

- 29 Op de planeet Zarmina is misschien leven mogelijk. De straal van Zarmina is 31% van de straal van de zon. De massa van Zarmina is 29% van de massa van de zon.
- a Bereken de ontsnappingssnelheid aan het oppervlak van Zarmina.
  - b Bereken de schwarzschildstraal van Zarmina.

5 Zwarte gaten

- Opgave 29
- a De ontsnappingssnelheid bereken je met de formule voor de ontsnappingssnelheid.

$$v_{\text{ontsnapping}} = \sqrt{\frac{2G \cdot M}{r}}$$

$G = 6,67384 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$                       Zie BINAS tabel 7  
 $M = 0,29 \times 1,9884 \cdot 10^{30} \text{ kg}$                       Zie BINAS tabel 32C  
 $r = 0,31 \times 6,963 \cdot 10^8 \text{ m}$                       Zie BINAS tabel 32C

$$v_{\text{ontsnapping}} = \sqrt{\frac{2 \times 6,67384 \cdot 10^{-11} \times 0,29 \times 1,9884 \cdot 10^{30}}{0,31 \times 6,963 \cdot 10^8}} = 5,97 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$$

- Afgerond:  $v_{\text{ontsnapping}} = 6,0 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ .
- b De schwarzschildstraal bereken je met de formule voor de schwarzschildstraal.

Voor de schwarzschildstraal geldt  $R_s = \frac{2G \cdot M}{c^2}$

$G = 6,67384 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$                       Zie BINAS tabel 7  
 $M = 0,29 \times 1,9884 \cdot 10^{30} \text{ kg}$                       Zie BINAS tabel 32C  
 $c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$                       Zie BINAS tabel 7

$$R_s = \frac{2 \times 6,67384 \cdot 10^{-11} \times 0,29 \times 1,9884 \cdot 10^{30}}{(2,9979 \cdot 10^8)^2} = 8,563 \cdot 10^2 \text{ m}$$

Afgerond:  $R_s = 8,6 \cdot 10^2 \text{ m}$ .