

### Een CT-sudoku

In de vakjes van deze matrix moeten getallen tussen 0 en 10 worden ingevuld. Voor één diagonaal zijn die al bekend. De som van de vier getallen is horizontaal, verticaal en op de andere diagonaal gegeven. Er zijn dus twaalf onbekenden en je zou daar negen vergelijkingen voor kunnen maken. Het probleem is dus in feite onoplosbaar, maar daar gaat het nu niet om. Als je alle waarden hoger dan 5 zwart maakt, ontstaat er een letter. Die is waarschijnlijk wél te vinden. Bij een echte CT-scan gaat het ongeveer net zo, ook daar staat wel eens een beetje scheef. Toch kan een expert zien of het om een bloedprop of iets onschuldigs gaat.

Als je zo'n opgave voor een ander maakt, moet je ervoor zorgen dat de cijfers die bij de letter horen flink hoog zijn en de andere flink laag.

	1				25
		3			16
			9		21
				2	17
20	11	16	33	19	15

### Opsporen van afwijkingen in het lichaam

In de medische diagnostiek gaat het om de vraag of er iets in het lichaam zit dat er niet thuishoort. Het is eigenlijk een kwestie van 'zoek de verschillen' met een gezond lichaam. Radiologen zijn in de regel goed in het interpreteren van die verschillen.

Je kent van vroeger nog wel het spelletje: 'Zoek de tien verschillen!'. Zijn dat er hier ook tien?



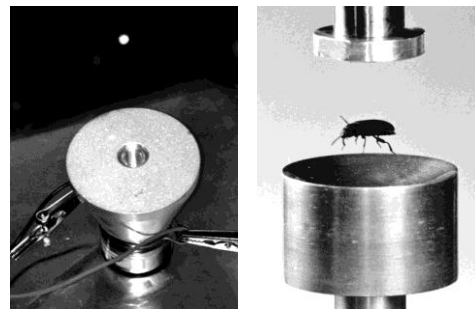
Op de site is een werkblad te vinden dat je moet openen met het programma *Paint*. Leg de twee plaatjes over elkaar heen. Zie je de verschillen nu sneller?

### Ultrasonische levitatie

Met ultrasoon geluid kun je voorwerpen laten zweven. Probeer aan een *ultrasonic transducer* te komen van 60 à 100 W. Plaats boven de transducer een metalen plaat op de juiste afstand zodat tussen de transducer en de plaat een staande golf ontstaat.

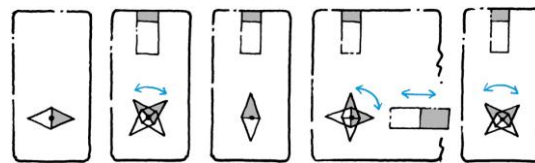
Je kunt nu piepschuim bolletjes laten zweven in de (druk)knopen zoals op de foto links. Lukt het ook met waterdruppels?

Er is theoretisch geen limiet aan het gewicht dat door akoestische levitatie kan worden opgetild. NASA heeft apparatuur waarmee men voorwerpen van een paar kilogram kan laten zweven. Ook zijn proeven gedaan met mieren, kevers en kleine vissen. Met de insecten ging het na afloop van de proef prima. Met de vis niet, maar dat kwam door een tekort aan water.



### Magnetische resonantie

De naald van een kompas wijst het noorden aan. Leg een staafmagneet dwars op de noord-zuidrichting. De naald slingert met frequentie  $f$  naar een nieuwe eindstand. Met een bewegende tweede staafmagneet kun je de kompasnaald weer aan het slingeren krijgen. Als je die magneet plotseling weghaalt, zal de naald slingerend zijn oude stand opzoeken.



Lukt het om het kompas in resonantie te brengen en zelfs 180° van richting te veranderen? Met welke frequentie beweegt je hand?

