
FÍSICA GENERAL I

1^{er} Semestre de 2022

Guía de problemas N° 3

Problema 1: Un cuerpo de masa m recorre una curva peraltada de radio R con una velocidad de módulo v . Suponiendo que no existe rozamiento, calcule cuál es el ángulo de peralte necesario para que el cuerpo no salga de la pista circular. ¿Qué sucedería si la velocidad toma un valor diferente?

Problema 2: Como resultado de una medición, se obtiene que el valor de la aceleración de la gravedad sobre la superficie de la tierra es de $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$. Suponiendo que la tierra fuera una esfera de 6371 km de radio y que su densidad fuese uniforme e igual a 5517 kg/m^3 , calcule el valor de la constante de gravitación universal (valor tabulado $G = 6,672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$).

Problema 3: Suponiendo que la tierra fuera una esfera de $R_T = 6371 \text{ km}$ de radio, considere un cuerpo de masa m situado a una distancia $r > R_T$ del centro de la tierra. ¿Qué aceleración experimenta? ¿Cómo depende dicha aceleración de m ?

Problema 4: Desde el suelo se arroja hacia arriba un cuerpo con velocidad $v_0 = 3 \text{ km/s}$. Suponiendo que la tierra es una esfera de 6371 km de radio:

- a) Calcule la altura máxima alcanzada por el cuerpo, sin suponer que la fuerza de gravedad es constante.
- b) Compare el resultado de a) con la altura que se obtendría haciendo $g = \text{cte}$.
- c) Repita lo mismo que en a) y b) pero suponiendo que $v_0 = 10 \text{ m/s}$.

Problema 5: En un modelo simplificado se puede suponer que, como consecuencia de la fuerza de atracción gravitatoria, la tierra describe una órbita circular alrededor del sol, que permanece fijo en el espacio.

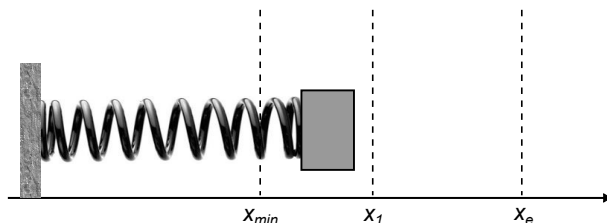
- a) Utilizando un sistema de coordenadas polares con origen en el centro del Sol, dé una expresión para la fuerza F_{TS} que experimenta la Tierra como consecuencia de la presencia del Sol.
- b) Sabiendo que la distancia Tierra-Sol es de $1,4957 \times 10^8 \text{ km}$, que la masa del Sol es $1,991 \times 10^{30} \text{ kg}$ y que la masa de la Tierra es de $5,974 \times 10^{24} \text{ kg}$, calcule el módulo de F_{TS} .
- c) Si el período de revolución de la tierra alrededor del Sol es $T = 365,2564 \text{ días}$, calcule la aceleración centrípeta de la tierra, en un sistema de coordenadas polares semejante al utilizado en (a). Compare con el resultado de (b).

Problema 6: Se puede modelar la rotación de un satélite alrededor de la tierra como si describiese una órbita circular. Si se desea colocar a dicho satélite a una altura h de la superficie terrestre. ¿Qué velocidad angular debe tener el satélite para permanecer en la órbita?

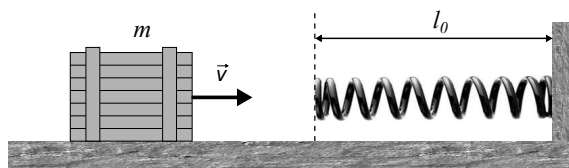
Problema 7: Un resorte de constante elástica k tiene uno de sus extremos fijo y el otro coincide con el punto de coordenadas x_0 , cuando no está deformado. A este extremo, se adhiere una masa m , que se desplaza hasta la coordenada x_1 , donde se la suelta.

- a) Determine las funciones $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$ y gráfíquelas.
- b) Calcule el período, la frecuencia, las coordenadas extremas del movimiento y el módulo de la velocidad de la masa m , en el punto de equilibrio. Suponga que $k = 8 \text{ N/m}$, $m = 2 \text{ kg}$, $x_0 = 40 \text{ cm}$ y $x_1 = 55 \text{ cm}$.

