

## HOJA DE TRABAJO 3

**Instrucciones:** Resuelva cada uno de los siguientes problemas a  $\text{\LaTeX}$ o a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificaciónn y las respuestas encerradas en un cuadro.

### Conceptos

S

1. Si un reloj de péndulo se sube a la cima de una montaña, ¿se adelanta o atrasa? Explique, suponiendo que la marca de hora es correcta a menor altitud.
2. ¿Qué debe hacerse a la longitud de la cuerda de un péndulo simple para a) duplicar su frecuencia, b) duplicar su periodo, c) duplicar su frecuencia angular?

### Ejercicio 1

Un bote esta flotando en un gran contenedor de agua como se ve en la figura 1. El bote está en equilibrio sumergido una distancia  $d_o$ . Demuestre que si es empujado a una distancia  $d$  y se suelta, se inducirá un movimiento armónico. Encuentre su frecuencia de oscilación. Si  $d_o = 20\text{cm}$ , cual es el periodo?

S

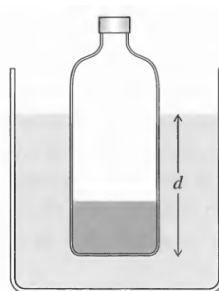


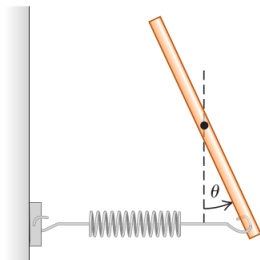
Figura 1: El bote tiene arena para que pueda flotar verticalmente. Esta en equilibrio a una profundidad de  $d_o$ .

### Ejercicio 2

Una varilla metálica delgada y uniforme con masa  $M$  pivota sin fricción sobre un eje que pasa por su punto medio y es perpendicular a la varilla. Un resorte horizontal con constante de fuerza  $k$  se conecta al extremo inferior de la varilla, y el otro extremo del resorte se fija a un soporte rígido. La varilla se desplaza un ángulo pequeño  $\theta$  con respecto a la vertical y se suelta. Demuestre que se mueve en MAS angular y calcule su periodo.

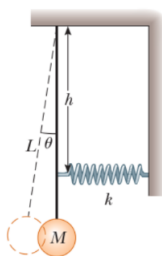
S

S

**Ejercicio 3**

Un péndulo de longitud  $L$  y masa  $M$  tiene un resorte con constante de fuerza  $k$  conectado a él a una distancia  $h$  bajo su punto de suspensión. Encuentre la frecuencia de vibración del sistema para pequeños valores de la amplitud  $\theta$ . Suponga que la barra de suspensión vertical de longitud  $L$  es rígida, pero ignore su masa.

S

**Ejercicio 4**

S

Imagine que a través del centro de la Tierra, se cava un hoyo que sale hasta el otro lado y usted, masa  $m$ , se lanza hacia él. Demuestre que tendrá un movimiento armónico simple si se mueve sin fricción. ¿Cuándo llegará al otro lado de la Tierra?