



FÍSICA

2º BACHILLERATO
TEMA 1: Gravitación PAU

PROBLEMAS PAU GRAVITACIÓN

2018-Modelo A. Pregunta 1.- Dos partículas puntuales de masas $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 10 \text{ kg}$ se encuentran situadas a lo largo del eje X. La masa m_1 está en el origen, $x_1 = 0$, y la masa m_2 en el punto $x_2 = 5 \text{ m}$.

a) Determine el punto en el eje X en el que el campo gravitatorio debido a ambas masas es nulo. ($x = 1,545 \text{ m}$)

b) ¿Cuál es el potencial gravitatorio debido a ambas masas en el punto para el que el campo gravitatorio es cero? ($V_t = -2,79 \cdot 10^{-10} \text{ J/kg}$)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

B. Pregunta 1.- Sea un sistema doble formado por una estrella y un planeta. El planeta gira alrededor de la estrella siguiendo una órbita circular con un periodo de 210 días y posee una masa de $5 \cdot 10^{-6} M$, donde M es la masa de la estrella. Determine:

a) El radio de la órbita del planeta. ($R = 8,98 \cdot 10^{10} \text{ m}$)

b) El vector campo gravitatorio total en un punto entre la estrella y el planeta que dista $4,6 \cdot 10^5 \text{ km}$ del centro del planeta. ($g = -0,00881 \text{ m s}^{-2}$)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$. Masa de la estrella $1,3 \cdot 10^{30} \text{ kg}$.

2017-Septiembre A. Pregunta 1.- a) Aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, obtenga una expresión para la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de un planeta esférico de radio R y masa M.

b) Calcule la velocidad de escape desde la superficie de Mercurio sabiendo que posee una masa de $3,30 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ y una aceleración de la gravedad en su superficie de $3,70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. ($v = 4,25 \cdot 10^3 \text{ m/s}$)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

B. Pregunta 1.- a) A partir de la ley fundamental de la dinámica, deduzca la expresión de la velocidad orbital de un satélite que gira en una órbita circular de radio R alrededor de un planeta de masa M.

b) Si un satélite de 21 kg gira alrededor del planeta Marte, calcule el radio de la órbita circular y la energía mecánica del satélite si su periodo es igual al de rotación del planeta. ($R = 2,57 \cdot 10^7 \text{ m}$; $E_m = -1,75 \cdot 10^7 \text{ J}$)

Datos: Masa de Marte, $M_{\text{Marte}} = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$; Periodo de revolución del planeta, $T_{\text{Marte}} = 24,62 \text{ h}$; Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

2017-Junio-coincidentes A. Pregunta 1.- Se desea situar un satélite de 120 kg de masa en una órbita circular, alrededor de la Tierra, a 150 km de altura.

a) Determine la velocidad inicial mínima requerida para que alcance esa altura. ($v = 1696 \text{ m/s}$)

b) En esa altura, calcule la energía adicional necesaria para que orbite. ($E = 3,66 \cdot 10^9 \text{ J}$)

Datos: Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \cdot 10^6$ m; Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg. B.

2017-Junio A. Pregunta 1.- Un asteroide de forma esférica y radio 3 km tiene una densidad de 3 g cm^{-3} . Determine:

- La velocidad de escape desde la superficie de dicho asteroide. (**$v = 3,88 \text{ m/s}$**)
- La velocidad de un cuerpo a una altura de 1 km sobre la superficie del asteroide si partió de su superficie a la velocidad de escape. (**$v = 3,36 \text{ m/s}$**)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

B. Pregunta 1.- Una reciente investigación ha descubierto un planeta similar a la Tierra orbitando alrededor de la estrella Próxima Centauri, una enana roja cuya masa es un 12% de la masa del Sol y su radio es el 14% del radio solar. Mediante técnicas de desplazamiento Doppler se ha medido el periodo del planeta alrededor de la estrella obteniéndose un valor de 11,2 días. Determine:

- La gravedad sobre la superficie de la estrella. (**$g = 1658 \text{ m/s}^2$**)
- El radio de la órbita del planeta suponiendo ésta circular. (**$R = 7,23 \cdot 10^9$ m**)

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa del Sol, $M_S = 1,99 \cdot 10^{30}$ kg; Radio del Sol, $R_S = 7 \cdot 10^8$ m.

2016-Septiembre A. Pregunta 1.- Desde la superficie de un planeta de masa $6,42 \cdot 10^{23}$ kg y radio 4500 km se lanza verticalmente hacia arriba un objeto.

- Determine la altura máxima que alcanza el objeto si es lanzado con una velocidad inicial de 2 km s^{-1} . (**$R = 1,197 \cdot 10^6$ m**)
- En el punto más alto se le transfiere el momento lineal adecuado para que describa una órbita circular a esa altura. ¿Qué velocidad tendrá el objeto en dicha órbita circular? (**$v = 2741,6 \text{ m/s}$**)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

B. Pregunta 1.- Una estrella gira alrededor de un objeto estelar con un periodo de 28 días terrestres siguiendo una órbita circular de radio $0,45 \cdot 10^8$ km.

- Determine la masa del objeto estelar. (**$M = 9,2 \cdot 10^{30}$ kg**)
- Si el diámetro del objeto estelar es 200 km, ¿cuál será el valor de la gravedad en su superficie? (**$g = 6,14 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$**)

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²