

**FÍSICA CONTEMPORÁNEA**  
**2do cuatrimestre 2017**  
**1 - MECÁNICA ELEMENTAL**

**Problema 1:**

Sobre la trayectoria de un automóvil que toma una curva, señalar los vectores velocidad y fuerza resultante en tres puntos de la misma: cuando recorre un primer tramo de la misma frenando, cuando va por un segundo tramo sin frenar ni acelerar, y cuando recorre el tramo final acelerando.

**Problema 2:**

Una partícula de masa  $m$  entra en una región donde hay un campo constante y uniforme  $\mathbf{g}$ , con una velocidad  $v_0$  perpendicular a la dirección del campo. Encontrar la trayectoria de la partícula.

**Problema 3:**

Un cuerpo de masa  $m$  cae en el aire con velocidad inicial nula. Suponiendo que la resistencia del aire es proporcional al cuadrado de la velocidad,  $F = \gamma v^2$ , encontrar la posición y la velocidad del cuerpo como funciones del tiempo. Calcular el límite de la velocidad, e interpretar el resultado.

**Problema 4:**

La órbita del primer cosmonauta (Yuri A. Gagarin, 12 de abril de 1961), puede considerarse aproximadamente como una circunferencia a unos  $200 \text{ km}$  por encima de la superficie terrestre. Calcular la velocidad de la nave y el período de la órbita.

**Problema 5:**

Calcular la velocidad de escape para un cuerpo lanzado desde la superficie de la Tierra. Estimar la aceleración necesaria para alcanzar dicha velocidad en una distancia del orden de  $300 \text{ m}$ , y analizar si es posible enviar una persona a la Luna utilizando un cañón de esa longitud, como en la novela de Verne *De la Tierra a la Luna*. Ayuda: el valor del producto  $GM_T$  puede calcularse a partir del radio terrestre  $R_T = 6400 \text{ km}$  y del valor de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Problema 6:**

En la misma novela, el autor dice que los tripulantes de la nave-proyectil viajan apoyados sobre la parte “trasera” de la misma cuando están cerca de la Tierra, y

apoyados sobre la parte “delantera” cuando están cerca de la Luna, lo cual explica a partir de las fuerzas gravitatorias involucradas. Analizar dicha afirmación y decidir si es verdadera o falsa.

**Problema 7:**

Considérese un sistema formado por dos masas puntuales  $m$  unidas por un resorte de constante  $k$  y longitud natural  $l_0$ , apoyadas sobre una mesa de rozamiento despreciable. Identificar las cantidades conservadas para el sistema y para cada una de las masas, si el sistema se pone a girar en el plano de la mesa alrededor del punto medio del resorte.

**Problema 8:**

Considérese un cohete sobre el que solamente actúa la fuerza de reacción de los gases que expulsa por la tobera. Encontrar la relación entre la velocidad del cohete y el tiempo si se conoce la ley del cambio de masa del cohete  $\Delta m(t)$  y la velocidad de expulsión de los gases,  $u$ , referida al cohete.

**Problema 9:**

Encontrar la relación entre el período y el radio para un cuerpo puntual de masa  $m$  que se mueve describiendo una circunferencia en los siguientes casos:

- a) Bajo la acción de la fuerza gravitatoria de un planeta de masa  $M$ .
- b) Bajo la acción de una fuerza central elástica debida a un resorte de constante elástica  $k$ .
- c) Bajo la acción de una fuerza central  $F$  independiente del radio de la circunferencia.

**Problema 10:**

Encontrar el ángulo de equilibrio para un péndulo colgado del techo de un tren que acelera con  $a = 0,05g$ . Resolver el problema desde un sistema fijo a las vías y desde uno fijo al tren.