

## Guía 1 - Introducción a la Física Newtoniana

Publicada el 14 de marzo de 2009

Profesores: A. Núñez  
Auxiliar: NN<sup>3</sup>

1. **Preliminares.-** El diámetro de una molécula de agua es de aproximadamente 0.3 nm, es decir  $3 \times 10^{-10}m$ . Considere que usted tiene un vaso de agua de  $500 \text{ cm}^3$ 
  - a) ¿Cuántas moléculas de agua hay en su vaso? Ahora el contenido de su vaso se vierte en el océano, esperando que las moléculas contenidas en el vaso se distribuyan homogéneamente en los océanos.
  - b) Calcule el volumen de agua en los océanos del mundo sabiendo que el radio de la Tierra es  $R_T \approx 6400 \text{ km}$ , y que la profundidad media de la Tierra es  $h \approx 5 \text{ km}$ . Considere además que  $3/4$  partes del planeta están cubiertas por el mar. Suponga además que antes de verter el contenido del vaso en el mar se han "marcado" todas las moléculas de agua que tenía, de modo que sean distinguibles.
  - c) Calcule la densidad de moléculas marcadas en los océanos, es decir cuántas moléculas hay por  $m^3$ . Note que no es una densidad de masa  $kg/m^3$ , sino de partículas, que se expresa en  $1/m^3$ .
  - d) Si usted ahora viaja al otro lado del planeta, digamos a Japón, con su vaso, y con este toma agua del mar ... ¿cuántas moléculas marcadas encontrará?

### 2. Aplicaciones trigonométricas

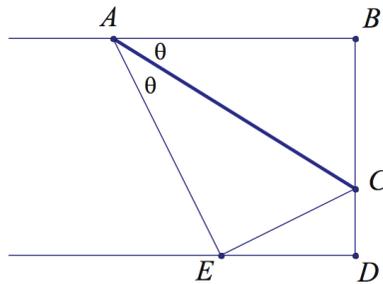
- a) Determine con la mejor precisión posible la diferencia en altura entre la torre central de la escuela y el edificio escuela.
- b) Ahora considere el siguiente problema problema. desde cada extremo de una base de longitud  $2a$ , la elevación angular de una montaña es  $\theta$  y desde el medio de la base la elevación es  $\phi$ . Pruebe que la altura de la montaña es:

$$h = a \sin \theta \sin \phi \sqrt{\csc(\phi + \theta) \csc(\phi - \theta)}$$

### 3. Aproximaciones

- a) Defina un día sideral y un día solar para un habitante de la Tierra (Ver NZ pág. 19) ¿A cuántos radianes por segundo está girando el planeta Tierra, en torno a su eje de rotación y en torno al Sol?
- b) ¿Cuántos metros cae la Luna hacia la Tierra en un segundo?(Utilize el valor de la distancia Tierra-Luna de 384.000 km.) Compare con la aceleración de gravedad en la superficie de la tierra.
- c) ¿A qué distancia ve el horizonte un hombre de altura media?
- d) La parte superior del mástil de un barco está 20 m. sobre el nivel del mar y desde allí se alcanza a ver la luz de un faro. Después de media hora de navegar directamente al faro, este se alcanza a ver desde la cubierta que esta a 8 m. sobre el nivel del mar. Determine la velocidad del barco.

4. **Cinta doblada.**- Consideremos una cinta de papel de largo  $\omega$ , que termina en un borde recto,  $BD$ , como el indicado en la figura. Una punta de la cinta se dobla de modo que la esquina  $B$  alcanza el borde de la cinta en  $E$ . El procedimiento deja una arruga  $AC$  en el papel. Usando el ángulo  $\theta$ , que hace la arruga con el borde horizontal, y el ancho  $\omega$ , determine el largo de la arruga  $AC$ .



5. **Areas.**-

- a) El triángulo  $ABC$  de la figura consiste en dos segmentos rectos de igual tamaño y un arco de longitud  $s$  en la periferia de un círculo de radio  $R$ . La altura  $h$  del triángulo está dada por la distancia del vértice  $A$  al punto medio del arco  $BC$ . Determine el área del triángulo.
- b) En la figura se muestra una secuencia de círculos cuyos centros se ubican a lo largo de una recta  $\ell$ . Los círculos están en contacto entre sí y tienen una tangente común cuyo ángulo con  $\ell$  es  $\alpha$ . El mayor de los círculos es de radio  $R$ . Determine el área abarcada por todos los círculos.

