

## Proyecto 1

### Introducción:

El desarrollo de proyectos de grupo, es importante para la formación del estudiante ya que le permite interactuar con sus compañeros en la solución de problemas, los cuales requieren el uso de recursos tecnológicos para su solución.

Para resolver el segundo problema, el grupo de estudiantes debe realizar un análisis matemático y realizar cálculos utilizando el software que consideren conveniente. Entre los programas que puede utilizar están: Scientific Notebook, Mathematica, Maple, derive, Matlab, etc.

El informe debe ser presentado utilizando un procesador de textos, en cuyo caso deben importarse los resultados del programa matemático o bien editando completamente el informe con el editor que incluyen algunos programas como Scientific Notebook, Mathematica y Maple.

### A continuación los temas a desarrollar:

1. Se estira una cuerda a lo largo del eje  $x$ , fijo en cada extremo, y entonces comienza a vibrar. En física se muestra que el desplazamiento  $y = y(x, t)$  del punto sobre la cuerda en la posición  $x$  al instante  $t$ , satisface la ecuación *unidimensional d onda*

$$\frac{\partial^2 y}{dt^2} = a^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

Donde la constante  $a$  depende de la densidad y tensión de la cuerda. Muestre que las siguientes funciones satisfacen *la ecuación unidimensional de onda*: (a)  $y = \text{sen}(x + at)$ ; (b)  $y = \cosh(3[x + at])$ ; (c)  $y = \text{sen} kx \cos kat$  ( $k$  es una constante).

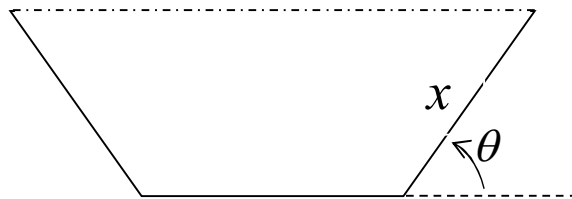
2. De acuerdo con la ecuación de van der Waals. 1 mol de un gas satisface la ecuación

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = (82.06)T \quad \text{donde Para el bióxido de carbono, } a = 3.59 \times 10^6,$$

$$b = 42.7, \quad V = 25,600 \text{ cm}^3 \quad \text{cuando } p = 1 \text{ atm y } T = 313 \text{ K.}$$

- i. Calcule  $\frac{\partial V}{\partial T}$  derivando la ecuación de van der Waals con  $T$  constante. Estime después el cambio en el volumen que resultaría si  $\frac{\partial P}{\partial T} = 0.1 \frac{atm}{^\circ K}$  con  $T = 313 K$ .
- ii. Calcule  $\frac{\partial V}{\partial T}$  derivando la ecuación de van der Waals con  $p$  constante. Estime el cambio en el volumen que resultaría si  $\frac{\partial P}{\partial T} = 1 \frac{atm}{^\circ K}$  con la presión con  $P$  constante e igual a  $1 atm$ .

3. Un rectángulo muy largo de una hoja de metal tiene ancho  $L$  y debe doblarse para formar un canal de desagüe. Maximice su volumen, maximizando el área de la sección transversal que se muestra en la figura. (sugerencia: utilice las dos variables independientes  $x$  y  $\theta$  que se indican en la figura).



4. Usted se encuentra en el punto  $P(-100, -100, 430)$  (sobre una colina que tiene la forma de la gráfica de  $z = 500 - (0.003)x^2 - (0.004)y^2$  con  $x, y, z$  dados en pies. (a) ¿Cuál será su tasa de ascenso (elevación sobre desplazamiento horizontal) si camina hacia el noroeste? ¿Con qué ángulo (con respecto de la horizontal) estará ascendiendo? (b) Repita la parte (a), pero ahora en la dirección noreste.

Bibliografía:

CALCULO CON GEOMETRIA ANALITICA. Cuarta edición. EDWARDS Y PENNY. Editorial PRENTICE HALL.