

APELLIDOS Y NOMBRE: .....

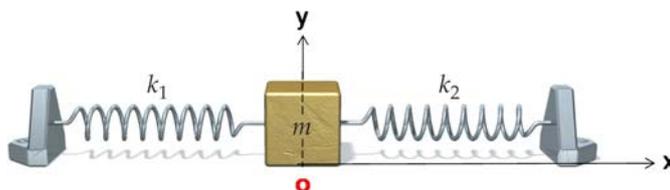
DNI: .....

FIRMA:

### Problema N° 1

Un bloque de masa  $m$  se encuentra en una superficie horizontal sin rozamiento, unido a dos muelles de constante elásticas  $k_1$  y  $k_2$ , como se indica en la figura. El bloque puede oscilar respecto a su posición de equilibrio.

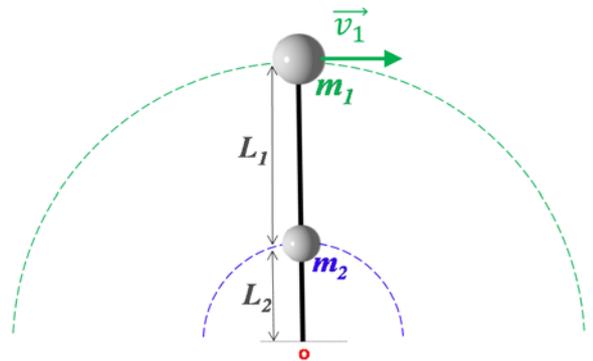
- Realizar un dibujo que muestre las fuerzas que actúan sobre el bloque mientras oscila, y demostrar que la fuerza total sobre él es proporcional a la distancia desde de su posición de equilibrio, describiendo así un movimiento oscilatorio armónico simple.
- Determinar razonadamente la expresión del periodo de movimiento en función de  $m$ ,  $k_1$  y  $k_2$
- Suponiendo que la masa del bloque es de  $0.76 \text{ kg}$  y la constante elástica  $k_1$  es de  $10 \text{ N m}^{-1}$ , calcular el valor que debe tener  $k_2$  para que el periodo de oscilación del movimiento sea de un segundo.
- Determinar la ecuación del movimiento, utilizando los datos del apartado anterior. Se considera que la amplitud del movimiento es de  $10 \text{ cm}$  y el bloque se encuentra inicialmente ( $t=0 \text{ s}$ ) a  $5 \text{ cm}$  a la derecha de su posición de equilibrio.
- Determinar la velocidad máxima de oscilación del bloque.



c)  $k_2=20 \text{ N m}^{-1}$ , d)  $x(t)=0.1 \cos(2\pi t+\pi/3) \text{ m}$ , e)  $0.63 \text{ m s}^{-1}$

### Problema N° 2

Una bola de masa  $m_1=4$  kg está unida a otra bola de masa  $m_2=2$  kg mediante una cuerda de longitud  $L_1=1$  m. Ambas bolas giran describiendo círculos verticales mediante una segunda cuerda de longitud  $L_2=0.5$  m unida a  $m_2$ . Mientras las bolas rotan, las cuerdas permanecen en todo momento paralelas. En la parte superior de la trayectoria, la velocidad de  $m_1$  es de  $6 \text{ m s}^{-1}$ .



- Realizar un diagrama con las fuerzas que actúan sobre cada masa en la posición indicada en la figura.
- Determinar la velocidad con la que se mueve la masa  $m_2$  en ese instante de tiempo.
- Determinar las tensiones en las cuerdas en dicho instante de tiempo.

Dato:  $g=9.8 \text{ m s}^{-2}$

b)  $v_2=2 \text{ m/s}$ , c)  $T_1=56.8 \text{ N}$ ,  $T_2=53.2 \text{ N}$

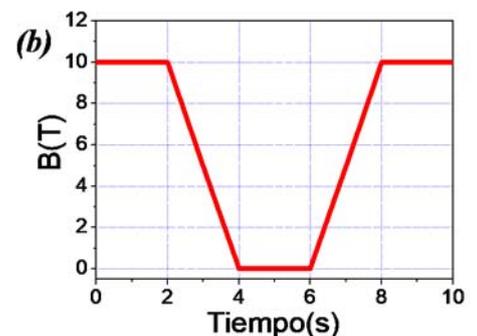
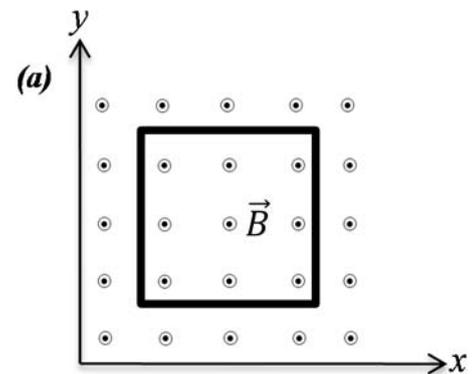
### Problema N° 3

Una espira cuadrada de lado  $a=10$  cm se encuentra inicialmente en reposo en el plano XY, dispuesta perpendicularmente a un campo magnético  $\vec{B}$  en la dirección del eje-z (Figura a). Inicialmente, el módulo del campo permanece constante con un valor de 10 T.

- Determinar el valor de la fuerza electromotriz y el sentido de la corriente inducida cuando la espira rota alrededor del eje-z con una velocidad angular constante de  $10 \text{ rad s}^{-1}$

- ¿Cuál será la fuerza electromotriz y el sentido de la corriente inducida cuando la espira sale de la región del campo magnético moviéndose paralelamente al eje-x con una velocidad constante de  $5 \text{ m s}^{-1}$ .

- Si el módulo del campo magnético  $\vec{B}$  varía en función del tiempo como se indica en la Figura (b): Calcular y representar en un gráfico la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo e indicar el sentido de la corriente inducida.



a) 0, b) 5 V, c) 0 V (0-2 s), 0.05 V (2-4 s), 0 V (4-6 s), -0.05V (8-10 s).