

Ballonnen

Bij feestwinkel De Zevenklapper zijn heliumballonnen te koop. De ballonnen worden in de winkel door een speciale machine gevuld met een mengsel van helium en lucht, beter bekend als **ballongas**.

Ballongas wordt verkocht in cilinders die op een vulmachine kunnen worden aangesloten. Het voordeel van een vulmachine is dat het opblazen van de ballonnen heel snel gaat, maar het nadeel is dat er bij het vullen nog weleens wat ballongas verloren gaat.

Een medewerker van De Zevenklapper weet uit ervaring dat de vulmachine met een cilinder, gevuld met $0,5 \text{ m}^3$ ballongas, precies 52 ballonnen kan vullen met 9 dm^3 ballongas.

- 3p 1 Bereken hoeveel procent van het ballongas verloren gaat tijdens het vullen van deze 52 ballonnen met de vulmachine. Geef je antwoord in één decimaal.

Als er te veel ballongas in een ballon geblazen wordt, zal deze op een bepaald moment knappen. Dat komt doordat de latex waarvan de ballon is gemaakt dan zo veel uitgerekt is, dat deze kapotgaat.

Het is lastig om precies op het goede moment een foto te maken waarop een ballon knapt, zoals de foto hiernaast.

Hiervoor maakt men een filmpje van het opblazen en knappen van de ballon. Dan wordt het filmbeeld gezocht waarop het knappen te zien is.

Met een goede camera kunnen 250, 420 of 1000 beelden per seconde worden gemaakt.

foto



- 4p 2 Stel dat het knappen van een ballon 3 milliseconden duurt. Onderzoek bij de drie bovengenoemde filmbeeldsnelheden of het knappen van de ballon altijd op een filmbeeld te zien is.

Latex is niet helemaal luchtdicht, waardoor ballonnen langzaam leeglopen. Hoe snel dat gaat, hangt af van veel factoren. In het vervolg van deze opgave gaan we ervan uit dat voor de hoeveelheid ballongas H in dm^3 van een ballon die werd gevuld met 9 dm^3 ballongas geldt:

$$H = 9 \cdot 0,98^t, \text{ met } t \text{ de tijd in uren nadat de ballon is opgeblazen.}$$

- 2p **3** Bereken met hoeveel procent de hoeveelheid ballongas per dag afneemt. Geef je antwoord in hele procenten.

Een ballon zal niet meer zweven als 30% van het ballongas uit de ballon verdwenen is. De Zevenklapper biedt de mogelijkheid om de ballonnen te bewerken met een zogenoemde hi-floatcoating, waardoor de ballonnen langer blijven zweven. De ballonnen worden dan voorzien van een speciale laag gel, waardoor er per uur nog maar 1% lucht uit wegloopt.

- 4p **4** Onderzoek hoeveel uur een ballon met de hi-floatcoating langer zweeft dan een ballon die niet met de hi-floatcoating bewerkt is. Geef je antwoord in hele uren.