Problema 8: En el caso que muestra la figura, utilizando el concepto de energía, calcule el valor de la coordenada de equilibrio, x_e , y la velocidad del cuerpo en la posición de equilibrio, v_e , suponiendo que: $x_{min} = 27,7 \text{ cm}$, $x_1 = 30,0 \text{ cm}$, $v_1 = 0,03 \text{ m/s}$, $k = 13,2 \text{ dyn/cm}$ y $m = 150 \text{ g}$.



Problema 9: Considere la situación que se muestra en la figura. ¿Cuánto se comprimirá el resorte (asumiendo que el mismo tiene una masa despreciable) al ser chocado por la masa m ? ¿Cuánto tiempo transcurre desde el instante que la masa toca el resorte hasta que se desvincula de él? Datos: $m = 300 \text{ g}$, $k = 18 \text{ N/m}$, $v = 1,5 \text{ m/s}$, $l_0 = 50 \text{ cm}$.



Problema 10: Dos cuerpos de masas iguales cuelgan de sendos resortes de constantes k_1 y k_2 , siendo $k_1 > k_2$. Ambos cuerpos oscilan con amplitudes tales que sus velocidades máximas son iguales. ¿Cuál de los dos cuerpos tiene mayor amplitud de oscilación?

Problema 11: Para las comunicaciones se utilizan satélites geoestacionarios (es decir, que se encuentran siempre sobre el mismo punto de la superficie terrestre).

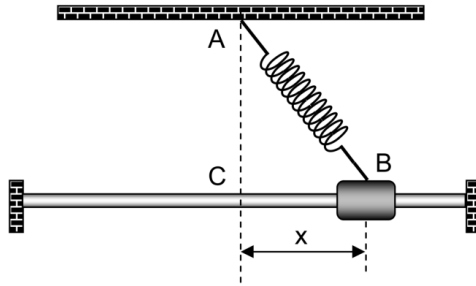
- a) ¿A qué altura debe ubicarse un satélite de comunicaciones geoestacionario?
- b) ¿Con qué velocidad se moverá el satélite?

Problema 12: Calcule la aceleración de la gravedad sobre la superficie de Marte y la velocidad de escape para un cuerpo situado sobre su superficie.

Datos: radio de Marte $R_M = 3400 \text{ km}$, masa de Marte $M_M = 6,4 \times 10^{23} \text{ kg}$.

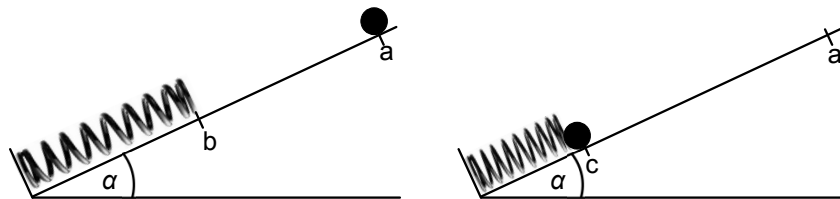
Problema 13: El resorte AB, de constante elástica k , tiene su extremo A fijo a una superficie y el extremo B a un buje de masa m (ver figura). La longitud natural del resorte es $l = AC$. El buje puede deslizarse, sin rozamiento, sobre una varilla horizontal que pasa por su centro.

- a) Dé una expresión para la aceleración del buje en función de la distancia x .
- b) Escriba la ecuación de movimiento del buje respecto a un sistema de coordenadas con el origen en el punto de equilibrio y compárela con la ecuación general de un movimiento oscilatorio armónico.



Problema 14: En la base de una pista inclinada un ángulo α hay un resorte de longitud l y constante elástica k . Desde una altura h , respecto al piso, se deja deslizar un cuerpo de masa m , como se muestra en la figura.

- Calcule la velocidad del cuerpo en el punto b, inmediato anterior a tocar el extremo del resorte.
- ¿Cuál es la mínima altura, sobre el nivel del piso, que alcanza el cuerpo?
- Al chocar con el resorte el cuerpo queda enganchado en él. Plantee y resuelva la ecuación de movimiento del cuerpo. Interprete los parámetros de la función solución.



Ayuda: Resuelva los ítem (b) y (c) en un sistema de coordenadas con el origen en el punto b.