

PROBLEMAS DEL CAMPO GRAVITATORIO

- a) Si la masa y el radio de la Tierra se duplican, razone si las siguientes afirmaciones son correctas: (i) El periodo orbital de la Luna se duplica; (ii) su velocidad orbital permanece constante.

b) La masa de Marte es aproximadamente la décima parte de la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. Calcule cuál sería la masa y el peso en la superficie de Marte de una persona que en la superficie terrestre tuviera un peso de 700 N.

$g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- a) Analice las siguientes proposiciones, razonando si son verdaderas o falsas: (i) sólo las fuerzas conservativas realizan trabajo; (ii) si sobre una partícula únicamente actúan fuerzas conservativas la energía cinética de la partícula no varía.

b) En la superficie de un planeta de 2000 km de radio, la aceleración de la gravedad es de 3 m s^{-2} . Calcule: (i) La masa del planeta; (ii) la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie.

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- a) Dibuje las líneas de campo gravitatorio de dos masas puntuales de igual valor y separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto donde la intensidad de campo gravitatorio se anula? ¿Y el potencial gravitatorio? Razone sus respuestas.

b) Dos masas iguales de 50 kg se sitúan en los puntos A (0,0) m y B (6,0) m. Calcule: (i) El valor de la intensidad del campo gravitatorio en el punto P (3,3) m; (ii) si situamos una tercera masa de 2 kg en el punto P, determine el valor de la fuerza gravitatoria que actúa sobre ella.

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- a) Un satélite artificial describe una órbita circular en torno a la Tierra. ¿Cómo cambiaría su velocidad orbital si la masa de la Tierra se duplicase, manteniendo constante su radio? ¿Y su energía mecánica?

b) Se desea situar un satélite de 100 kg de masa en una órbita circular a 100 km de altura alrededor de la Tierra. (i) Determine la velocidad inicial mínima necesaria para que alcance dicha altura; (ii) una vez alcanzada dicha altura, calcule la velocidad que habría que proporcionarle para que se mantenga en órbita.

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
- a) ¿A qué altura de la superficie terrestre la intensidad del campo gravitatorio se reduce a la cuarta parte de su valor sobre dicha superficie? Exprese el resultado en función del radio de la Tierra R_T .

b) Sabiendo que el radio de Marte es 0,531 veces el radio de la Tierra y que la masa de Marte es 0,107 veces la masa de la Tierra. Determine: (i) El valor de la gravedad en la superficie de Marte; (ii) el tiempo que tardaría en llegar al suelo una piedra de 1 kg de masa que se deja caer desde una altura de 10 m sobre la superficie de Marte.

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
- a) Indique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.

b) Un cuerpo de 20 kg de masa se encuentra inicialmente en reposo en la parte más alta de una rampa que forma un ángulo de 30° con la horizontal. El cuerpo desciende por la rampa recorriendo 15 m, sin rozamiento, y cuando llega al final de la misma recorre 20 m por una superficie horizontal rugosa hasta que se detiene. Calcule el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie horizontal haciendo uso de consideraciones energéticas.

$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- a) Para calcular la energía potencial gravitatoria se suelen utilizar las fórmulas $E_p = mgh$ y $E_p = -G \frac{Mm}{r}$. Indique la validez de ambas expresiones y dónde se sitúa el sistema de referencia que utiliza cada una de ellas.

b) Sobre un bloque de 10 kg, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal rugosa, se aplica una fuerza de 40 N que forma un ángulo de 60° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie vale 0,2. Realice un esquema indicando las fuerzas que actúan sobre el bloque y calcule la variación de energía cinética del bloque cuando éste se desplaza 0,5 m.

$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

PROBLEMAS DEL CAMPO GRAVITATORIO

8. a) Fuerzas conservativas y energía potencial. Ponga un ejemplo de fuerza conservativa y otro de fuerza no conservativa.
b) Dos masas puntuales $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 3 \text{ kg}$ se encuentran situadas respectivamente en los puntos (0,2) m y (0,-3) m. Calcule el trabajo necesario para trasladar una masa $m_3 = 1 \text{ kg}$ desde el punto (0,0) m al punto (1,0) m.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
9. a) Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite que describe una órbita circular alrededor de la Tierra. ¿Cuál es mayor, la velocidad orbital de un satélite de 2000 kg o la de otro de 1000 kg? Razone sus respuestas.
b) Un satélite de masa $2 \cdot 10^3 \text{ kg}$ describe una órbita circular de 5500 km en torno a la Tierra. Calcule: (i) La velocidad orbital; (ii) la velocidad con que llegaría a la superficie terrestre si se dejara caer desde esa altura con velocidad inicial nula.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
10. a) Razone la veracidad o falsedad de las siguientes frases: (i) La energía cinética y potencial toman siempre valores positivos; (ii) en un campo gravitatorio una masa en reposo comienza a moverse hacia donde su energía potencial disminuye.
b) Un objeto de 2 kg con una velocidad inicial de 5 m s^{-1} se desplaza 20 cm por una superficie horizontal para, a continuación, comenzar a ascender por un plano inclinado 30° . El coeficiente de rozamiento entre el objeto y ambas superficies es 0,1. Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el objeto en ambas superficies y calcule la altura máxima que alcanza el objeto mediante consideraciones energéticas.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
11. a) Defina velocidad de escape y deduzca razonadamente su expresión.
b) Un satélite artificial de 100 kg se mueve en una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad de $7,5 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$. Calcule: (i) El radio de la órbita; (ii) la energía potencial del satélite; (iii) la energía mecánica del satélite.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$