

Simulación computacional:

Consignas para los trabajos grupales

Si bien a cada grupo le corresponderá una consigna diferente, lean las consignas de todos los trabajos.

- Consigna 1.** Simular el movimiento en dos dimensiones de una partícula de masa m unida a un resorte de longitud natural igual a cero (“*slinky*”) y constante elástica k con un extremo fijo y el otro unido a la partícula. Adopten valores de masa y constante elástica, condiciones iniciales del movimiento y dimensiones de la región en la que se desarrollará el movimiento que les permitan apreciar correctamente cómo es el movimiento de la partícula.

Analizar las distintas órbitas que se pueden obtener variando los valores de la posición y/o velocidad inicial. Mostrar que las órbitas que se obtienen son elipses con el punto al que se halla fijo el resorte en el centro geométrico de la elipse (posiblemente deban buscar un poco de información acerca de las propiedades de estas figuras geométricas).

¿Qué cambia si se modifica el valor de k ?
- Consigna 2.** Simular el movimiento en dos dimensiones de una partícula de masa m que orbita un centro gravitatorio fijo. Adopten valores de masa, condiciones iniciales del movimiento y dimensiones de la región en la que se desarrollará el movimiento que les permitan apreciar correctamente cómo es el movimiento de la partícula.

Analicen las órbitas cualitativamente distintas que se pueden obtener variando los valores de la posición y/o velocidad inicial. Mostrar que las órbitas cerradas que se obtienen son elipses con el centro de atracción gravitatoria en uno de sus focos (primera ley de Kepler) (posiblemente deban buscar un poco de información acerca de las propiedades de estas figuras geométricas).
- Consigna 3.** Simular el movimiento en dos dimensiones de una partícula que orbita un centro gravitatorio fijo, en este caso, consideraremos los valores correspondientes al planeta Tierra. Consideren una partícula de masa m que se encuentra sobre la superficie Terrestre. Estimen la velocidad que habría que darle inicialmente para que pueda “escapar” (se aleja sin detenerse jamás).

Considerando esta simulación, discutan si la trayectoria en un tiro oblicuo es “realmente” una parábola.

Consideren condiciones iniciales para una partícula que viene de “lejos” y se acerca a la Tierra y que, luego de pasar cerca de ella, se aleja indefinidamente. Muestren que la trayectoria obtenida es un arco de hipérbola.
- Consigna 4.** Simular el movimiento en dos dimensiones de una partícula de masa m unida a un resorte de longitud natural l_0 distinta de cero y constante elástica k con un extremo fijo en un punto y el otro unido a la partícula.

Adopten valores de masa y constante elástica, condiciones iniciales del movimiento y dimensiones de la región en la que se desarrollará el movimiento que les permitan apreciar correctamente cómo es el movimiento de la partícula.

Analicen el efecto que tiene modificar el valor de la constante elástica y el que presenta modificar la masa de la partícula. Analizar distintas órbitas variando los valores de la posición y/o velocidad inicial. Discutir si este movimiento puede describirse como una simple superposición de un movimiento circular uniforme con un movimiento armónico simple en la dirección radial.

5. **Consigna 5.** Simular el movimiento en dos dimensiones de una partícula de masa m que es arrojada en un tiro oblicuo ($g = 9,8m/s^2$), pero considerando que ésta se mueve en un medio viscoso que da lugar a una fuerza sobre la partícula de la forma $\vec{F}_{vis} = -\eta\vec{v}$, donde η es una constante positiva que dependerá tanto del medio como de las características geométricas de la partícula. Analicen cómo varían, para las mismas condiciones iniciales, la altura máxima alcanzada y el alcance horizontal, para distintos valores de η y para el caso sin rozamiento viscoso.

Simulen una caída libre (vertical) partiendo del reposo. Grafiquen la posición y la velocidad como función del tiempo y analicen el tipo de movimiento que se observa. Traten de explicar lo observado a partir de las ecuaciones de Newton.

6. **Consigna 6.** Simular el movimiento en una dimensión de una partícula de masa m unida a un resorte de longitud natural igual a cero y constante elástica k con un extremo fijo en un punto y el otro unido a la partícula. Consideren además que ésta se mueve en un medio viscoso que da lugar a una fuerza sobre la partícula de la forma $\vec{F}_{vis} = -\eta\vec{v}$, donde η es una constante positiva que dependerá tanto del medio como de las características geométricas de la partícula. Adopten valores de masa y constante elástica, condiciones iniciales del movimiento y dimensiones de la región en la que se desarrollará el movimiento que les permitan apreciar correctamente cómo es el movimiento de la partícula.

Realicen gráficos de posición como función del tiempo para distintos valores de η , donde se observen diferencias cualitativas, incluyendo el caso sin rozamiento viscoso.

Analicen el efecto que tiene modificar el valor de la constante elástica y el que presenta modificar la masa de la partícula. ¿Qué aspectos de los gráficos de posición en función del tiempo se modifican?

7. **Consigna 7.** Simular el movimiento en 2 dimensiones de una partícula de masa m que oscila en un plano horizontal. Sobre la partícula actúa una cierta fuerza elástica en una de las direcciones $F_x = -k_x x$ y otra fuerza elástica en la dirección perpendicular $F_y = -k_y y$. Adopten valores de masa y constantes elásticas k_x , k_y , condiciones iniciales del movimiento y dimensiones de la región en la que se desarrollará el movimiento que les permitan apreciar correctamente

cómo es el movimiento de la partícula.

Analicen el movimiento para distintos valores de las condiciones iniciales y distintas relaciones entre k_x y k_y .

Exploreen qué ocurre cuando los valores de k_x y k_y son tales que las frecuencias asociadas al movimiento armónico que generaría cada una ($\sqrt{k/m}$) son una un múltiplo de la otra.

Cada grupo deberá elaborar un escrito, no muy extenso, en el que expongan y analicen los sistemas propuestos en cada consigna, acompañados de los gráficos e imágenes que consideren necesarios para ilustrar sus explicaciones.