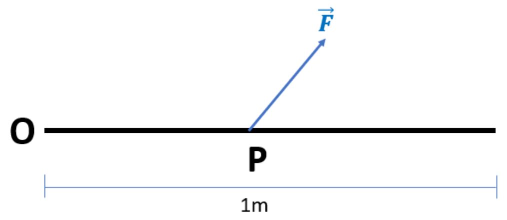
Interacción gravitatoria

EJERCICIO 1: Tenemos una fuerza $\vec{F}(t) = 3t\,\vec{\imath} + t^2\,\vec{\jmath}$, en unidades del SI, actuando sobre la mitad de una varilla (de anchura despreciable) de longitud 1m. Calcula el momento respecto del extremo izquierdo de la varilla y calcula la variación del momento angular de esa fuerza respecto a ese mismo punto, si la varilla tiene una masa de 350g. ¿Cómo varía el momento angular entre los 0 segundos y los 3 segundos?



EJERCICIO 2: Sea una partícula de masa 3kg que se mueve con un movimiento circular y uniforme, de velocidad 20m/s, bajo la acción de una fuerza central de valor $F(r) = \frac{3}{r^2}$ (en unidades del SI) y dirigida hacia el origen de coordenadas.

a) Calcula el momento angular de la partícula respecto al centro.
b) ¿Se conserva dicho momento angular? ¿Por qué?

EJERCICIO 3: Encontrar la expresión que permite calcular la masa de un planeta genérico, que tiene asociado un satélite de masa "m" y que describe una órbita circular de periodo T. Luego sustituir para el caso de Luna-Tierra.

DATOS: $R_{Luna} = 3,84x10^8\ m$ $\qquad$ $T_{Luna} = 2,36x10^6\ s$

EJERCICIO 4: Vamos a considerar el movimiento elíptico de la Tierra en torno al Sol. Cuando la Tierra está en el afelio su distancia al Sol es de $1,52x10^{11}m$ y su velocidad orbital de $2,92x10^4\frac{m}{s}.Hallar$:

a) El momento angular de la Tierra respecto al Sol.
b) Velocidad orbital en el perihelio.

DATOS: $M_T = 5,98x10^{24}kg$ $\qquad$ $R_p = 1,47x10^{11}m$

<u>EJERCICIO 5:</u> **La nave espacial Lunar Prospetor permanece en órbita circular alrededor de la Luna a una altura de 100km sobre la superficie. Determina la velocidad lineal de la nave y el periodo del movimiento.**

DATOS: $M_{Luna} = 7,36x10^{22}kg$ $\quad$ $R_{Luna} = 1740\ km$

<u>EJERCICIO 6:</u> **Si la densidad de la Tierra es de** $5,5x10^3\frac{kg}{m^3}$. **Calcula:**

a) **El valor de su radio sabiendo que** $g = 9,8\frac{m}{s^2}$
b) **El valor de g a una altura igual a la de ese radio.**

<u>EJERCICIO 7:</u> **El satélite mayor de Saturno (Titán) describe una órbita circular de radio medio** $1,222x10^6\ km$ **en un periodo de 15,945 días. Determina la masa de Saturno y su densidad.**

DATO: $R_{Saturno} = 58545\ km$

<u>EJERCICIO 8:</u> **En la posición (3, 0) está situada una masa** $m_A = 10^{12}\ kg$ **y en la posición (0, -4) otra masa** $m_B = 2x10^{12}\ kg$, **todo en unidades del SI. Calcula el valor del campo gravitatorio (módulo y vector) creado por dichas masas en el origen de coordenadas. Si colocamos ahí una masa de 30 kg. ¿Qué fuerza experimenta?**

<u>EJERCICIO 9:</u> **Busca los datos que necesites para calcular el campo gravitatorio de la Luna en su superficie. ¿Qué relación hay entre el peso de un cuerpo en la Tierra y en la Luna?**

<u>EJERCICIO 10:</u> **Calcula la altura a la cual la intensidad del campo gravitatorio coincide con el campo gravitatorio del fondo de un pozo de 100 km de profundidad.**

DATOS: $g_0 = 9,8\frac{m}{s^2}$ $\quad$ $R_T = 6370\ km$ $\quad$ $M_T = 5,98x10^{24}\ kg$

EJERCICIO 11:

Tenemos tres masas puntuales de 1, 2 y 3 kg situadas en los puntos (-3,2) (4,0) y (2,2):

A. **Calcula la fuerza que sufre una masa de 6 kg en el punto (0,2)**
B. **Calcula el potencial creado en el punto (0,0)**
C. **Calcula la energía potencial de masa del apartado A.**

EJERCICIO 12: **Demuestra que la variación de la energía potencial de una partícula de masa "m" que pasa de una altura "h" sobre la superficie terrestre hasta un punto situado sobre la misma se puede expresar como $\Delta E_p = mgh$.**

EJERCICIO 13: **Dadas tres masas puntuales $m_A = 1\,kg, m_B = 2\ \ kg\,y\,m_C = 3\,kg$ situadas en tres vértices de un cuadrado de lado 1m. Calcula el potencial gravitatorio en el centro y en el cuatro vértice, así como la energía potencial de una masa de 10 kg en dichos puntos. ¿Dónde está la partícula más estable?**

EJERCICIO 14: **Calcula la variación que experimenta la energía potencial gravitatoria cuando se eleva una masa de 500 kg desde el nivel del mar hasta una altura de 1000 km. ¿Qué error cometeríamos si usamos la ecuación Ep = mgh? Tomar los datos que necesites de ejercicios anteriores.**

EJERCICIO 15: **¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra hay que elevarse para que la intensidad del campo gravitatorio disminuya un 5%?**

DATO: $R_T = 6400\,km$

EJERCICIO 16: **Calcula la altura, sobre la superficie terrestre, de un satétile geoestacionario.**

DATOS: $R_T = 6400\,km \qquad M_T = 5,98x10^{24}kg$

EJERCICIO 17: Calcula el trabajo necesario para trasladar un satélite de 1000 kg desde una órbita circular entorno a la Tierra de radio $R_1=2R_T$ a otra $R_2=4R_T$.

