

::::: Guía 2 ::::: Problemas de Geometría y Trigonometría :::::
FÍSICA I Verano 2006 :: **Profesor:** Andrés Meza :: **Entrega Tarea 2:** 08 Enero 2006

:::: Objetivos ::::

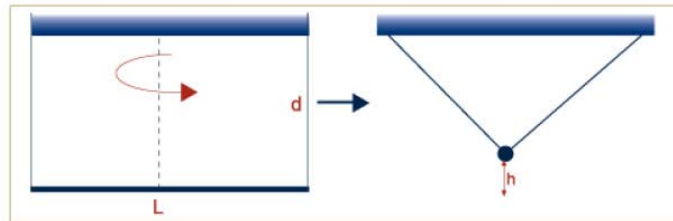
- 1::** Aplicaciones de geometría.
- 2::** Cálculo de ángulos.

:::: Indicaciones ::::

En esta guía se incluyen los problemas de la **Tarea 2 (problemas P1 y P4)**. Estos dos problemas deben ser resueltos y entregados en hojas separadas en un buzón ubicado en la oficina de la Escuela de Verano (Edificio Escuela, primer piso) el **lunes 08 enero 2006** antes de las 16:00 horas. No olviden poner su nombre completo en todas las hojas que entreguen.

P1. (Problema #1 Tarea 2)

Una barra muy delgada de largo L cuelga del techo sostenida de sus extremos por sendos hilos de largo d . Los hilos caen perpendicularmente a la barra.



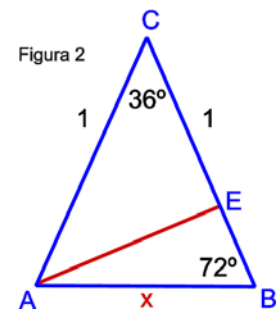
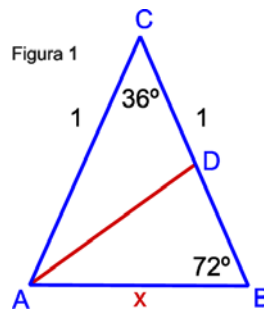
- a)** Calcule la altura h que se eleva la barra al hacerla girar en 90° .
- b)** Usando materiales a su alcance, compruebe experimentalmente su resultado. ¿Qué condición debe cumplir d para que esta operación se pueda realizar?

P2.

Considere un triángulo isósceles con un vértice de 36° y lados 1 y x (figura 1).

a) Si la recta AD es la bisectriz del ángulo del vértice A :

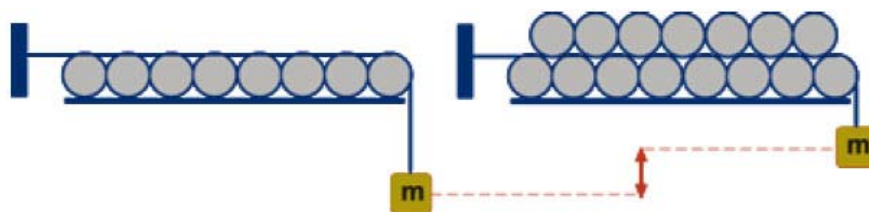
- i) ¿Cuánto vale el ángulo $\angle BAD$?
- ii) ¿Cuánto vale el ángulo $\angle ADB$?
- iii) ¿Cuánto vale el segmento DB en función de x ? Use el hecho que el triángulo $\triangle ABC$ es congruente con el triángulo $\triangle ABD$.



- b)** Trace una perpendicular desde A hasta el lado BC , denominada AE (ver figura 2). Esta recta divide el trazo DB de manera que $EB = DB/2$. ¿Cuál es el largo de esta perpendicular? Expresé su resultado en función de x , el largo de la base del triángulo original.
- c)** Usando la figura 2, donde aparece AE , encuentre el valor de x . Para obtener este resultado, considere el triángulo rectángulo $\triangle AEC$.

P3.

Se tiene un conjunto de n cilindros de radio R alineados sobre una superficie plana y tocándose con sus vecinos. Amarrando a estos cilindros se coloca una cuerda inextensible de largo L . Uno de los extremos de la cuerda está fijo, mientras que del otro cuelga una masa m para mantener la cuerda tensa. Suponga que $(n-1)$ cilindros idénticos se instalan sobre la base en la forma que señala la figura. ¿Cuánto sube el extremo de la cuerda que tiene la masa m ?

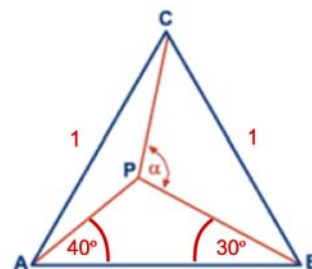


Indicación: Ud. puede resolver el problema como más le acomode, pero incluimos algunas indicaciones que pueden ser útiles.

