

Opgave 1

voortekamen natuurkunde 25 nov 2022
aan deze uitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

$$a) \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{1,35 \cdot 10^{23}}{\frac{4}{3}\pi \cdot (2575 \cdot 10^3)^3} = 1,89 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

NB
Binas gedruk $G = 6,674 \dots$
sedruk $G = 6,673 \dots$

$$b) \left. \begin{array}{l} F_{z, \text{Eitan}} = mg \\ F_z = G \frac{mM}{r^2} \end{array} \right\} mg = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6,674 \cdot 10^{-11} \cdot 1,35 \cdot 10^{23}}{(2575 \cdot 10^3)^2} \approx 1,36 \text{ m/s}^2$$

$$c) \left. \begin{array}{l} F_{z, \text{gravitatie}} = F_{mpz} \\ \frac{GM_T M_S}{r^2} = \frac{M_T v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM_S}{r} \\ v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \end{array} \right\} \frac{GM_S}{r} = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_S} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM_S}}$$

Binas gedruk: $M_S = 568 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
sedruk: $M_S = 569 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

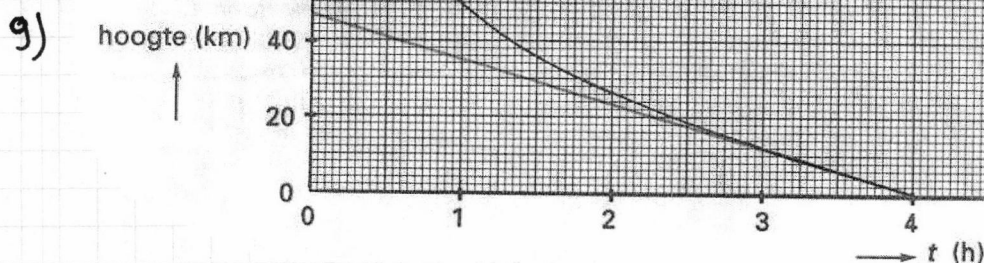
$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot (1,23 \cdot 10^9)^3}{6,674 \cdot 10^{-11} \cdot 568 \cdot 10^{24}}} = 1,39 \cdot 10^6 \text{ s} \quad (\text{dit is } 16,1 \text{ dag})$$

d) snelheidscomponent van Titan parallel aan snelheid ruimte schip: $v \cdot \sin 60^\circ = 4,85 \text{ km/s}$
relatieve snelheid ruimte schip t.o.v. Titan is dus $12,9 - 4,85 = 8,05 \text{ km/s}$
tijd "achter" Titan is $t = \frac{s}{v} = \frac{2 \cdot 2575}{8,05} = 639,6 \text{ s} \approx 640 \text{ s} (\approx 11 \text{ min})$

$$e) P = F \cdot v = 6,0 \cdot 10^3 \cdot 0,74 \cdot 10^3 = 4,44 \cdot 10^6 \text{ W} \text{ dit wordt over } 8,7 \text{ m}^2 \text{ ontwikkeld}$$

$$\frac{P}{A} = \frac{4,44 \cdot 10^6}{8,7} = 5,1 \cdot 10^5 \text{ W/m}^2$$

$$f) \left. \begin{array}{l} \uparrow F_w \\ \downarrow F_z \end{array} \right\} F_w - F_z = ma \Rightarrow F_w = ma + F_z = \underbrace{192,3 \cdot 0,89}_{171 \text{ N}} + \underbrace{192,3 \cdot 1,18}_{227 \text{ N}} = 398 \text{ N}$$



de snelheid volgt uit de steilheid v.d. raaklijn op $t = 4$ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{47}{3,0} = 12 \text{ km/h}$
 $(= 3,3 \text{ m/s})$