

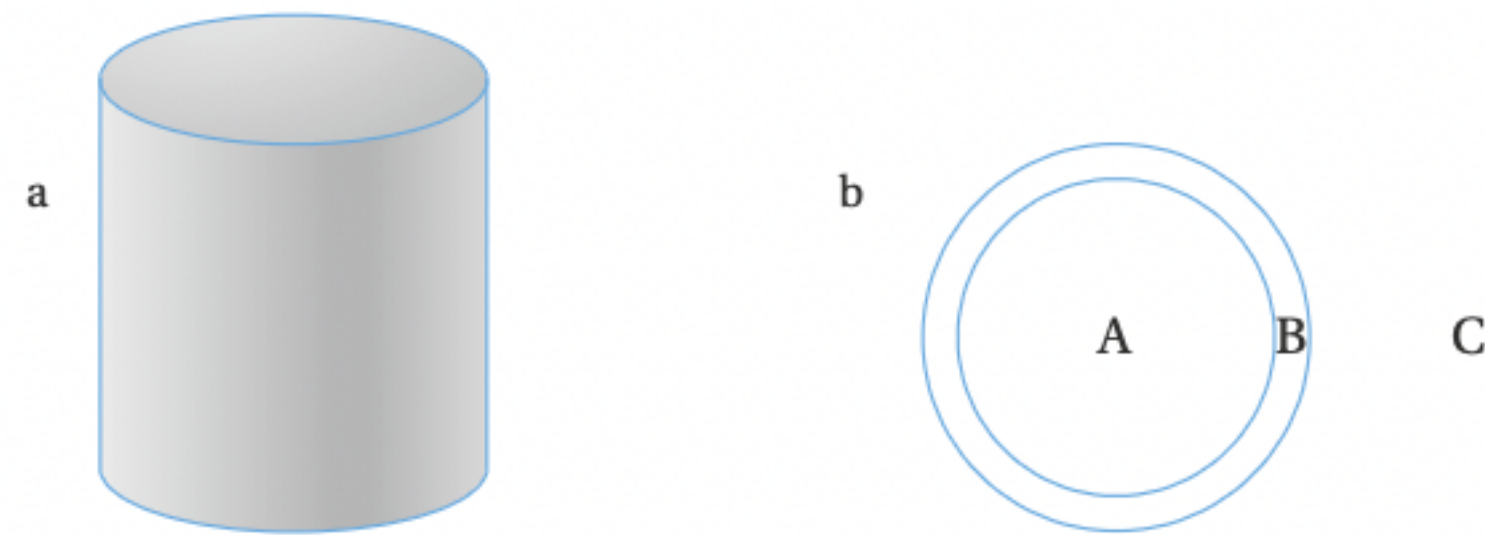
- 11 Een aluminium cilinder met gesloten uiteinden is van binnen hol. Zowel de hoogte als de diameter van de cilinder is 7,0 cm. Zie figuur 10.12a. De dikte van het aluminium is 7,0 mm. Niels maakt twee röntgenfoto's van deze cilinder. De fotonen van de straling hebben een energie van 50 keV.

Voor de eerste foto laat Niels de röntgenstraling vallen op het cirkelvormige bovenvlak van de cilinder. De foto is opgebouwd uit drie delen met een verschillende kleur. De grenzen tussen de delen zijn scherp zichtbaar. Zie figuur 10.12b.

- a Voer de volgende opdrachten uit:
- Zoek de halveringsdikte op voor aluminium voor röntgenstraling van 50 keV.
 - Bereken voor elk deel hoeveel procent van de opvallende straling is doorgelaten door de cilinder.
 - Geef de kleur van elk deel aan. Kies uit wit, grijs en zwart.

Daarna maakt Niels een röntgenfoto vanaf de zijkant van de cilinder. Op deze foto is de grens tussen de buitenkant en de holte binnenin niet scherp.

- b Leg uit hoe dat komt.



Figuur 10.12

Opgave 11

- a Zie BINAS tabel 28F.
50 keV = 0,05 MeV. Dus de halveringsdikte is 0,70 cm.

De dikte van het aluminium is 7,0 mm = 0,70 cm. Dit is precies de halveringsdikte.

A De straling wordt gehalveerd door het bovenvlak en door het ondervlak.
Dus 25% wordt doorgelaten.

B De zijde is 7,0 cm. De straling wordt 10× gehalveerd:

$$\text{Dus } \left(\frac{1}{2}\right)^{10} \times 100\% = 0,097\% \text{ wordt doorgelaten.}$$

Er wordt nauwelijks straling doorgelaten.

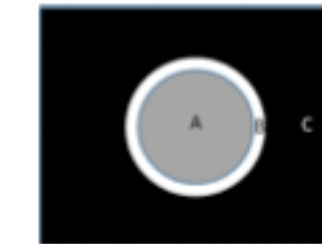
C In deel C wordt 100% van de straling doorgelaten.

Zie figuur 10.1.

Als er geen straling wordt doorgelaten, is de kleur op een röntgenfoto wit. Dus B is wit.

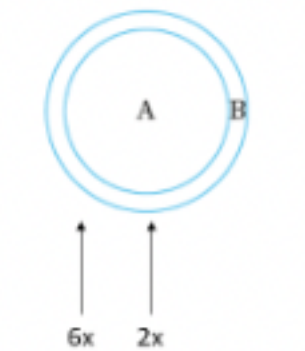
Als alle straling wordt doorgelaten, is de kleur op een röntgenfoto zwart. Dus C is zwart.

Dan is A dus grijs.



Figuur 10.1

- b De 'dikte' van het aluminium, waar de straling doorheen gaat, is niet overal hetzelfde. Die dikte varieert van 0 tot ongeveer 6 keer bij de overgang naar de holte. Midden op de holte wordt de straling twee keer gehalveerd. Zie figuur 10.2.



Figuur 10.2