



## Física II (230027)

Profesor: Pedro Labraña  
Ayudante: Fernando Caro  
Segundo semestre 2009

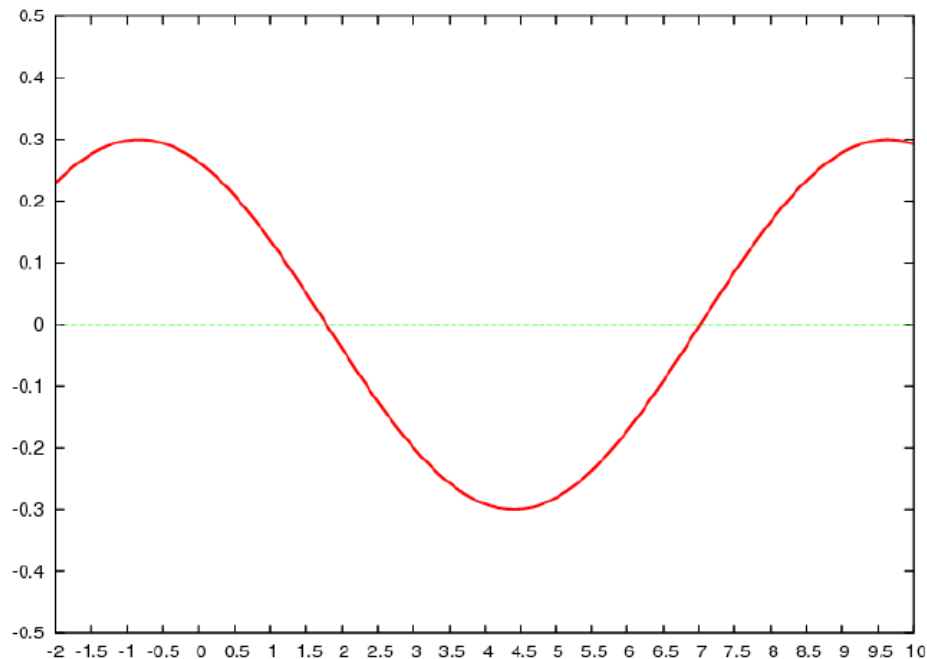
### Guía nº 1

1. Se dispone de un resorte de constante  $k = 100$  [N/m]. La masa que se ata al resorte es  $10$  [Kg] y el largo natural del resorte es muy pequeño:
  - (a) ¿la frecuencia angular ( $\omega$ ) vale?
  - (b) ¿la frecuencia natural ( $\nu$ ) vale?
  - (c) ¿el período del movimiento de la masa vale?
  - (d) Se estira el resorte hasta deformarlo en  $10$  [cm] y se suelta la masa sin darle impulso (desde el reposo). La ecuación general que describe el movimiento es  $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ . ¿Cuánto valen las constantes  $A$  y  $\phi$  en este caso? ¿Dónde está la masa transcurrido  $3/4$  del período de tiempo?
  - (e) No se estira el resorte y se lanza la masa dándole un impulso de manera que la velocidad inicial es  $10$  [m/s]. La ecuación general que describe el movimiento es  $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ . ¿Cuánto valen las constantes  $A$  y  $\phi$  en este otro caso? ¿Qué velocidad tiene la masa transcurridos  $3/4$  del período de tiempo?
  - (f) Se estira el resorte hasta deformarlo en  $10$  [cm] y se lanza la masa dándole un impulso de manera que la velocidad inicial es  $10$  [m/s]. La ecuación general que describe el movimiento es  $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ . ¿Cuánto valen las constantes  $A$  y  $\phi$  en este 3er caso?

¿Qué aceleración tiene la masa transcurridos  $3/4$  del período de tiempo?

