



goo.gl/VtUz1W

pacobf@iesmartinrivero.org

1. Dos planetas de masas iguales órbitas alrededor de una estrella. El planeta 1 describe una órbita circular de radio $r_1=1,0 \cdot 10^8$ km, con un período de rotación de $T_1= 2,0$ años. El planeta 2 describe una órbita elíptica cuyos perihelio y afelio son $r_p= 1,0 \cdot 10^8$ km y $r_a= 1,8 \cdot 10^8$ km. Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (SI) Determina:
 - a. El periodo de rotación del planeta 2 y la masa de la estrella.
 - b. El cociente entre la velocidad lineal del planeta en perihelio y el afelio.
2. ¿Puede ser nulo el campo gravitatorio en alguna región del espacio cercano a dos partículas sabiendo que la masa de una de ellas es el doble que la de la otra? ¿Y el potencial gravitatorio? Razone las respuestas apoyándose en un esquema. [PEVAU 19/20]
3. Dos masas de 2 kg y 5 kg se encuentran situadas en los puntos (0,3)m y (4,0)m, respectivamente. Calcule: a) el potencial gravitatorio en el origen de coordenadas; b) el trabajo necesario para desplazar una masa de 10 kg desde el origen de coordenadas al punto (4,3)m y comente el resultado obtenido. Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (SI) [PEVAU 19/20]
4. Se dispara un cohete desde la superficie terrestre con una rapidez inicial de $2 \cdot 10^4$ m/s. Calcular la velocidad del cohete cuando se encuentra fuera del campo terrestre. Se desprecia el rozamiento. Datos: radio terrestre $6,4 \cdot 10^6$ m; $g_0 = 9,8$ ms⁻²
5. Tres cuerpos de masas iguales se encuentran en los vértices de un triángulo equilátero de lado L. Calcular:
 - a. El módulo de la fuerza que cada dos masas ejercen sobre la tercera.
 - b. La velocidad a la que debería girar el sistema alrededor de su centro para que las distancias permanezcan fijas.
6. La estación espacial internacional (ISS) gira alrededor de la Tierra en una órbita que consideramos circular, a una altura de 380 km sobre la superficie terrestre. Calcular:
 - a. La velocidad lineal de la estación y el tiempo que tarda en dar una vuelta a la Tierra (período).
 - b. La energía mínima necesaria para colocar en esa órbita una masa de 1 kg partiendo de un punto de la superficie terrestre [no tener en cuenta la velocidad de rotación de la Tierra]
 - c. La velocidad necesaria para escapar de la atracción terrestre desde esa órbita.Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²kg⁻²; Masa de la Tierra = $5,96 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra = 6371 km.
7. Dos partículas puntuales de masas $m_1=2$ kg y $m_2=10$ 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 $x_2 = 5$ m. a) Determine el punto en el eje X en el que el campo gravitatorio debido a ambas masas es nulo. b) ¿Cuál es el potencial gravitatorio debido a ambas masas en el punto para el que el campo gravitatorio es cero?
Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻² .
8. La nave espacial Cassini-Huygens se encuentra orbitando alrededor de Saturno en una misión para estudiar este planeta y su entorno. La misión llegó a Saturno en el verano de 2004 y concluyó en 2008 después de que la nave completó un total de 74 órbitas de formas diferentes. La masa de Saturno es $5,6846 \cdot 10^{26}$ kg y la masa de la nave es 6000 kg. Dato: $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²kg⁻².

