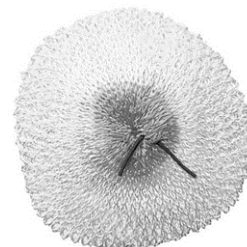


### Opgave 5 Gloeikousje

In oude kampeerlampen zit soms nog een gloeikousje. De vlam van de kampeerlamp zendt vooral geel licht uit, maar met behulp van het gloeikousje wordt het licht witter. Het gloeikousje is een soort netje waar onder andere, radioactief Thorium-227 inzit. In moderne varianten van deze kampeerlamp zit geen Thorium-227 meer.



- 3p **20** Geef de vervalvergelijking van Th-227.

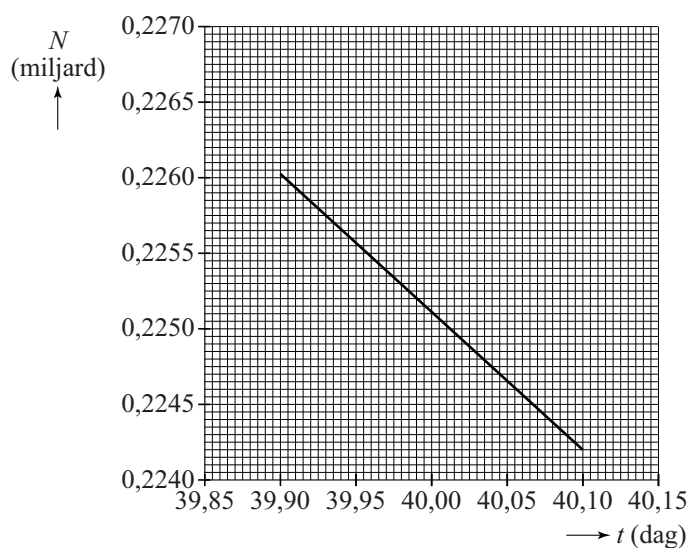
Als het gloeikousje kapot is, moet het vervangen worden.

Een kampeerder heeft, bij het verwisselen van het gloeikousje in de gaslamp, op  $t = 0$  een miljard atomen Th-227 in zijn longen gekregen.

- 4p **21** Teken op de uitwerkbijlage de  $(N, t)$ -grafiek van het verval van Th-227. Bereken hiervoor op minstens vier verschillende tijdstippen het aantal Th-227 kernen.

In de buurt van  $t = 40$  dag ziet de  $(N, t)$ -grafiek eruit zoals in figuur 1 is weergegeven.

**figuur 1**



- 4p **22** Bepaal de activiteit van Th-227 op  $t = 40$  dag.

Voor de equivalente dosis (het dosisequivalent) die de longen ontvangen, geldt:

$$H = Q \frac{E}{m}$$

Hierin is:

- $H$  de equivalente dosis (in Sv);
- $Q$  de stralingsweegfactor (kwaliteitsfactor);
- $E$  de energie die de longen absorberen (in J);
- $m$  de massa van de longen (in kg).

De longen hebben een massa van 0,95 kg. De stralingsweegfactor is hier 2,4.

4p **23** Bereken de totale equivalente dosis die de longen ontvangen.

In moderne lampen is Th-227 in het gloeikousjes vervangen door een mengsel van Yttrium en Cerium.

3p **24** Welke isotopen van Yttrium en Cerium zijn hiervoor, om reden van veiligheid, het meest geschikt? Licht je antwoord toe.

uitwerkbijlage

21

