

## ASPECTOS CURRICULARES ORIENTATIVOS. Bloque A. Campo gravitatorio.

A.1. Interacción entre masas.	A.1.1 Cálculo, representación y tratamiento vectorial del efecto que una masa o un sistema de sistema de masas produce en el espacio e inferencia sobre la influencia que tendría en la trayectoria de otras masas que se encuentran en sus proximidades. Determinación de las variables cinemáticas y dinámicas de objetos con masa inmersos en un campo gravitatorio.	<b>INTERACCIÓN GRAVITATORIA</b> Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía. Fuerzas centrales. Momento angular. Conservación del momento angular. Leyes de Kepler. Aplicación a la dinámica de rotación de los sistemas orbitales. Ley de Gravitación Universal. Principio de superposición. Peso de un cuerpo. Carácter conservativo de la interacción gravitatoria. Energía potencial gravitatoria. Energía potencial de una distribución de masas. Diferencia de energía potencial.  <b>CAMPO GRAVITATORIO</b> Concepto de campo gravitatorio. Líneas de campo. Principio de superposición. Carácter conservativo del campo gravitatorio. Potencial gravitatorio. Superficies equipotenciales. Diferencia de potencial. Movimiento de satélites y cuerpos celestes: velocidad orbital, velocidad de escape, energía orbital, cambio de órbita, satélites artificiales y cuerpos celestes.
	A.1.2. Análisis del momento angular de un objeto en un campo gravitatorio, relación con las fuerzas centrales y aplicación de su conservación en el estudio de su movimiento.	  <b>COMENTARIOS</b> - Los problemas se limitarán, como máximo, a la acción de dos masas sobre una tercera, aplicando el principio de superposición y prestando especial atención al correcto tratamiento de las magnitudes vectoriales. También podrán presentarse problemas en los que intervengan más masas si existen simetrías que puedan simplificar el cálculo. - Al formular cuestiones o problemas acerca de la relación entre campo y potencial no se requerirá, en ningún caso, la utilización del concepto de gradiente. Dado el carácter central de la interacción gravitatoria, la relación entre campo y potencial gravitatorios puede limitarse a una descripción unidimensional.
	A.1.3. Determinación de la energía mecánica y del potencial gravitatorio de un objeto con masa sometido a un campo gravitatorio. Deducción del tipo de movimiento que posee.	  <b>EJEMPLO DE PREGUNTA</b> En 2034, la agencia espacial internacional se prepara para enviar una sonda no tripulada a los confines del sistema solar. La misión, llamada "Éxodo", tiene como objetivo explorar los límites de la heliosfera y estudiar el entorno interestelar. Para lograrlo, la sonda debe superar la atracción gravitatoria de la Tierra sin necesidad de propulsión adicional tras su lanzamiento. a) Como ingeniero aeroespacial, tu tarea es determinar la velocidad mínima que la nave debe alcanzar para escapar de la gravedad terrestre. b) Además, analiza cómo cambiaría esta velocidad si la misión "Éxodo" fuera lanzada desde otro planeta de nuestro sistema solar.
	A.1.4. Cálculo del trabajo y de los balances energéticos que se producen en desplazamientos entre distintas posiciones, velocidades y tipos de trayectorias.	DATOS: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ . Masa Tierra: $M = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ . Radio Tierra: $R = 6370 \text{ km}$ .
A.2. Aplicaciones de la gravitación.	A.2.1. Descripción de las leyes que se verifican en el movimiento planetario y extrapolación al movimiento de satélites y cuerpos celestes.	

A.2.2. Aplicación de los conceptos de campo gravitatorio en una introducción a la cosmología y la astrofísica, con la implicación de la física en la evolución de objetos astronómicos y del universo. Repercusión de la investigación en estos ámbitos en la industria, en la tecnología, en la economía y en la sociedad.

#### EJEMPLO DE PREGUNTA

Imagina que una futura misión tripulada a la Luna está en fase de planificación. Los ingenieros espaciales deben diseñar un sistema de aterrizaje seguro para el módulo lunar, asegurándose de que los cálculos gravitacionales sean precisos. Para ello, se considera a la Luna como una masa puntual de  $7,35 \times 10^{22}$  kg, ubicada en su centro. Sabiendo que el radio lunar es aproximadamente 1737 km:

- Calcula la magnitud del campo gravitatorio en la superficie de la Luna y compara su valor con el de la Tierra.
- Determina el potencial gravitatorio en la superficie lunar y analiza su significado físico.
- Si un astronauta de 80 kg se encuentra en la superficie de la Luna, ¿cuánta energía necesitaría para escapar completamente de su influencia gravitatoria?

#### EJEMPLO DE PREGUNTA

Tres masas puntuales de 2 kg cada una se encuentran en 3 de los vértices de un cuadrado de lado 3 cm.

- Encuentra el campo gravitatorio en el cuarto vértice del cuadrado.
- Calcula la fuerza gravitatoria sobre una masa de 1 kg colocada en dicho vértice.

DATOS:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .

#### EJEMPLO DE PREGUNTA

- Define el concepto de velocidad de escape de un planeta
- ¿Qué condición debe cumplir la energía mecánica de un cuerpo para escapar de la atracción gravitatoria de un planeta?
- Demuestra la expresión de la velocidad de escape de un planeta y calcula su valor para el caso de la Tierra.

DATOS:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ . Masa Tierra:  $M = 5,972 \cdot 10^{24}$  kg. Radio Tierra:  $R = 6370$  km.