

**Ejercicio 1.10**

Junio

2016-2017

Opción B

Madrid

Una reciente investigación ha descubierto un planeta similar a la Tierra orbitando alrededor de la estrella Próxima Centauri, una enana roja cuya masa es un 12% de la masa del Sol y su radio es el 14% del radio solar. Mediante técnicas de desplazamiento Doppler se ha medido el periodo del planeta alrededor de la estrella obteniéndose un valor de 11,2 días.

Determine:

- La aceleración de la gravedad sobre la superficie de la estrella.
- El radio de la órbita del planeta suponiendo ésta circular.

Datos: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ; Masa del Sol,  $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ; Radio del Sol,  $R_S = 7 \cdot 10^8 \text{ m}$ .

$$\begin{cases} M_{pc} = 0,12 \cdot 1,99 \cdot 10^{30} = 2,388 \cdot 10^{29} \text{ kg} \\ r_{pc} = 0,14 \cdot 7 \cdot 10^8 = 9,8 \cdot 10^7 \text{ m} \\ T_{pc} = 11,2 \text{ días} \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 967680 \text{ s} \end{cases}$$

**a)  $g$ ?**

$$F = G \cdot \frac{Mm}{r^2} \rightarrow m \cdot g = G \frac{Mm}{r^2} \rightarrow g = G \frac{M}{r^2}$$

$g = G \cdot \frac{M}{r^2}$   
 (Labels:  $M_{pc}$  for  $M$ ,  $r_{pc}$  for  $r$ )  
 Peso del cuerpo  
 $F = m \cdot g$   
 (Peso)

$$g = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,388 \cdot 10^{29}}{(9,8 \cdot 10^7)^2} = 1658,5 \text{ m/s}^2$$

**b)  $r$ ?**

$$F_g = F_c$$

$$G \frac{Mm_p}{r^2} = m_p a_n \Rightarrow G \frac{M_{pc}}{r^2} = \frac{v_p^2}{r} \Rightarrow G \frac{M_{pc}}{r^2} = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T^2 \cdot r} \Rightarrow$$

$$G \frac{M_{pc} \cdot r}{r^2 \cdot r^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow G \frac{M_{pc}}{r^3} = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow \frac{G \cdot M_{pc} \cdot T^2}{4\pi^2} = r^3$$

$$r^3 = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,388 \cdot 10^{29} \cdot (967680)^2}{4\pi^2} = 3,778 \cdot 10^{29}$$

$$r = \sqrt[3]{3,778 \cdot 10^{29}} = 7,23 \cdot 10^9 \text{ m}$$