



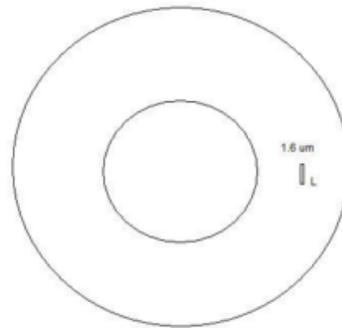
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física

FI1001-6: Introducción a la Física Newtoniana
Auxiliar 1

Profesor: Fernando Lund

Auxiliares: José Miguel Alvarado, Pablo Jofre, Juan Macias

P1 Los discos compactos (CDs) de audio o datos, tienen una única pista en espiral sobre la cual se graban los datos. Sobre esta pista se estructuran sectores (donde se escriben los bytes de información), todos ellos de la misma longitud, lo cual permite grabar todos los sectores con la misma densidad de grabación. El ancho de esta pista (en la dirección radial, hacia el centro del disco) es de $1.6 \mu\text{m}$. Sabiendo que la “capacidad” de estos discos es de 650 Mbyte, estime al largo físico L (en mm) de un (1) byte en estas pistas (ver figura)



P2

- Se sabe que con el fin de conservar el agua los químicos aplican una delgada capa de cierto material inerte sobre la superficie de ésta, reduciendo así su velocidad de evaporación. Hace trescientos años Benjamín Franklin fue pionero de esta técnica y observó que se podrían aplicar 0,10 mililitros de aceite sobre una superficie de agua de 40 metros cuadrados. En el supuesto de que el aceite formara una mono capa, es decir, una capa de apenas una molécula de espesor, calcule el diámetro de cada molécula de aceite en nanómetros.
- La densidad del aluminio (Al) es de 2.7 gr/cc , lo que significa que 1 cc. de aluminio compacto tiene una masa de 2,7 gr. Además, el peso atómico del Al es 27, con lo cual un mol ($6,02 \times 10^{23}$ átomos) de aluminio tiene una masa de 27 gr. Con estos datos calcule la distancia que cubre 1 cc. de aluminio al poner los átomos en línea. Compare su resultado con la distancia media tierra-sol ($10,05 \times 10^{11} \text{ m}$).

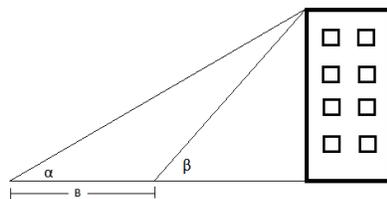
P3 El análisis dimensional nos permite explorar algunas cantidades que son de importancia en el estudio de la *Gravitación cuántica*, que es relevante especialmente en los primeros instantes del Universo, luego de la gran explosión (“Big bang”) que dio origen a éste (hace unos 15 mil millones de años atrás). Se define el “tiempo de Planck”, **tp** (en honor al físico que por primera vez calculó este número), como la *única* combinación de las constantes de la gravitación (**G**, la constante de Gravitación universal) y la mecánica cuántica (**h**, denominada constante de Planck, y **c**, la velocidad de la luz). A partir del análisis dimensional, encuentre una expresión para el **tp**, usando solamente estas tres constantes, cuyas dimensiones se dan a continuación.

$$[G] = M^{-1}L^3T^{-2}$$

$$[h] = ML^2T^{-1}$$

$$[c] = LT^{-1}$$

P4 Una persona ve hacia la parte más alta de un edificio, para esto es necesario que la persona eleve la vista un ángulo α , luego de esto la persona avanza una distancia B en dirección al edificio y mira nuevamente hacia la parte más alta del edificio, pero en esta ocasión debe elevar la mirada un ángulo β . ¿Cuál es la altura del edificio y a cuánta distancia se encontraba la persona del edificio en las dos situaciones descritas?

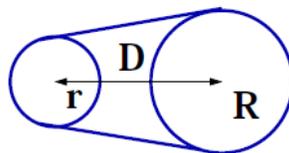


P5

Un barril cilíndrico de radio R y longitud L es llenado parcialmente con agua. Cuando este es dispuesto horizontalmente el nivel del líquido es h . Determine el nivel de agua cuando el barril es dispuesto en forma vertical.

P6

Dos discos de distinto radio (R y r) se disponen para sostener una cadena de bicicletas. Las distancias entre los ejes de los discos es D . Calcule la longitud de la cadena de bicicleta en función de los datos.



P7

Demuestre las siguientes identidades trigonométricas:

$$\sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right) \cos \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right)$$

P8

En el año 1752 los astrónomos Landale y Lacaille determinaron en Berlín (B) y en la ciudad del Cabo (C), a la misma hora, el ángulo entre la normal y la recta entre su posición y un punto predeterminado del borde de la Luna. Los ángulos que determinaron fueron $\beta = 33.08^\circ$ en Berlín y $\gamma = 55.72^\circ$ en EL Cabo. Ambas ciudades se ubican en el mismo merriano y se encuentran en las latitudes $\lambda_B = 52.52^\circ$ y $\lambda_C = -33.93^\circ$, respectivamente. Usando para el radio terrestre el valor de 6370 km. determine la distancia entre la Tierra y la Luna.

