1 Vliegende parkieten

1. Eerst vul je 12 en 15 in in de gegeven formule. Je krijgt dan

$$D(12\,\mathrm{m/s}) = \frac{6,0}{12^2} + 0,00050 \cdot 12^2 - 0,033 \approx 0,0807\,\mathrm{J/m},$$
$$D(15\,\mathrm{m/s}) = \frac{6,0}{15^2} + 0,00050 \cdot 15^2 - 0,033 \approx 0,1062\,\mathrm{J/m}.$$

De procentuele toename is dan gelijk aan

$$\frac{D_{15\,\mathrm{m/s}} - D_{12\,\mathrm{m/s}}}{D_{12\,\mathrm{m/s}}} \cdot 100\% \approx \frac{0,1062 - 0,0807}{0,0807} \cdot 100\% \approx 32\%.$$

2. Om deze vraag te beantwoorden moet je de vergelijking $D = 0,10$ oplossen. Dit doe je met de GR. Op de Ti-84 plus voer je de volgende twee formules in:

$$y_1 = \frac{6.0}{x^2} + 0.00050x^2 - 0.033,$$
$$y_2 = 0.10.$$

Nu gebruik je calc intersect om de snijpunten te vinden. Je vindt dan $x = v \approx 7,59$ en $x = v \approx 14,44$. Nu plot je de twee functies en zie je dat $y_1 < y_2$ tussen deze twee snijpunten. Je concludeert tenslotte dat een parkiet heel lang kan blijven vliegen als $7,59 < v < 14,4$, met v in m/s.

3. Eerst herschrijf je de formule voor D als volgt:

$$D = \frac{6,0}{v^2} + 0,00050v^2 - 0,033,$$
$$= 6,0v^{-2} + 0,00050v^2 - 0,033.$$

Nu bereken je de afgeleide, en herschrijf je deze tot de gewenste vorm:

$$\frac{\mathrm{d}D}{\mathrm{d}v} = -2 \cdot 6,0v^{-3} + 2 \cdot 0,00050v,$$
$$= -\frac{12,0}{v^3} + 0,00100v.$$

4. Het energieverbruik is minimaal als de afgeleide van D gelijk is aan nul. Dit geeft

$$\frac{\mathrm{d}D}{\mathrm{d}v} = 0,$$
$$-\frac{12,0}{v^3} + 0,00100v = 0,$$
$$0,00100v = \frac{12,0}{v^3},$$
$$v^4 = \frac{12,0}{0,00100} = 12000,$$
$$v = \sqrt[4]{12000} \approx 10,5\,\mathrm{m/s}.$$

De kruissnelheid van parkieten is dus $10,5\,\mathrm{m/s}$.