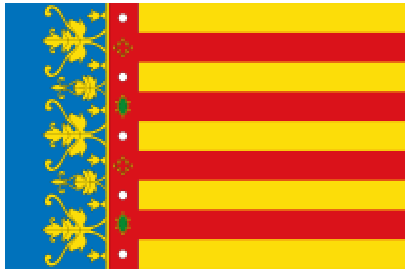
# Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Problema 1

Julio 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.

# VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

En estos vídeos podrás repasar temas interesantes para preparar este examen.

No dejes de revisar mi canal, pues iré añadiendo nuevos.

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

PAU Septiembre 2020
Comunidad Valenciana

PAU Junio 2019
Comunidad Valenciana

# Interacción gravitatoria

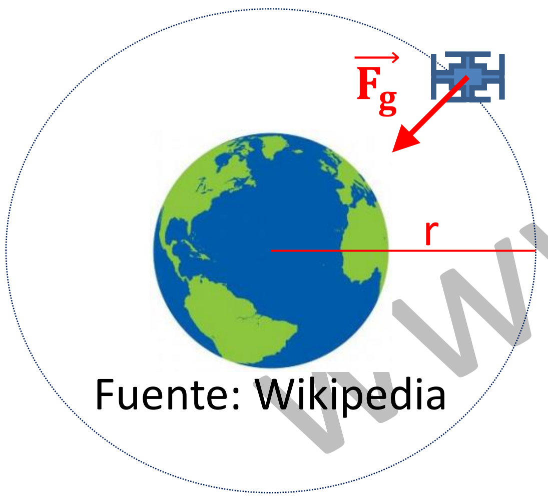
La Estación Espacial Internacional tiene una masa $m$ = 4·10$^5$ kg y describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura sobre su superficie $h$ = 400 km.

a) Calcula las energías potencial, cinética y mecánica de la Estación en su movimiento por dicha órbita.

b) Calcula la energía que se debe aportar a la estación para que se sitúe en una órbita en la que su energía mecánica sea E = − 2·10$^{12}$ J. Calcula su velocidad en dicha órbita.

**Datos**: constante de gravitación universal, G = 6,67·10$^{-11}$ N m$^2$ kg$^{-2}$; masa de la Tierra, $M_T$ = 6·10$^{24}$ kg; radio de la Tierra, $R_T$ = 6,4·10$^6$ m.

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:

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

Simplificando:

$$\frac{G \cdot M_T}{r} = v^2 \longrightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}}$$

Dato que necesito para calcular la energía cinética.

# Interacción gravitatoria

La Estación Espacial Internacional tiene una masa $m$ = 4·10$^5$ kg y describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura sobre su superficie $h$ = 400 km.

**Datos**: constante de gravitación universal, G = 6,67·10$^{-11}$ N m$^2$ kg$^{-2}$; masa de la Tierra, $M_T$ = 6·10$^{24}$ kg; radio de la Tierra, $R_T$ = 6,4·10$^6$ m.

a) Calcula las energías potencial, cinética y mecánica de la Estación en su movimiento por dicha órbita.

La energía cinética la podemos calcular con ayuda de la velocidad orbital. $v_{orb} = \sqrt{\dfrac{G \cdot M_T}{r}}$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{orb}^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \frac{G \cdot M_T}{r} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot \frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6'4 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^5} = \boxed{\mathbf{1'177 \cdot 10^{13}\ J}}$$

La energía potencial es: $E_p = -G \cdot \dfrac{M_T \cdot m}{r} = -6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \dfrac{6 \cdot 10^{24} \cdot 4 \cdot 10^5}{6'4 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^5} = \boxed{\mathbf{-2'\,354 \cdot 10^{13}\ J}}$

La energía mecánica es: $E_m = E_c + E_p = 1'177 \cdot 10^{13} + (-2'354 \cdot 10^{13}) = \boxed{\mathbf{-1'177 \cdot 10^{13}\ J}}$

# Interacción gravitatoria

b) Calcula la energía que se debe aportar a la estación para que se sitúe en una órbita en la que su energía mecánica sea E = − 2·10[12] J. Calcula su velocidad en dicha órbita.

Solución:

Puesto que el campo gravitatorio es conservativo, la energía necesaria para que la estación cambie de órbita es la variación de la energía mecánica.

$$W = E_{mB} - E_{mA} = -2 \cdot 10^{12} - (-1'177 \cdot 10^{13}) = \boxed{\mathbf{9'77 \cdot 10^{12}\ J}}$$

Para calcular la velocidad en dicha órbita, relacionaré la energía cinética de la estación en una órbita con su energía mecánica.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \frac{G \cdot M_T}{r} \qquad E_p = -G \cdot \frac{M_T \cdot m}{r} \longrightarrow E_c = -\frac{1}{2} \cdot E_p \longrightarrow E_p = -2 \cdot E_c$$

$$E_m = E_c + E_p \longrightarrow E_m = E_c - 2 \cdot E_c = -E_c \longrightarrow E_m = -\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \longrightarrow v^2 = -\frac{2 \cdot E_m}{m} \longrightarrow v = \sqrt{-\frac{2 \cdot E_m}{m}}$$

$$v = \sqrt{-\frac{2 \cdot (-2 \cdot 10^{12})}{4 \cdot 10^5}} = \sqrt{10^7} \approx \boxed{\mathbf{3162\ m/s}}$$