  - (g) Determine la energía mecánica total  $E$  almacenada en las oscilaciones de cada uno de los tres casos (d), (e) y (f).
2. Considere la Figura 1 que describe la posición de una masa versus el tiempo en un sistema oscilador:
  - ¿El periodo del movimiento es?:
  - ¿La amplitud del movimiento es?:
  - ¿El desfase vale?:
  - ¿La ecuación  $x(t)$  que describe el movimiento sería?
  - ¿La ecuación  $v_x(t)$  que describe la velocidad del movimiento sería?
  - ¿La velocidad de la masa al cabo de  $2.5$  segundos sería?
3. Considere el sistema de resortes iguales de la Figura 2, en que cada uno de ellos tiene constante  $k$ . ¿Cuánto vale la constante efectiva del resorte para el sistema?
4. Un bloque de masa  $m$  se coloca sobre un plano inclinado perfectamente pulido, unido a un resorte de largo natural  $L_0$  y constante elástica  $k$ . El plano forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal (ver figura 3).
  - a) Encuentre la posición de equilibrio de la masa con respecto al extremo fijo del resorte.

- b) Determine la frecuencia de oscilación de la masa  $m$  entorno a su posición de equilibrio encontrada en a).
5. Se quiere que un auto de masa  $m = 400$  [kg] tenga oscilaciones naturales (no forzadas) de 1 [seg] de duración?
- ¿Cuánto vale  $w$ ?
  - ¿Qué valor debe tener la constante elastica efectiva  $k_{\text{eff}}$ ?
  - Si se tiene en cuenta que las cuatro ruedas tiene resortes iguales, entonces ¿Cuánto vale la constante  $k$  de cada resorte?
6. Cuando viaja detras de un auto que corre a 3.00 m/s, una persona observa que uno de los neumáticos del auto tiene una protuberancia semiesférica en su borde, ver figura 4.
- a) Explique por qué la protuberancia, desde su punto de vista detras del auto, ejecuta un movimiento armónico simple.
- b) Si los radios de los neumáticos del auto son de 0.300 m, ¿cuál es el periodo de oscilación de la protuberancia?
7. Un sistema bloque resorte oscila con una amplitud de 3.50 cm. Si la constante del resorte es 250 N/m y la masa del bloque es 0.500 Kg, determine a) la energía del sistema, b) la rapidez máxima del bloque, y c) la máxima aceleración.
8. La amplitud de un sistema que se mueve con movimiento armónico simple se duplica. Determine el cambio en a) la energía total, b) la rapidez máxima, c) la aceleración máxima, y d) el periodo.
9. Una partícula ejecuta un movimiento armónico simple con una amplitud de 3.00 cm. ¿En qué posición es igual su rapidez a la mitad de su rapidez máxima?



**Fig. 1**

10) Una masa de 2 Kg, que se encuentra unida a un resorte de constante elástica  $k = 200 \text{ N/m}$ , puede deslizarse sin roce sobre una superficie horizontal. La masa es desplazada 10 cm respecto de su posición de equilibrio, y luego liberada con velocidad inicial  $\sqrt{3} \text{ m/s}$ .

- Encuentre la expresión que describe la posición de la masa en función del tiempo.
- Encuentre la amplitud, periodo, frecuencia, velocidad y aceleración de la masa.

11) Una boya cilíndrica flota en el agua. La boya tiene radio  $r$ , altura  $h$  y está hecha de un material homogéneo, de densidad  $\mu$ . Considerando que el agua tiene densidad  $\Omega$ , determine la frecuencia de las pequeñas oscilaciones verticales de la boya entorno a su posición de equilibrio.

12) Un oscilador consta de un bloque de 512 gr. de masa unido a un resorte. Cuando es puesto en oscilación con una amplitud de 34.7 cm se observa que repite su movimiento cada 0.484 seg.

- Determine el periodo.
- Determine la frecuencia.
- Encuentre la frecuencia angular.
- Determine la velocidad máxima.
- Encuentre la aceleración máxima.
- Determine la energía del sistema.

13) En una rasuradora eléctrica la hoja se mueve hacia delante y hacia atrás una distancia de 2 mm. El movimiento es armónico simple con una frecuencia de 120 Hz.

