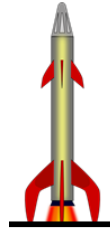


Raket ($m=2\text{kg}$), Stuwkracht: $F(t) = 60t - 15t^2$ [N] ($0 < t < 4\text{ s}$) en daarna 0.

Bereken de maximale hoogte h_{\max}

a. in een wrijvingsvrije omgeving. ($g=9,8\text{m/s}^2$)



Uitwerking onderdeel a.

$$F - G = ma$$

$$a(t) = \frac{F - G}{m} = \frac{60t - 15t^2 - mg}{m} = 30t - 7,5t^2 - 9,8$$

De versnelling van de raket is nul totdat $F=G$

$$60t - 15t^2 = mg$$

$$60t - 15t^2 - mg = 0$$

$$-15t^2 + 60t - 19,6 = 0$$

Op $t = 0,36\text{ sec}$ verlaat de raket het lanceerplatform.

$$a(t) = -7,5t^2 + 30t - 9,8$$

$$v(t) = \int a(t)dt = -2,5t^3 + 15t^2 - 9,8t + c$$

$$v(0,36) = 0 = -2,5t^3 + 15t^2 - 9,8t + c$$

$$c = 1,7\text{m/s}$$

$$v(t) = -2,5t^3 + 15t^2 - 9,8t + 1,7$$

$$\text{Snelheid op } t=4\text{ sec (einde stuwkracht)} \quad v(4) = 42,5\text{ m/s}$$

$$h(t) = \int v(t)dt = -0,625t^4 + 5t^3 - 4,9t^2 + 1,7t + d$$

$$h(0,36) = 0 = 0,2 + d \quad d = -0,2$$

$$h(t) = -0,625t^4 + 5t^3 - 4,9t^2 + 1,7t - 0,2$$

$$\text{hoogte op } t=4\text{ sec (einde stuwkracht)} \quad h(4) = 88,2\text{m}$$

na 4sec is er sprake van een eenparig vertraagde beweging

$$v(t) = v_0 - g(t - 4) = 42,5 - 9,8t + 39,2$$

Hoogste punt $v(t) = 0 = 81,7 - 9,8t$ wordt bereikt op tijdstip $t = 8,34\text{s}$

$$\text{Maximale hoogte } h(8,34) = 88,2 + 42,5(4,34) - 4,9(4,34)^2 = 180\text{m}$$