

DESAFIO 2 - Completar os pedaços de informação em falta no ficheiro do caso TOI-560c



TOI - 560c



TOI- 560c  
CASE FILE

Fatos rápidos:

TIPO

Mini-Neptuno

RAIO DO PLANETA

2,388 <sup>+0,071</sup> <sub>-0,068</sub> R<sub>Terra</sub>

MASSA DO PLANETA

9.70 <sup>+1.80</sup> <sub>-1.70</sub> M<sub>Terra</sub>

PERÍODO ORBITAL

18,8797 days

DISTÂNCIA PARA A ESTRELA ANFITRIÃ

0,199 UA

DENSIDADE

[3,25, 4,67] g/cm<sup>3</sup>

DESCOBERTO

2021 pelo inquérito TESS

CARACTERÍSTICAS

Semelhante a Neptuno

COMPOSIÇÃO

TEMPERATURA

225 ± 16 °C

Em comparação com KELT-3b, TOI-560c é quase tropical, embora ainda seja centenas de graus Celsius mais quente do que a Terra.

Cheops observou este misterioso exoplaneta no dia 23 de Janeiro de 2023 às 13:12 CET. Ao analisar estes dados, descobrimos que o TOI 560c é...

Em comparação com os planetas do Sistema Solar, TOI-560c...

TOI-560, também conhecida como HD 73583, é uma pequena estrela vermelha alaranjada na constelação Hydra, a cerca de 103 anos-luz da Terra.

TOI-560 é mais pequena e mais fria que o nosso Sol. Além do exoplaneta TOI-560c, há um segundo exoplaneta orbitando esta estrela, o TOI-560b.

Massa da estrela = 0,73 ± 0,02 M<sub>Sol</sub>

Raio da estrela = 0,65 ± 0,02 R<sub>Sol</sub>

Plan  
roch

P  
9

DESAFIO 1 - Completa a informação em falta no ficheiro do KELT-3b



**KELT-3b**

**Fatos rápidos:**

TIPO

Júpiter Quente

RATO DO PLANETA

$7,777 \times 10^9 m$

MASSA DO PLANETA

$617 \pm 105 M_{Terra}$

PERÍODO ORBITAL

2,70339 dias

DISTÂNCIA PARA A ESTRELA

0,0464 UA

DENSIDADE

$d = m^3 \rightarrow [0,587; 0,828] g/cm^3$

DESCOBERTO

2012 pelo inquérito KELT

CARACTERÍSTICAS

inchado e gasoso

COMPOSIÇÃO

TEMPERATURA

$1543^{+37}_{-39} \text{ } ^\circ\text{C}$

KELT-3 é uma estrela parecida com o Sol, a 690 anos-luz de distância da Terra na constelação de Leão. A estrela KELT-3 é ligeiramente maior do que o nosso Sol.



**KELT-3b**  
CASE FILE

Conhecido como **KELT-3b**, o terceiro exoplaneta encontrado pelo inquérito KELT, este exoplaneta é diferente de tudo o que vimos no nosso Sistema Solar.

Cheops observou este misterioso exoplaneta no dia **22 de Janeiro de 2023** às **23:20 CET**. Ao analisar os dados, descobrimos que o KELT-3b é...

*para o tamanho de Júpiter, a sua temperatura é demasiado alta para a sua estrela (0,0464 UA) devido a temperatura muito elevada e perto a planeta a estrela. A temperatura de superfície é muito elevada e perto a estrela.*

Em comparação com os planetas do Sistema Solar, KELT-3b...

*Tem mais massa e maior massa que todos os planetas do sistema solar. Uma vez que está muito perto da estrela, a temperatura é muito elevada. A densidade é semelhante à de Saturno, sendo o planeta gasoso.*

Massa da estrela =  $1,96 \pm 0,50 M_{Sol}$

Raio da estrela =  $1,70 \pm 0,12 R_{Sol}$



STEP 5

~~$r_{\text{total}} = 1.7075 \times 10^{10} \text{ m}$~~

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 5.88 \times 10^{24} \text{ m}^3 = 5.88 \times 10^{30} \text{ cm}^3$$

$$m = 517 \times 5.98 \times 10^{24} = 3.690 \times 10^{27} \text{ g}$$

$$\begin{aligned} &\swarrow 4.318 \times 10^{27} \text{ kg} = 4.318 \times 10^{30} \text{ g} \quad + \\ &\swarrow 3.062 \times 10^{27} \text{ kg} = 3.062 \times 10^{30} \text{ g} \quad - \end{aligned}$$

$$m = [3.062 \times 10^{30}; 4.318 \times 10^{30}] \text{ g}$$

$$+ \quad d = \frac{m}{V} = 0.63 \text{ g/cm}^3 \quad / \text{cm}^3$$

$$- \quad d = \frac{m}{V} = 0.45 \text{ g/cm}^3 \quad / \text{cm}^3 \quad \leftarrow d = 0.71 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{média. } \rho_{\text{mp}} = 3.69 \times 10^{30} \text{ m}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3.690 \times 10^{27} \text{ (g)}}{5.88}$$