- Determine la amplitud.
- La rapidez máxima de la hoja.
- La aceleración máxima de la hoja.

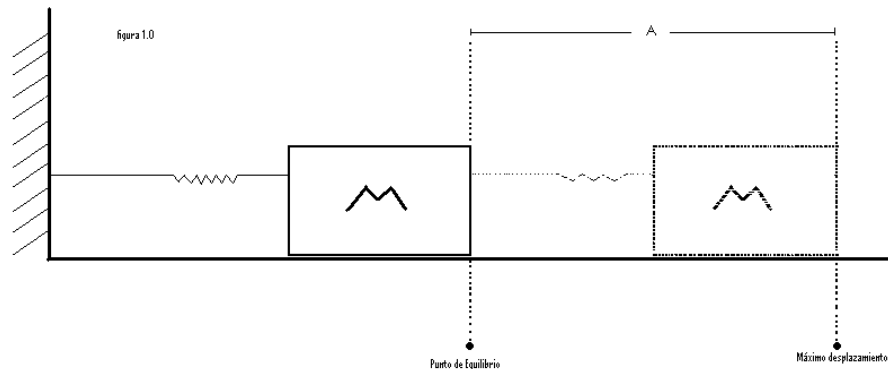


Fig 5

14) La Fig. 5 describe el movimiento de un bloque de masa  $M$  desde su punto de equilibrio hasta su máximo desplazamiento. Identifique en cada uno de estos puntos donde ocurre:

- Fuerza = 0
- Aceleración = 0
- Aceleración máxima
- Fuerza máxima
- Velocidad = 0
- Velocidad máxima

15) Considere un túnel a través de la tierra que no pasa por su centro (imagine una cuerda que corta una circunferencia) Demuestre que si se deja caer una masa “m” en este túnel, soltada desde el reposo y despreciando el roce, la partícula realiza un movimiento armónico simple.

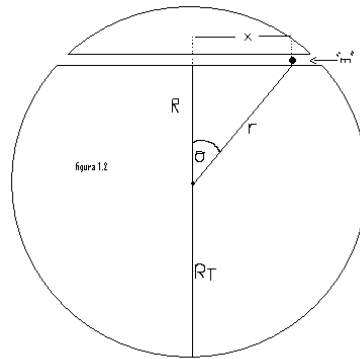


Fig 6

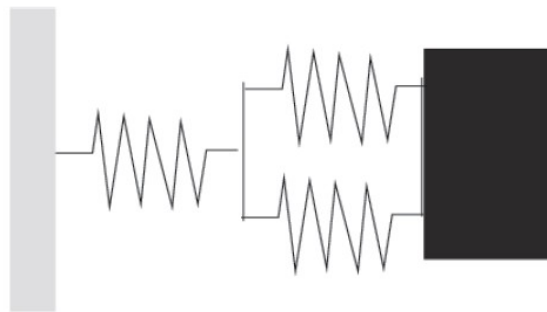


Fig. 2

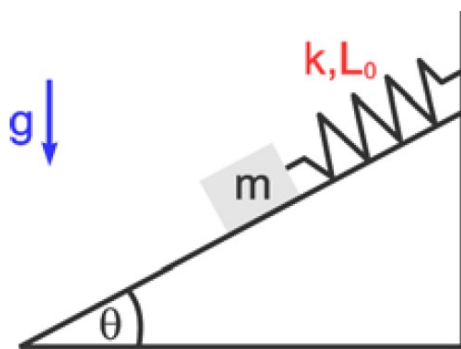


Fig. 3

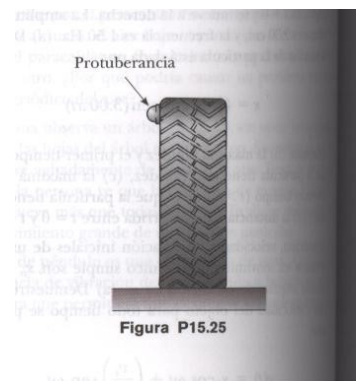


Fig. 4