

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 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 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.