~~$$r = 16.50 \text{ RT} = 16.50 \times 6371 = 106142.25 \text{ km}$$~~

~~$$r = 16.99 \text{ RT} = 16.99 \times 6371 = 108243.29 \text{ km}$$~~

~~$$\text{média. } \times 107192.075 \text{ km} = 107192.075 \text{ km}$$~~
~~$$= 1.072$$~~

STEP 2

$$n_{sol} = 595340.000 = 5,95 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\gamma = \frac{\pi R_p^2}{\pi R_s^2} \times 100\%$$

$$0,07 = \frac{\pi \times R_p^2}{\pi \times (1,7 \times R_{sol})^2} \times 100\%$$

$$0,07 = \frac{\pi \times 10^4 R_p^2}{\pi \times (1,7 \times 5,95 \times 10^8)^2}$$

$$4,398 \times 10^{16} = \pi R_p^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7,400 \times 10^{18} = R_p^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_p = 118321595,7 \text{ m} =$$
$$= 1,18 \times 10^8 \text{ m}$$

STEP 3

$$t^2 = \left( \frac{4\pi^2}{5M_s} \right) d^3 = \frac{4\pi^2}{5M_s} d^3 = 1,572 \times 10^{-19} \times d^3$$
$$= 5,056 \times 10^{10}$$

$$m_s = 1,96 \times M_{sol} = 1,96 \times 1,989 \times 10^{30} =$$
$$= 3,89844 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$d = 90464 \text{ m} = 9,0464 \times 1,496 \times 10^{11} = 6,947 \times 10^9 \text{ m}$$

Exp. 1:

$$\text{Transit depth} \approx \frac{\pi R_{\text{planet}}^2}{\pi R_{\text{star}}^2} \times 100$$

$$\approx \frac{\pi \times}{\pi \times 0,65 R_{\text{sol}}}$$

$$T^2 = \left( \frac{4\pi^2}{GM_s} \right) d^3$$

$$G = 6,67 \times 10^{-11}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 0,73 \times 1,989 \times 10^{30} \times (1,6 \times 10^3)^2}{4\pi^2}}$$

$$(\Rightarrow) d = 1,84 \times 10^{10} \text{ mm}$$

$$\approx 123,0 \text{ ua}$$

$$\rightarrow 0,1242 \text{ ua}$$

$$T^2 = \left( \frac{4\pi^2}{GM_s} \right) d^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d^3 \leq \frac{T^2}{\frac{4\pi^2}{GM_s}}$$

$$\Rightarrow d^3 \leq \frac{1031232}{\frac{4\pi^2}{GM_s}}$$

$$\Rightarrow d^3 \leq 5,52 \times 10^{30}$$

$$\Rightarrow d \leq 1,87 \times 10^{10} \text{ m} \approx 123 \text{ ua}$$

$$m_s \leq 0,73 m_{\text{sol}} = 1,45 \times 10^{30}$$

$$\sqrt{0,65^2 \times 0,37}$$

$$1 \text{ dia} \text{ --- } 26400$$

$$123 \text{ --- } \alpha$$

$$\times 51031232$$

5

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi (2,386 \times 632100000)^3$$

$$V = 1,470626942 \times 10^{28} \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{4}{3} \pi (1,87 \times 10^5)^3$$

$$= 2,74 \times 10^3 \text{ dm}^3$$

$$\frac{4}{3} \pi (1,87 \times 10^5)^3$$

$$\rho = \frac{2,74 \times 10^3}{6,867828}$$

$$\text{profundidade do teste (\%)} = \frac{\pi R_p^2}{\pi R_e^2} \times 100 \Leftrightarrow \frac{\pi (2,386 \times R_T)^2}{\pi \times (0,65)^2}$$

$$\frac{\pi (2,386 \times 632100000)^2}{\pi (0,65 \times 696340)^2} = 0,11\%$$

$$0,998 = \frac{R_p^2}{R_e^2} \Leftrightarrow R_p = 4,52 \times 10^5$$

~~4,52 x 10<sup>5</sup> Km~~

$$d = m/v$$

$$1,97 \times 10^5 \text{ Km} \quad m = 9,70 + 1,8 = 11,5 \text{ Mt}$$

$$m = 11,5 \times 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m = 6,9678 \times 10^{25} \text{ kg}$$

$$m = 6,8678 \times 10^{28} \text{ g}$$

$$d = \frac{6,8678 \times 10^{28}}{1,470626942 \times 10^{28} \text{ cm}^3}$$

$$m = 9,70 - 1,7 = 8 \text{ Mt}$$

$$m = 8 \times 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m = 4,7776 \times 10^{28} \text{ g}$$

$$d = [4,67 ; 3,25]$$

$$d = \frac{4,7776 \times 10^{28}}{1,470626942 \times 10^{28} \text{ cm}^3}$$