte inkt?

3 Een ring

Een bruidegom kwam geld tekort voor een platina trouwring. Toen de juwelier even niet oplette, slikte hij snel de ring in.



- Is de foto hierboven een echogram of een röntgenfoto?
- Maak je bij een röntgenfoto gebruik van reflecties of van schaduwen?
- Is een röntgenfoto volledig onschadelijk voor het lichaam?
- Hoe zal de grafiek van p 31 eruit zien voor platina?

De antwoorden staan op de volgende pagina's.

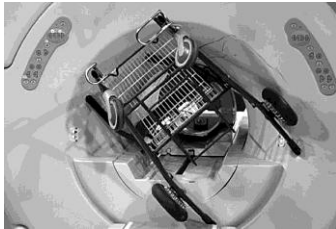
De antwoorden van de toets

1 Echogrammen

- a** Δt tussen voor en achterkant van de vetlaag wordt gemeten.
 Δx wordt door de computer berekend met: $\Delta x = v \cdot \frac{1}{2} \cdot \Delta t$.
 Als – zonder correctie – een te grote v wordt gebruikt, dan wordt een te grote Δx berekend \Rightarrow de computer geeft een te dikke vetlaag aan.
- b** Nu is v te klein \Rightarrow te kleine lever
- c** Afwijking = $[(1540 - 1470)/1470] \cdot 100\% = 4,8\%$
 Extra: op het echogram zal – zonder correctie – de vetlaag $1,048 \cdot 3,0 = 3,1$ cm dik zijn.
- d** Botten reflecteren het ultrasone geluid beter dan de zachte weefsels en daarom zijn de botten beter te zien.

2 MRI

- a** De supergeleidende magneten worden permanent gekoeld omdat telkens opnieuw koelen veel te veel tijd en ook teveel energie kost.
- b** De MRI-magneten zijn zo sterk dat de stofzuiger meteen de MRI-scanner in vliegt.
 Net zoals dit karretje:



- c** Radiogolven.
- d** Protonen.
- e** Metaaldeeltjes.

3 Een ring

- a** Röntgenfoto, want de ring is wit. Die absorbeert alle straling.
- b** Schaduwen.
- c** Niet volledig onschadelijk omdat Röntgenstraling wordt gebruikt.
- d** De $d_{1/2}$ van Pt is goed te vergelijken met die van Fe. Met *Binas* tabel 28F: kun je zo'n grafiek maken:

