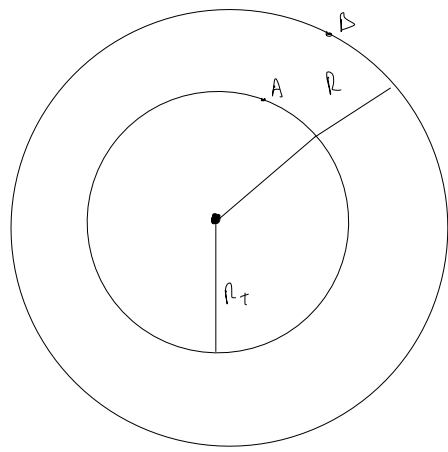




Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra.

La velocidad de escape desde la órbita es la cuarta parte de la velocidad de escape desde la superficie terrestre

1. Deduzca la relación que existe entre el radio de la órbita y el radio terrestre



$$v_{e(B)} = \frac{1}{4} v_{e(A)} \rightarrow \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{2GM}{r_T}}$$

$$E_p = E_c$$

$$\frac{2GM_T}{R} = \frac{1}{16} \frac{2GM_T}{r_T}$$

$$G \frac{m_1 m_2}{r} = \frac{1}{2} m v_e^2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{16} \frac{1}{r_T}$$

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

$$16 = \frac{R}{r_T}$$

2. Determine la relación entre la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre y en la órbita del satélite

$$\frac{g_T}{g} = \frac{\frac{GM_T}{r_T^2}}{\frac{GM_T}{R^2}} = \frac{R^2}{r_T^2} = 16^2$$

B) un planeta tiene un radio 5000 km y la gravedad en su superficie es 8.2 m/s^2 . Este planeta orbita en torno a una estrella que tiene una masa de $8 \times 10^{31} \text{ kg}$. Determina

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

1. Masa del planeta

$$g_p = G \frac{m_p}{r_p^2} \rightarrow 8.2 \text{ m/s}^2 = \frac{6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} m_p}{(5 \cdot 10^6)^2} \quad m_p = 3.07 \cdot 10^{29} \text{ kg}$$

2. La velocidad de escape desde la superficie

$$E_m = 0 \rightarrow E_c = E_p \rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = G \frac{m M}{r} \rightarrow \sqrt{\frac{2GM}{R_p}} = 9050.28 \text{ m/s}$$

3. El radio de la órbita en la que la energía mecánica del planeta tiene un valor de $-8.15 \cdot 10^{33} \text{ J}$.

$$E_{mec} = -8.15 \cdot 10^{33} = -\frac{1}{2} G \frac{M m}{r} \rightarrow r = 1.005 \cdot 10^{12} \text{ m}$$

Una masa puntual m se encuentra en la inmediaciones de otra masa puntual M . Razone cómo se modifica la energía potencial gravitatoria cuando:

1. Las dos masas se acercan

$$E_p = -G \frac{m_1 m_2}{R}$$

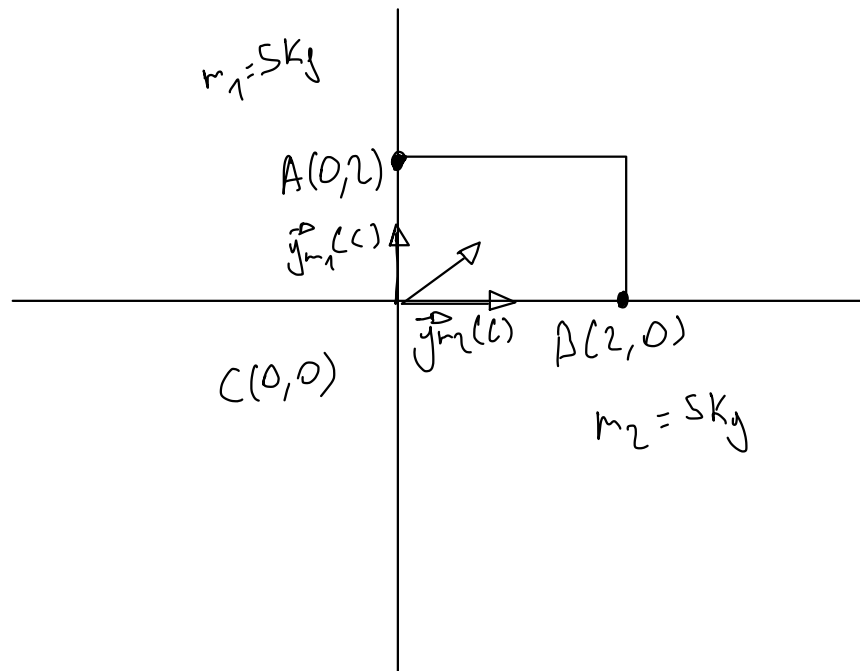
Si R disminuye, el cociente aumenta, pero como son números negativos, la energía potencial gravitatoria disminuye.

2. Aumenta el valor de la masa m

Si M aumenta, el cociente aumenta, pero como son números negativos, la energía potencial gravitatoria disminuye.

Dos masas de 5 Kg se encuentran en los puntos A(0,2) y B(2,0)m. Determina razonadamente:

1. El valor de la intensidad de campo gravitatorio en el punto C(0,0m).



Principio de superposición: $\vec{g}(C) = \vec{g}_{m_1}(C) + \vec{g}_{m_2}(C)$

$$|\vec{g}_{m_1}(C)| = |\vec{g}_{m_2}(C)| = G \frac{m}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5}{4} = 8,34 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{Luego, } \vec{g}(C) = 8,34 \cdot 10^{-11} \vec{i} + 8,34 \cdot 10^{-11} \vec{j} \text{ m/s}^2$$

2. El potencial gravitatorio en el mismo punto

Principio de superposición:

$$V_g(C) = V_{g_{m_1}}(C) + V_{g_{m_2}}(C) = -\frac{G m_1}{r_1} - \frac{G m_2}{r_2} = -6,67 \cdot 10^{-11} \left(\frac{5}{2} + \frac{5}{2} \right) = -3,34 \cdot 10^{-10} \text{ J/Kg}$$

3. El trabajo realizado por la fuerza gravitatoria para desplazar una masa de 3 kg desde C hasta el punto D (2,2)m. Justifique el resultado obtenido.

$$V_g(D) = V_{g_{m_1}}(D) + V_{g_{m_2}}(D) = -\frac{G m_1}{r_1} - \frac{G m_2}{r_2} = -3,34 \cdot 10^{-10} \text{ J/Kg} = V_g(C)$$

$$W_{C \rightarrow D}(\vec{F}_g) = -[E_{pf}(D) - E_{pf}(C)] = -m[V_g(D) - V_g(C)] = 0 \text{ julios}$$

Los puntos C y D están en una superficie equipotencial, por lo tanto, no se realiza trabajo para trasladar la masa de un punto a otro.