

Zuinig verpakken

Chocolademelk wordt vaak verpakt in karton. Op foto's 1 en 2 zie je twee verschillende kartonnen verpakkingen: een voordeelpak en een klein pakje.

foto 1



foto 2



Deze twee verpakkingen hebben de vorm van een balk. Het voordeelpak heeft een inhoud van 1,50 liter. De hoogte van dit pak is 24,5 cm. Het kleine pakje heeft een inhoud van 0,20 liter. De afmetingen van dit kleine pakje zijn 4,8 bij 3,5 bij 12,0 cm.

De dikte van het karton, de naden en ook de sluitingen van de pakken worden in deze opgave verwaarloosd.

Het voordeelpak is géén vergroting van het kleine pakje.

4p 3 Toon dit aan.

Chocolademelk wordt ook in blikjes met een inhoud van 0,25 liter verpakt. Zie foto 3.

Zo'n blikje heeft bij benadering de vorm van een cilinder. De hoogte van deze cilinder is 12,8 cm en de diameter van het grondvlak is 5,0 cm.

De dikte van het materiaal, de naden, de sluiting en de holle bodem worden hierbij verwaarloosd.

foto 3



Bij het bepalen van de vorm van een verpakking wil men de hoeveelheid verpakkingsmateriaal zo klein mogelijk houden. Om te onderzoeken of men zuinig geweest is met de hoeveelheid materiaal, kan gebruik worden gemaakt van het **isoperimetrisch quotiënt (IQ)**.

De formule voor het isoperimetrisch quotiënt luidt: $IQ = \frac{36\pi \cdot V^2}{A^3}$

Hierin is V de inhoud van de verpakking in cm^3 en A de oppervlakte van de verpakking in cm^2 .

Hoe groter het IQ , hoe efficiënter (zuiniger) de verpakking.

- 4p **4** Bereken welke verpakking het meest efficiënt is, het kleine pakje of het blikje.

Het IQ geldt niet alleen voor verpakkingen, maar kan voor alle lichamen berekend worden.

Een bol is een bijzonder lichaam, want een bol blijkt het hoogste IQ te hebben.

Het IQ van een lichaam hangt alleen maar af van de vorm van dat lichaam en niet van de grootte ervan. Daarom is de waarde van het IQ voor alle bollen gelijk.

- 4p **5** Bereken exact het IQ van een bol.