

## Guía de Ejercicios 5

Prof. Álvaro S. Núñez

Prof. Aux. Patricio Cubillos

Prof. Aux. Valeska Valdivia

9 de enero de 2007

### EJERCICIO 1: ESTIMACIONES

---

1. ¿Cuántas sandías caben en el Hall central del edificio de física?
2. Estime el valor total que ha sido invertido en su propia educación. Considere el valor de matrículas, mensualidades, útiles, transporte, etc, acumulado durante todos sus años de escolaridad. El valor variará entre los distintos individuos, pero de todos modos les servirá de ejercicio. Compare con el total que espera se invertirá en darle educación superior.
3. La densidad del agua en estado líquido es de  $1000 \text{ kg/m}^3$  y la del hielo  $920 \text{ kg/m}^3$ . Estime y compare porcentualmente la distancia media entre los átomos de oxígeno para el agua en cada estado.
4. La densidad del aluminio (Al) es de  $2.7 \text{ g/cc}$ , lo que significa que  $1 \text{ cc}$  de Al compacto tiene una masa de  $2.7 \text{ g}$ . Además, el peso atómico del Al es 27, con lo cual un mol ( $6,02 \times 10^{23}$  átomos) de Al tiene una masa de  $27 \text{ g}$ . Con estos datos calcule la distancia que cubre  $1 \text{ cc}$  de Al al poner los átomos en línea. Compare su resultado con la distancia media tierra-sol.

### EJERCICIO 2: MÁS ESTIMACIONES

---

Un DVD tiene capacidad para almacenar  $4.5 \text{ Gb}$ . Estime el área necesaria para escribir  $1 \text{ bit}$ . Estime el largo lineal descrito por el haz lector al leer un DVD completo. Estime la cantidad de átomos en la superficie de  $1 \text{ bit}$ . (La distancia entre átomos puede ser considerada en promedio de  $5 \text{ \AA}$ ). Los DVD de última generación (blu-ray DVD o DVD-HD) contienen entre  $15$  o  $30 \text{ Gb}$ . ¿Cuanto más chica es la superficie de un bit?, ¿cuántos átomos contiene?. Estime el número de átomos en la superficie de  $1 \text{ bit}$  en un imaginario “super-DVD” capaz de almacenar, en resolución de DVD-video, una grabación de sus vidas enteras.

### EJERCICIO 3: RESORTES GIRANDO

---

Cuatro partículas idénticas de masa  $m$  se unen mediante resortes idénticos de masa nula, constante elástica  $k$  y longitud

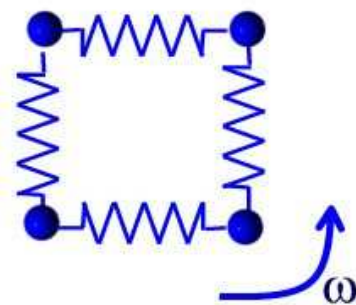


Figura 1: Los cuatro resortes unen las 4 partículas, de modo que al girar el sistema se expande.

natural  $L$ . El sistema toma la forma cuadrada de la figura mientras rota en torno a su centro con velocidad angular  $\omega$ . Calcule la elongación experimentada por los resortes.

### EJERCICIO 4: AMPLITUD MÁXIMA

---

Dado el oscilador mecánico mostrado en la Figura. Encontrar la amplitud  $A$  máxima de oscilación para que la masa

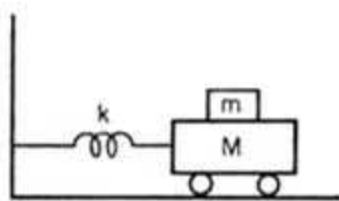


Figura 2: El sistema se mueve conjuntamente hasta que la amplitud supera un umbral crítico.

superior no resbale sobre  $M$ . El coeficiente de fricción entre las masas es  $\mu$ .

### EJERCICIO 5: FRECUENCIA

---

En el sistema de la Figura, la masa  $m$  realiza pequeñas oscilaciones alrededor de la posición de equilibrio –la línea

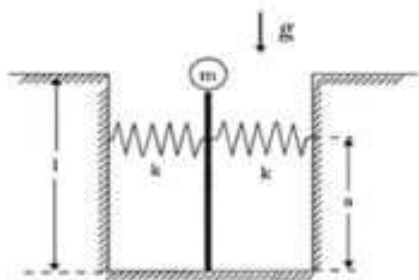


Figura 3: Primero sin  $g$  y luego con  $g$ , el sistema se comporta como un oscilador.

vertical–, con una frecuencia  $\omega$ .

1. Encuentre el valor de la frecuencia de oscilación, sin considerar la aceleración de gravedad.
2. Considere ahora el efecto de la aceleración de gravedad  $g$ , debido a las pequeñas variaciones que se producen en la altura de la masa  $m$  durante la oscilación.

### EJERCICIO 6: ALTURA MÁXIMA.

---

Considere un bloque de masa  $M$  colocado sobre un resorte vertical (fijo a él) de constante  $k$  y largo natural  $L_0$ . Sobre

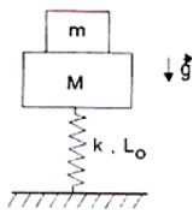


Figura 4: Tras ser liberado el sistema sube junto hasta que se separa. ¿Qué ocurre con la masa de arriba?

el bloque se coloca una partícula de masa  $m$ . Suponga que inicialmente se comprime el resorte en una distancia  $d$  con respecto a la posición de equilibrio del sistema. Calcule la altura máxima (sobre el suelo) que alcanza la masa  $m$  una vez que se libera el resorte.

### EJERCICIO 7: CAÍDA LIBRE Y OSCILACIÓN

---

Considere el sistema descrito por la figura. Suponga que el sistema esta en equilibrio. Repentinamente el soporte de

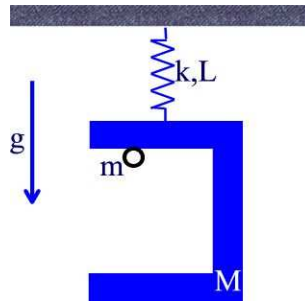


Figura 5: Tras liberar la masa  $m$ , el soporte oscila.

masa  $M$  libera la masa  $m$ , que entonces cae libremente debido a la acción de la gravedad. La masa  $m$  golpea al soporte cuando este esta en su altura máxima. Determine (a) el tamaño del soporte y (b) la velocidad relativa en la colisión.