DATOS: $R_T = 6400\ km \qquad M_T = 5,98x10^{24}kg$

EJERCICIO 18: ¿Qué velocidad debe comunicarse a un cuerpo para que se eleve a una altura de 1500 km sobre la superficie y se mantenga en órbita?

DATOS: $R_T = 6400\ km \qquad M_T = 5,98x10^{24}kg$

EJERCICIO 19: La nave espacial Discovery, lanzada en octubre de 1998 describía, entorno a la Tierra, una órbita circular con una velocidad de 7,62km/s.

a) ¿A qué altura se encontraba?
b) ¿Cuál era su periodo?
c) ¿Qué energía hizo falta suministrarla para cambiar su órbita a 600 km de altura?

DATOS: $R_T = 6370\ km \qquad M_T = 5,98x10^{24}kg \qquad m_{nave} = 600kg$

EJERCICIO 20: Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Un objeto de masa m_1 necesita una velocidad de escape de la Tierra el doble que un objeto de masa $m_2 = \frac{m_1}{2}$.
b) El trabajo para colocar en órbita un satélite de masa m_1 es mayor que para otro de masa $m_2 = \frac{m_1}{2}$, lanzados desde la superficie de la Tierra.

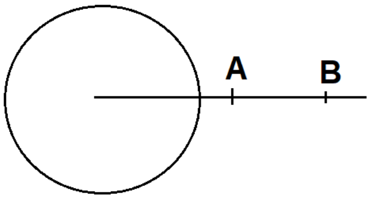
EJERCICIO 21: La velocidad angular con la que un satélite describe una órbita circular alrededor de Venus es $\omega_1 = 1,45x10^{-4}\ rad/s$ y su momento angular respecto al centro de la órbita es $L_1 = 2,2\ x10^{12}\frac{kg\ m^2}{s}$.

a) Determina el radio R_1 de la órbita del satélite y su masa.
b) ¿Qué energía sería necesario invertir para cambiar el satélite a otra órbita circular con velocidad angular $\omega_2 = 1x10^{-4}\ rad/s$?

DATOS: $M_{Venus} = 4,87x10^{24}kg$

EJERCICIO 22(OVIEDO 2021): La intensidad del campo gravitatorio de un planeta de radio R_T es $g_0 = 9,80\frac{m}{s^2}$:

a) Calcula a qué distancia desde el centro del planeta la intensidad de la gravedad disminuye a la mitad (punto A) y a la tercera parte (punto B).
b) Calcula la velocidad mínima que ha de llevar un cohete en el punto A para que llegue justo hasta el punto B.



DATOS: $R_T = 6370\ km$

EJERCICIO 23 (CYL 2019):

a) De un satélite artificial que orbita alrededor de la Tierra se conoce su periodo (T) y el radio (R). ¿Se puede utilizar esta información y la ley fundamental de la dinámica para calcular su masa? ¿Y la masa de la Tierra? Razone las respuestas.
b) Un satélite artificial se pone en órbita a una distancia de la superficie terrestre tal que su aceleración de la gravedad es la tercera parte del valor de dicha aceleración en la superficie terrestre. ¿Cuál es el periodo de revolución del satélite en torno a la Tierra?

DATOS: $R_T = 6370\ km$ $\quad g_0 = 9,8\frac{m}{s^2}$

EJERCICIO 24 (CYL 2018): La estación internacional (ISS) cuya masa es $4,5x10^5\ kg$, describe una órbita circular alrededor de la Tierra, de periodo 92 min:

a) Determine su altura sobre la superficie de la Tierra y su velocidad orbita.
b) Calcule la energía necesaria para duplicar el radio de su órbita.

DATOS: $R_T = 6370\ km$ $\quad M_T = 5,98x10^{24}kg$

EJERCICIO 25 (CYL 2018):

a) **Considerando que las órbitas de los planetas del sistema solar son aproximadamente circulares, utilice los datos de la órbita terrestre (radio $1,5x10^8\ km$, periodo 365 días) para calcular la velocidad de traslación de Mercurio, sabiendo que el radio de su órbita es $5,79x10^7 km$.**
b) **Calcule el diámetro de Mercurio, sabiendo que la aceleración de la gravedad en su superficie es $3,7\frac{m}{s^2}$ y su densidad media $5,43\frac{g}{cm^3}$.**

EJERCICIO 26:

Tenemos dos masas puntuales de 2 y 3 kg en los puntos (0,-3) y (0,4).

A. **Calcula el punto o puntos del espacio en los que el campo gravitatorio es cero.**
B. **¿Cuál sería el trabajo para llevar una masa de 5kg de dicho punto al (0,-9)?**