- No se incomode con el dato de n o $(n-1)$ cilindros. En un comienzo sólo necesita ver qué sucede con tres cilindros solamente: uno arriba y dos abajo. Resuelva este caso primero y después examine el de n cilindros.
- La cuerda no tiene espesor y va pegada a los cilindros en la zona ocupada por ellos.
- El orden es como sigue: la cuerda llega horizontal y tangente al primer cilindro (el de más a la izquierda), después sigue el arco de éste cilindro hasta el punto de contacto con el cilindro superior, desde allí se pega al superior hasta el siguiente punto de contacto con el inferior y así sucesivamente.
- Debe evaluar el arco de circunferencia en cada caso para evaluar el camino recorrido por la cuerda.

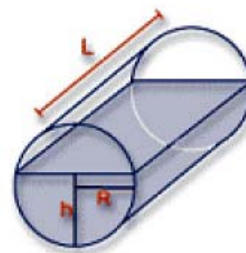
P4. (Problema #2 Tarea 2)

Encuentre el valor del ángulo α indicado en el triángulo de la figura. El triángulo es isósceles y el valor del ángulo en el vértice C es de 80° . A partir del vértice A se traza una recta que hace un ángulo de 40° con la base del triángulo. Lo mismo se hace a partir de B , pero en este caso el ángulo que se forma es de 30° . En la intersección de estas dos rectas, el punto P , se traza una recta hasta el vértice C . Suponga que los lados AC y BC tienen un largo unitario.



P5.

Un cilindro recostado de radio R y largo L contiene líquido hasta una altura h como indica la figura. Calcule la nueva altura del líquido cuando el cilindro se coloca en posición vertical.



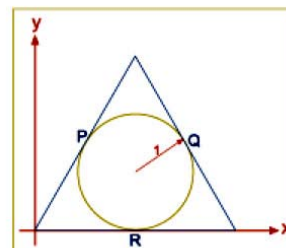
P6.

Dados dos puntos $P(2, -3)$ y $Q(1, 5)$, en el sistema cartesiano (x, y) :

- Encuentre la distancia entre ellos.
- Encuentre la ecuación de la recta que pasa por ambos puntos e indique el valor de su pendiente.
- Escriba la ecuación de una recta perpendicular a PQ y que pasa por el origen.

P7.

- Encuentre la ecuación de cada una de las rectas que forman el triángulo equilátero de la figura, uno de cuyos vértices coincide con el origen. La circunferencia inscrita tiene radio unitario.
- Determine las coordenadas de los puntos P , Q y R .
- Encuentre la ecuación de la circunferencia inscrita.



P8.

Considere la siguiente serie, donde k es un número entero:

$$(1+x)^k = \sum_{\alpha=0}^{\infty} \frac{k!}{(k-\alpha)!} \cdot \frac{x^\alpha}{\alpha!} = 1 + \frac{k \cdot x}{1} + \frac{k \cdot (k-1) \cdot x^2}{1 \cdot 2} + \frac{k \cdot (k-1) \cdot (k-2) \cdot x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots \quad (1)$$

Extrapolemos la fórmula anterior. Suponga que es válida para cualquier valor de k , por ejemplo $k = 0.31$, $k = \sqrt{2}$, $k = 7.4356$, etc. Para distinguirla del caso anterior, utilicemos la letra r , que nos recuerda un número real.

- a) Escriba la serie de términos correspondiente a $(1+x)^r$. Aplíquela a una expresión que tenga un resultado bien conocido, por ejemplo:

$$6 = \sqrt{36} = (49-13)^{1/2} = 7 \cdot (1-13/49)^{1/2} = ??$$

Para proceder, expanda esta expresión en una serie de acuerdo a la fórmula. Evalúela numéricamente usando **EXCEL** y compare con el resultado conocido (note que $x=13/49$ y $r=1/2$). Comience tomando dos términos y evalúe el resultado. Después tome tres términos y vuelva a evaluar y así sucesivamente para que entienda como funciona esta fórmula.

- b) Usando la fórmula anterior, calcule los siguientes números: $\sqrt{17}$, $\sqrt[3]{23}$, $\sqrt[5]{1357}$, $37^{-1/3}$. Compare con el resultado obtenido por una calculadora.
- c) Grafique usando **EXCEL** las funciones $\sqrt{1+x}$ y $1+x/2$. Señale los valores de x para los cuales ambas funciones son indistinguibles en el gráfico.

P9.

Estudiar el **Capítulo II - Cinemática** del libro NZ. Una versión en formato pdf se puede encontrar en el sitio <http://www.escueladeverano.cl/fisica>.