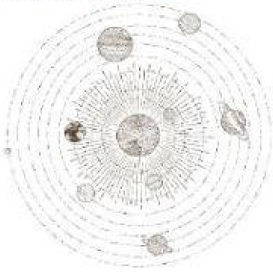
Arrastra las etiquetas al lugar que les corresponda.

La Energía de enlace orbital es la ______ que posee un cuerpo dentro de un campo gravitatorio, es decir, la suma de su ______ y su ______, la cual es constante en cualquier punto de su desplazamiento orbital.

El signo negativo significa que, para alejar un cuerpo, es necesario realizar un ______ contra la ______ que ejerce el planeta de mayor masa.

- energía potencial
- fuerza de atracción
- energía cinética
- trabajo mecánico
- energía mecánica

Matemáticamente:



$E = Ec + Ep$

$E =$ ______ $+$ ______

$E = \left(\frac{1}{2} - 1\right)\frac{GMm}{r}$

$\boxed{E = \text{______}}$ $\therefore$ $\boxed{E = \text{______}}$

Estas fórmulas suponen trayectorias circulares de radio **r**

$E = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$

$Ec = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$

$Ep = -\frac{GMm}{r}$

$E = \frac{1}{2}Ep$

Resuelve el siguiente ejercicio:

El comando espacial desea emplear unos satélites de vigilancia de 5 Toneladas colocados a una altura de 705 km de la superficie terrestre.

a) ¿Cuál será el valor de su energía de enlace orbital en ese punto?

¡Primero, habrá que obtener el radio de la órbita con la altura y el radio terrestre!

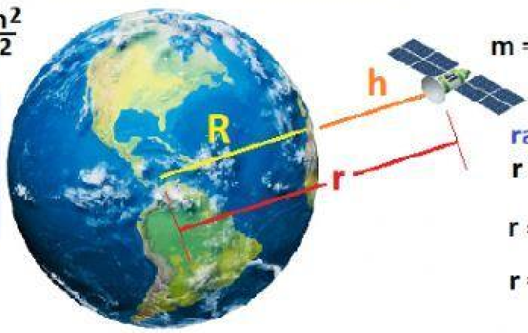
$h =$ ______ km $=$ ______ m $=$ ______ $\times 10^{6}$ m

$G = 6.67\times10^{-11}\ \frac{N\,m^2}{kg^2}$

Datos de la Tierra

Radio terrestre
$R = 6.38\times10^{6}$ m

Masa terrestre
$M = 5.98\times10^{24}$ kg



$m =$ ______ kg

radio de la órbita:

$r = R + h$

$r =$ ______ $\times10^{6}$ m $+$ ______ $\times10^{6}$ m

$r =$ ______ $\times10^{6}$ m

Energía de enlace orbital:

$E = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$ $\quad E = -\frac{1}{2}\left(\frac{(\text{______}\times10^{-11}\frac{N\,m^2}{kg^2})(\text{______}\times10^{24}\ kg)(\text{______}\ kg)}{\text{______}\times10^{6}\ m}\right)$

$\boxed{E = -\text{______}\times10^{\text{__}}\ J}$ (2 decimales)

b) ¿Con qué velocidad recorrerá su órbita?

$v_{orb} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $\quad v_{orb} = \sqrt{\frac{(\text{______}\times10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2})(\text{______}\times10^{24}kg)}{\text{______}\times10^{6}\ m}}$

$\boxed{v_{orb} = \text{______}\ \frac{m}{s}}$

c) Si después de un tiempo se quisiera cambiar ese satélite de 705 km a una de 800 km ¿Cuánta energía se requeriría?

$$W = \Delta E = E_f - E_i$$

$$= -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r_f} - \left(-\frac{1}{2}\frac{GMm}{r_i}\right)$$

$$\boxed{W = -\frac{1}{2} GMm\left(\frac{1}{r_f} - \frac{1}{r_i}\right)}$$

Para cambiar de órbita, el satélite va a tener que realizar trabajo y con eso aumentar su energía de enlace orbital

$G = 6.67\text{x}10^{-11} \frac{N\,m^2}{kg^2}$

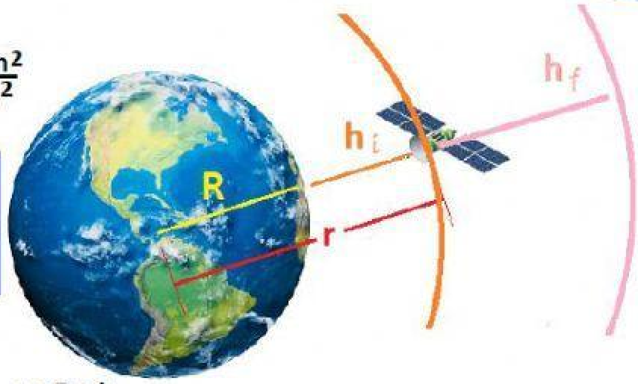
Datos de la Tierra

Radio terrestre

$R = 6.38\text{x}10^6$ m

Masa terrestre

$M = 5.98\text{x}10^{24}$ kg



radio de la órbita: $r = R + h$

inicial

$h_i =$ ____ km = ____ m = ____ $\text{x}10^6$ m

$r_i =$ ____ $\text{x}10^6$ m + ____ $\text{x}10^6$ m $r_i =$ ____ $\text{x}10^6$ m

final

$h_f =$ ____ km = ____ m = ____ $\text{x}10^6$ m   (3 decimales)

$r_f =$ ____ $\text{x}10^6$ m + ____ $\text{x}10^6$ m $r_f =$ ____ $\text{x}10^6$ m

Trabajo = Diferencia de Energía de enlace orbital:

$$W = \Delta E = -\frac{1}{2} GMm\left(\frac{1}{r_f} - \frac{1}{r_i}\right) =$$

$$-\frac{1}{2}(\_\_\_\_\text{x}10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2})(\_\_\_\_\text{x}10^{24}kg)(\_\_\_\_ kg)\left(\frac{1}{\_\_\_\_\text{x}10^6\,m} - \frac{1}{\_\_\_\_\text{x}10^6\,m}\right)$$

$W = -$ ____ x10 ____ J   (2 decimales)

El signo negativo significa que consume esa energía.

d) ¿Qué velocidad tendría que alcanzar liberarse de la atracción de la Tierra?

$$E = E_c + E_p = 0$$

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{GMm}{R} = 0$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{GMm}{R}$$

$$\boxed{v_{esc} = \sqrt{\frac{2GMm}{R}}}$$

Para escapar de la influencia de la Tierra, la energía de enlace orbital tendría que ser cero.

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \qquad v_{esc} = \sqrt{\frac{2(\_\_\_\_\text{x}10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2})(\_\_\_\_\text{x}10^{24}kg)}{\_\_\_\_\text{x}10^6\,m}}$$

$v_{esc} =$ ____ $\frac{m}{s}$ (redondeado a enteros)

... esta es la velocidad de escape