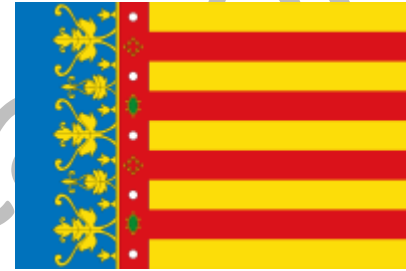


Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Interacción gravitatoria

Problema 1

Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.



En vídeo puedes encontrar un resumen del tema hecho por mi.
¡ TE LO RECOMIENDO !



Interacción gravitatoria

La masa del planeta K2-72 es 2'21 veces la masa de la Tierra y su radio es 1'29 veces el radio de la Tierra.

a) ¿Cuál es el valor de la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de K2-72? ¿Cuál es la fuerza gravitatoria que K2-72 ejerce sobre una persona de 70 kg en reposo sobre su superficie?

b) Determina la distancia desde el centro de K2-72 para la cual la intensidad de campo gravitatorio es 0'16 veces el valor en su superficie. Deduce y calcula la velocidad que tendría un satélite en órbita circular a dicha distancia.

Datos: campo gravitatorio en la superficie de la Tierra, $g_0=9'8 \text{ m/s}^2$; radio terrestre, $R_T=6'37 \cdot 10^6 \text{ m}$

Revisa mi página web: www.angelcuesta.com
En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.



Interacción gravitatoria

A partir de los datos del enunciado, relaciono la gravedad entre el planeta K2-72 y el planeta Tierra.

$$\left. \begin{aligned} g_{k2} &= \frac{G \cdot M_{k2}}{R_{k2}^2} \\ g_0 &= \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} \end{aligned} \right\} \longrightarrow \frac{g_{k2}}{g_0} = \frac{\cancel{G} \cdot M_{k2}}{\cancel{G} \cdot M_T} \cdot \frac{R_T^2}{R_{k2}^2} \longrightarrow \frac{g_{k2}}{g_0} = \frac{M_{k2} \cdot R_T^2}{M_T \cdot R_{k2}^2} \longrightarrow \frac{g_{k2}}{g_0} = \frac{2'21 \cdot \cancel{M_T} \cdot \cancel{R_T^2}}{\cancel{M_T} \cdot (1'29 \cdot \cancel{R_T})^2}$$

$$\frac{g_{k2}}{g_0} = \frac{2'21}{1'29^2} \longrightarrow g_{k2} = \frac{2'21}{1'29^2} \cdot g_0 = \frac{2'21}{1'29^2} \cdot 9'8 = \mathbf{13'01 \text{ m/s}^2}$$

El valor de la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de K2-72 es **13'01 m/s²**.

La fuerza gravitatoria sobre la persona es el peso.

$$P = m \cdot g \longrightarrow P = 70 \cdot 13'01 = \mathbf{910'7 \text{ N}}$$

La fuerza gravitatoria que K2-72 ejerce sobre una persona de 70 kg en reposo sobre su superficie es **910'7 N**.

Interacción gravitatoria

b) Determina la distancia desde el centro de K2-72 para la cual la intensidad de campo gravitatorio es 0'16 veces el valor en su superficie. Deduce y calcula la velocidad que tendría un satélite en órbita circular a dicha distancia.

Datos: campo gravitatorio en la superficie de la Tierra, $g_0=9'8 \text{ m/s}^2$; radio terrestre, $R_T=6'37 \cdot 10^6 \text{ m}$

Solución: A partir de los datos del enunciado, relaciono la gravedad en la superficie del planeta y la distancia pedida.

$$\left. \begin{aligned} g_{k2} &= \frac{G \cdot M_{k2}}{R_{k2}^2} \\ g_r &= \frac{G \cdot M_{k2}}{r^2} \end{aligned} \right\} \longrightarrow \frac{g_{k2}}{g_r} = \frac{\cancel{G} \cdot \cancel{M_{k2}}}{R_{k2}^2} \cdot \frac{r^2}{\cancel{G} \cdot \cancel{M_{k2}}} \longrightarrow \frac{g_{k2}}{g_r} = \frac{r^2}{R_{k2}^2} \longrightarrow \frac{\cancel{g_{k2}}}{0'16 \cdot \cancel{g_{k2}}} = \frac{r^2}{R_{k2}^2} \longrightarrow r^2 = \frac{R_{k2}^2}{0'16}$$

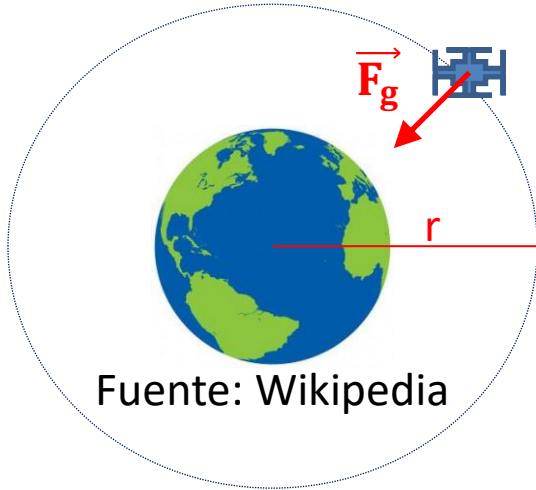
$$r = \sqrt{\frac{R_{k2}^2}{0'16}} = \frac{R_{k2}}{0'4} = \frac{1'29 \cdot R_T}{0'4} = \frac{1'29 \cdot 6'37 \cdot 10^6}{0'4} = 2'05 \cdot 10^7 \text{ m}$$

La distancia desde el centro de K2-72 para la cual la intensidad de campo gravitatorio es 0'16 veces el valor en su superficie es $2'05 \cdot 10^7 \text{ m}$

Interacción gravitatoria

b) Determina la distancia desde el centro de K2-72 para la cual la intensidad de campo gravitatorio es 0'16 veces el valor en su superficie. **Deduce y calcula la velocidad que tendría un satélite en órbita circular a dicha distancia.**

Solución: La única fuerza que actúa sobre el satélite es la fuerza gravitatoria.



Fuente: Wikipedia

Puesto que el movimiento del satélite es circular uniforme, según el segundo principio de la dinámica de Newton, podemos escribir:

$$F_g = m \cdot a_c \longrightarrow \frac{G \cdot M_{k2} \cdot m}{r^2} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Simplificando:

$$\frac{G \cdot M_{k2}}{r} = v^2 \longrightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_{k2}}{r}} \longrightarrow v = \sqrt{\frac{0'16 \cdot g_{k2} \cdot r^2}{r}} = \sqrt{0'16 \cdot g_{k2} \cdot r}$$

Se debe expresar la velocidad en función de la gravedad del planeta y de r, ya que no disponemos del valor de G:

$$g_r = \frac{G \cdot M_{k2}}{r^2} \longrightarrow G \cdot M_{k2} = g_r \cdot r^2 \longrightarrow G \cdot M_{k2} = 0'16 \cdot g_{k2} \cdot r^2$$

Se sustituye y simplifica: $v = \sqrt{0'16 \cdot 13'01 \cdot 2'05 \cdot 10^7} = 6'532 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

La velocidad que tendría un satélite en órbita circular a dicha distancia es $6'532 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.