

Om een pakket te versturen, kun je bij het postkantoor en bij een aantal winkels terecht. Het tarief voor het versturen van een pakket wordt bepaald door de bestemming (de **zone**) en de afmetingen van het pakket (de **maat**). In deze opgave beperken we ons tot balkvormige pakketten.

De maat wordt berekend door de kortste en de langste zijde van het pakket bij elkaar op te tellen.

Hieronder vind je in tabel 1 de tarieven van DPD Pakketshop. Je ziet in de tabel bijvoorbeeld dat een pakket maat Small heeft als de lengte van de kortste en de langste zijde bij elkaar opgeteld hoogstens 50 cm is.

**tabel 1**

Tarieven

Bestemming, zone, maat & tarief	Small ≤ 50 cm	Medium ≤ 70 cm	Large ≤ 90 cm	Extra Large ≤ maximaal 175 cm
Nederland	€ 7,00	€ 9,00	€ 11,00	€ 13,00
Zone 1	€ 12,00	€ 15,00	€ 19,00	€ 22,00
Zone 2	€ 16,00	€ 19,00	€ 23,00	€ 28,00
Zone 3	€ 20,00	€ 25,00	€ 30,00	€ 40,00
Zone 4	€ 25,00	€ 30,00	€ 35,00	€ 45,00

DPD behoudt zich het recht voor tarieven tussentijds en met onmiddellijke ingang te wijzigen. Meting vindt plaats in DPD Pakketshop.

**Zone 1** België, Duitsland, Luxemburg

**Zone 2** Denemarken, Frankrijk, Groot-Brittannië, Litouwen, Oostenrijk, Polen, Slovenië, Slowakije, Tsjechië

**Zone 3** Hongarije, Italië, Spanje, Zweden

**Zone 4** Bulgarije, Estland, Finland, Ierland, Letland, Portugal, Roemenië

Tarieven per december 2008

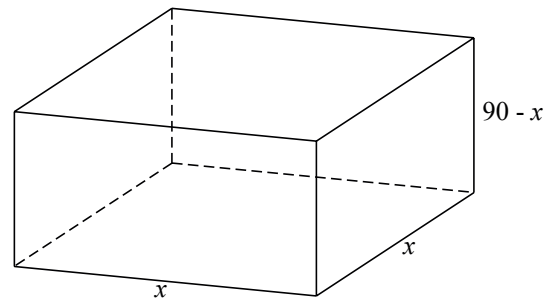
Bijvoorbeeld: je wilt een pakket van 28 cm × 31 cm × 36 cm versturen naar Polen. De lengte van de kortste en de langste zijde bij elkaar opgeteld is dan 64 cm, dus het pakket heeft maat Medium. De kosten zijn dan € 19,00.

Maartje wil een pakket versturen naar Hongarije. De afmetingen van het pakket zijn 31 cm × 45 cm × 86 cm. Bij het postkantoor kost het versturen van dit pakket € 43,97.

- 4p   **11** Bereken hoeveel procent goedkoper het voor haar is om van DPD Pakketshop gebruik te maken.

Meneer Veer wil met DPD Pakketshop voor € 11,00 een pakket binnen Nederland versturen. Hij wil het volume van zijn pakket zo groot mogelijk maken. Hij concludeert dat hij er dan voor moet zorgen dat de lengte van de kortste en de langste zijde bij elkaar opgeteld precies 90 cm moet zijn. Bovendien moet hij de lengte van de overblijvende zijde gelijk nemen aan de lengte van de langste zijde. Deze lengte noemt hij  $x$  (in cm). Zie figuur 1.

figuur 1



Voor het volume  $V$  (in  $\text{cm}^3$ ) van een pakket met al deze eigenschappen geldt dan de volgende formule:

$$V = 90x^2 - x^3$$

- 5p **12** Bereken met behulp van differentiëren het maximale volume van het pakket van meneer Veer.

In het algemeen noemen we de lengte van de kortste en de langste zijde bij elkaar opgeteld  $a$ . De lengte van de overblijvende zijde en de langste zijde zijn ook nu gelijk. Deze lengte noemen we weer  $x$ . Voor elke maat (Small, Medium, Large of Extra Large) is de formule voor het volume van een pakket met al deze eigenschappen van de vorm:

$$V = ax^2 - x^3$$

Hierbij is een formule voor het **maximale** volume te maken. Deze formule is:

$$V_{\max} = \frac{4}{27}a^3$$

- 6p **13** Toon de juistheid van de formule voor  $V_{\max}$  aan.