

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2005-II

havovwo.nl

Opgave 3 Echoscopie

In een ziekenhuis kan gebruik gemaakt worden van echoscopie om een ongeboren baby te bekijken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van ultrasone geluidsgolven met een frequentie tussen 1,0 MHz en 10 MHz.

Bij het maken van een echo worden deze golven uitgezonden door een bron in het echoapparaat en teruggekaatst tegen het ongeboren kind. De teruggekaatste golven worden geregistreerd door een ontvanger in het echoapparaat.

De geluidssnelheid in lichaamswefsel is gelijk aan die in water van 40 °C.

- 3p **10** Bereken tussen welke waarden de golflengte van de gebruikte golven in lichaamswefsel ligt.
- 2p **11** Leg met het begrip buiging uit waarom geluidsgolven uit het hoorbare gebied niet geschikt zijn voor deze toepassing van echoscopie.

Lees onderstaand krantenartikel.

artikel

Herrie voor ongeboren kind

Echo-onderzoek van een ongeboren kind kan flink wat geluidsoverlast opleveren voor de baby. Hoewel de geluidsgolven zelf niet hoorbaar zijn, veroorzaakt het echoapparaat door duizenden malen per seconde steeds opnieuw pulsen uit te zenden, hoorbare trillingen in de baarmoeder. Recht op het oortje gericht, produceert het echoapparaat zelfs 100 decibel, de herrie van een voorbij denderende trein.



naar: Eindhovens Dagblad, december 2001

Bij het maken van een echo wordt de bron van het echoapparaat tegen de buikwand van de moeder geplaatst. De afstand tussen de buikwand en het ongeboren kind is 12 cm. De ultrasone golven worden in pulsen uitgezonden. De duur van een puls is 110 μ s. Op een bepaald tijdstip vertrekt het begin van de puls van de bron van het echoapparaat. Zodra het echoapparaat het einde van de teruggekaatste puls heeft ontvangen, wordt de volgende puls uitgezonden.

- 5p **12** Laat met een berekening zien dat het afgeven van de pulsen gebeurt met een frequentie waarvoor het menselijk oor gevoelig is.

In het artikel staat dat het ongeboren kind een geluids(druk)niveau ontvangt van 100 dB. Stel dat men door nieuwe technieken de geluidsintensiteit met 80% kan terugbrengen.

- 3p **13** Bereken in dat geval het geluids(druk)niveau bij het oortje van het ongeboren kind.

↑
valt buiten de
examenstof