

Hulpmiddelen:
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

Voortgangstoets

NAT

5 HAVO

Week 7

SUCCES!!!

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Een tweetal jongens heeft pech met hun auto. Ze duwen de auto met een snelheid van $0,50 \text{ m/s}$ naar de top van een lichte helling.

De helling is 115 m lang en maakt een hoek van $7,0^\circ$ met horizontaal.

De auto (met inzittenden) heeft een massa van 950 kg .

De auto ondervindt een wrijving van $2,0 \text{ kN}$.

- Bereken** hoeveel arbeid de jongens moeten verrichten om de auto naar de top van de helling te duwen.
- Bereken** het vermogen dat de jongens hiervoor moeten leveren. Noteer de uitkomst in twee significante cijfers.



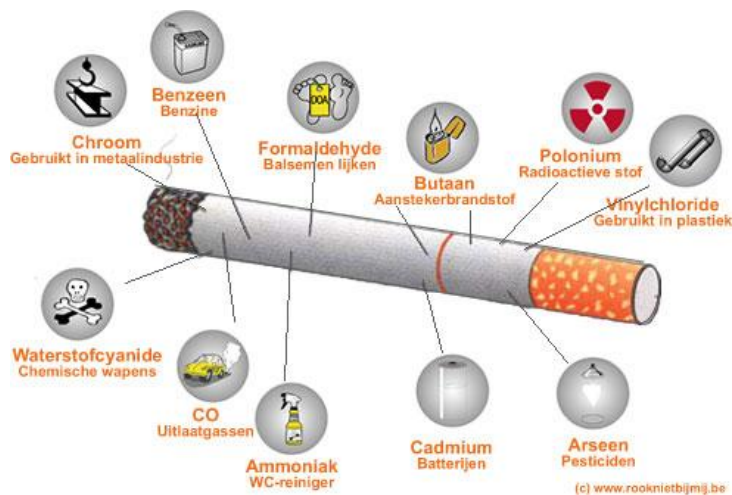
Opgave 2

Lees onderstaand artikel.

Radioactieve tabak

Tabak bevat onder andere een kleine hoeveelheid radioactieve stof die door roken ingeademd wordt. Volgens de Amerikaanse arts Everett Koop is die radioactiviteit de belangrijkste oorzaak van het ontstaan van longkanker door roken.

De verantwoordelijke stof is polonium-210 dat duizenden keren radioactiever is dan radium-226, dat betrekkelijk veel in de natuur voorkomt. De alfastraling die door het polonium wordt afgegeven, beschadigt het longweefsel waardoor zich kankercellen kunnen vormen. Het polonium wordt door de tabakspplanten opgenomen uit de kunstmest die men gebruikt.



Polonium-210 (Po-210) zendt bij verval een α -deeltje uit.

- Geef de vervalreactie van polonium-210.

In het artikel wordt de activiteit van polonium-210 vergeleken met die van radium-226.

- Leg uit** waarom polonium-210 een veel grotere activiteit heeft dan radium-226.

Ga uit van een gelijk aantal kernen bij beide stoffen.

Een roker krijgt bij elke sigaret een hoeveelheid Po-210 binnen. De activiteit van Po-210 in de longen hangt af van het gemiddeld aantal sigaretten dat deze persoon per dag rookt. Zie nevenstaande afbeelding.

Bij een bepaalde roker wordt door Po-210 in een jaar $3,4 \cdot 10^{-4}$ J stralingsenergie aan de longen afgegeven. Een α -deeltje dat vrijkomt bij het verval van Po-210 heeft een energie van $8,6 \cdot 10^{-13}$ J.

c) **Bepaal** hoeveel sigaretten deze persoon gemiddeld per dag rookt.

De massa van het bestraalde longweefsel bedraagt bij deze persoon 8,0 g.

d) **Bereken** de equivalente dosis die het bestraalde longweefsel in een jaar oploopt. De weegfactor voor de α -straling bedraagt 20.

De massa van het bestraalde longweefsel is veel kleiner dan de totale massa van de longen.

e) **Leg uit** waarom slechts een klein deel van de longen wordt bestraald.

In de kunstmest die men op de tabaksplantages gebruikt, zit fosfaathoudend gesteente. Dit gesteente bevat van nature een kleine hoeveelheid uranium-238 (U-238). U-238 vervalt in stappen; Po-210 is een van de tussenisotopen.

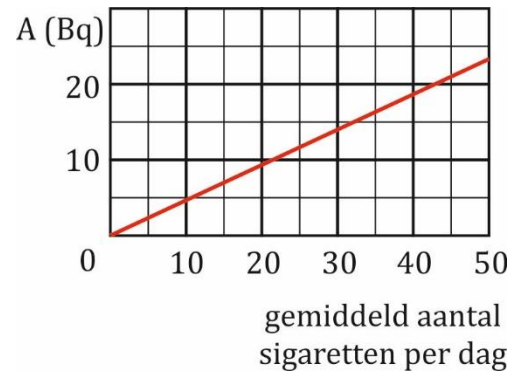
In de vervalreeks van U-238 wordt steeds of een alfadeeltje of een β -deeltje uitgezonden (al of niet in combinatie met γ -straling).

Bij het verval van U-238 naar Po-210 is zeven keer een α -deeltje uitgezonden.

f) **Toon dat aan.** Maak daarbij uitsluitend gebruik van massagetalen.

Bij het verval van U-238 naar Po-210 is ook zes keer een β -deeltje uitgezonden.

g) **Toon dat aan.**



Opgave 3

Een kogeltje van 20,0 g glijdt zonder beginsnelheid door een glazen buisje.

Verder is gegeven dat $h_1 = 20$ cm, $h_2 = 26$ cm.

Stel: Er is geen wrijving.

a) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje het buisje verlaat.

b) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje de grond raakt.

In werkelijkheid is er wel wrijving in de buis. De snelheid van het kogeltje blijkt maar 2,5 m/s te zijn als deze de grond raakt. (Luchtwrijving mag je nog steeds verwaarlozen). De hellingshoek van het buisje is 35° .

Het horizontale stukje buis is 2,0 cm lang.

c) **Bereken** hoeveel energie onderweg is omgezet in warmte.

d) **Bereken** de gemiddelde wrijvingskracht die het kogeltje in de buis ondervindt.

