

TEMAS DE FÍSICA (MATEMÁTICOS)

1er. Cuatrimestre 2013 - 1er. Parcial

IMPORTANTE: Todos los problemas tienen el mismo puntaje. Justificar todas las respuestas.

1.- Una partícula de masa m se arroja horizontalmente con una velocidad v_0 desde una terraza ubicada a una altura h respecto del suelo, que es plano. Sobre la misma actúan solamente la fuerza de gravedad y la fuerza de resistencia del aire que es proporcional a la velocidad: $\mathbf{R} = -\gamma\mathbf{v}$. Suponiendo conocidos m , v_0 , γ , g y la distancia d hasta el punto donde la partícula toca el suelo (medida desde la base de la terraza).

- Hallar el tiempo que tarda la partícula en alcanzar el suelo.
- Calcular la altura h desde donde fue arrojada.

2.- Dos partículas, ambas de masa m , interactúan sólo gravitatoriamente. Inicialmente se encuentran en reposo y separadas por una distancia R_0 . La constante de gravitación universal es G .

- Hallar sus velocidades cuando la distancia que las separa vale $R_0/2$.
- Encontrar una expresión para el tiempo que tardan en chocar (sin resolver la integral).

3.- Una masa m_1 realiza un movimiento circular en un plano vertical sujeta a una varilla rígida de masa despreciable y longitud R , que tiene un extremo fijo. De la masa m_1 cuelga verticalmente un resorte de masa despreciable, constante elástica k y longitud natural l_0 , que tiene una masa m_2 en el otro extremo. Sobre el conjunto actúa un campo gravitatorio constante y uniforme \mathbf{g} .

- Elegir coordenadas adecuadas para describir el sistema formado por ambas masas y obtener la acción para el mismo.
- A partir de las ecuaciones de Lagrange correspondientes, escribir las ecuaciones de movimiento (sin resolverlas).

4.- Una partícula de masa m se mueve bajo la acción de un campo central cuyo potencial viene dado por la expresión

$$U(r) = -\frac{\alpha}{r^3}$$

con α una constante positiva y r la coordenada radial. Su impulso angular vale $M \neq 0$.

- A partir del potencial efectivo, muestre que es posible una órbita circular y obtenga su radio como función de m , α y M . Indique si dicha órbita es estable o inestable.
- Si a la partícula ubicada en la órbita circular obtenida en el punto anterior se le adiciona una componente radial de la velocidad v_{0r} positiva, encontrar el valor de la velocidad en el infinito.