- a. Si la nave se encuentra en una órbita elíptica cuyo perihelio (punto de la órbita más cercano al astro) está a 498970 km de Saturno y cuyo afelio (punto más alejado) está a 9081700 km, calcule la velocidad orbital de la nave cuando pasa por el afelio.
 - b. Calcule la energía que hay que proporcionar a la nave para que salte de una órbita circular de 4,5 millones de km de radio a otra órbita circular de 5,0 millones de km de radio.
 - c. Cuando la nave pasa a 1270 km de Titán (la luna más grande de Saturno, con un radio de 2575 km y $1,345 \cdot 10^{23}$ kg de masa) se libera de ella la sonda Huygens. Calcule la aceleración a que se ve sometida la sonda en un punto en que se desprende de la nave y empieza a caer hacia Titán. (considerar solo la influencia de Titán)
9. Dos satélites artificiales A y B de masas m_A y m_B ($m_A=2m_B$) giran alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio R. Razona la veracidad de las siguientes afirmaciones:
 - a. Tienen la misma velocidad de escape.
 - b. Tienen diferente período de rotación.
 - c. Tienen la misma energía mecánica.
 10. Dos masas puntuales de 10 kg cada una están en las posiciones (5,0) m y (-5,0) m. Una tercera masa de 0,1 kg se deja en libertad y con velocidad nula en el punto (0,10). Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (SI) . Calcule:
 - a. La aceleración que actúa sobre la masa en las posiciones A(0,10) y B(0,0)
 - b. La rapidez de la masa de 0,1 kg en el punto (0,0)
 11. Cuando el radio de la órbita de un planeta es K veces superior al de otro planeta, su período de revolución es:
 - a. K veces superior, ya que la longitud de la órbita aumenta proporcionalmente al radio.
 - b. No tiene ninguna relación fija, ya que cada planeta recorre su órbita a una velocidad propia.
 - c. $K^{1,5}$ veces mayor.
 - d. K^3 veces mayor.
 12. Calcular el radio de la órbita de un satélite meteorológico si manda información cuatro veces al día. Datos: radio terrestre $6,4 \cdot 10^6$ m; $g_0=9,8$ N/kg
 13. Si sobre una partícula material actúa una fuerza conservativa aumentando su energía cinética en 100 Julios: a) ¿cuál es la variación de la energía potencial de la partícula? b) ¿cuál es la variación de la energía mecánica de la partícula? Razona la respuesta.
 14. Un astronauta completamente equipado puede saltar verticalmente 0,60 metros sobre la superficie terrestre, realizando un esfuerzo máximo . Si con la misma velocidad inicial que en la Tierra realiza un salto en la Luna, ¿qué altura alcanzará? Se supone que el diámetro de la Luna es la cuarta parte de la Tierra y su densidad $2/3$ la de la Tierra.
 15. Dos masas de 10^{14} kg distan 1000 metros. Obtener:
 - a. Intensidad del campo gravitatorio en el punto medio que une ambas masas. ¿qué fuerza actuará sobre una masa de 3 kg en dicho punto?
 - b. Trabajo que realiza el campo para trasladar una masa de 2 kg desde el citado punto hasta otro situado a 250 metros sobre la vertical.

Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (SI)
 16. Los agujeros negros se denominan así porque su increíble densidad hace que su acción gravitatoria sea tan intensa que ni la luz tiene suficiente velocidad de escape para salir de ellos. A

la distancia crítica en la que este hecho sucede (medida desde el centro del agujero) se le denomina "radio de Schwarzschild" ¿cuál sería este radio para un agujero de diez masas solares?

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (SI); masa del Sol $2 \cdot 10^{30}$ kg; velocidad de la luz : $3 \cdot 10^8$ m/s

17. Un astronauta está en el interior de una nave espacial que describe una órbita circular de radio $2R_T$.

Calcula:

- La velocidad orbital de la nave.
- La aceleración de la gravedad en la órbita de la nave.
- Si en un instante dado, pasa al lado de la nave espacial un objeto de 60 kg en dirección a la Tierra con una rapidez de 40 m/s, halla la rapidez con la que llega a la superficie terrestre.

Datos: $R_T=6370$ km; $g_o=9,81$ m/s²

Soluciones

- A) 3,3 años; $1,5 \cdot 10^{29}$ kg; B) 1,8
- Si; No
- a) $-1 \cdot 10^{-10}$ J/kg; b) $-2 \cdot 10^{10}$ J (trabajo externo) es un proceso espontáneo, el trabajo lo realiza el campo.
- $1,7 \cdot 10^4$ m/s
- a) $F = \frac{\sqrt{3GM^2}}{L^2}$ b) $\omega = \sqrt{\frac{3GM}{L^3}}$
- a) 7,67 km/s, 1,54 h; b) $3,30 \cdot 10^7$ J; c) 10,9 km/s
- a) 1,5 m de m_1 ; b) $-5,2 \cdot 10^{-10}$ J/kg
- a) 659 m/s; b) $2,5 \cdot 10^9$ J; c) 0,607 N/kg
- a) Verdadero; Falso; Falso.
- a) En (5,0) $9,5 \cdot 10^{-12}$ N/kg de A hacia B; en (0,0) cero; b) $1,7 \cdot 10^{-5}$ m/s
- c
- $1,7 \cdot 10^7$ m
- a) -100 J ; b) 0 J.
- 3,6 m
- a) 0; 0; b) -6 J
- 30 km ($3 \cdot 10^4$ m)
- a) 5,59 km/s ; b) $2,45$ m/s²; c) 7,91 km/s