Trabajo práctico n° 1: Vectores Aplicados a la Física

"Vean, pues, los ingenieros cómo para ser un ingeniero, no basta con ser un ingeniero. Mientras se están ocupando de su faena particular, la historia les quita el suelo de debajo de los pies. "

JOSÉ ORTEGA Y GASSET

1- La Ley de atracción universal de Newton expresa que dos masas m y m`, separadas una distancia d, se atraen con una fuerza cuyo módulo se calcula con la siguiente expresión:

$$F = \frac{G.m.m`}{d^2}$$

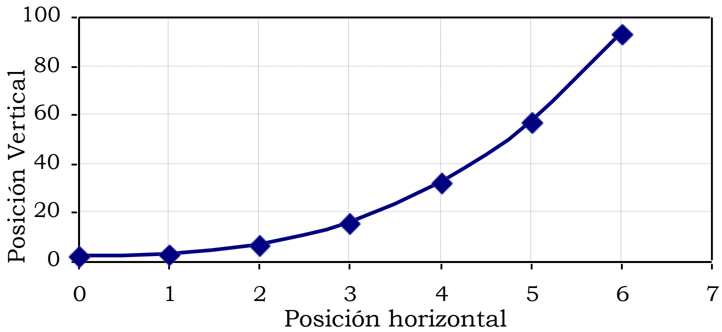
En el SI, el valor de la constante G (constante de gravitación universal) es de 6.67×10^{-11}. En el espacio intergaláctico, lejos de toda influencia de cuerpos celestes, definimos un sistema de ejes rectangulares, (i, j). Tres partículas de masa 4 kg cada una se colocan en (0,0), (2,2) y (2,-2), medidas esas coordenadas en m. Calcular el módulo de la fuerza que ellas ejercerán sobre otra partícula de masa 1 kg ubicada en (4,0). Graficar las interacciones y la dirección y sentido de la fuerza que se ejerce sobre la partícula de 1kg.

R= $-6{,}384 \times 10^{-11}$ **i** N

2- Se tiene dos fuerzas coplanarias cuyos módulos son F_1= 5kgf y F_2= 7 kgf, que forman respectivamente los siguientes ángulos: con OX: 60° y -30°. Calcular módulo, dirección y sentido de la fuerza resultante. Graficar.

3- Se han tomado las posiciones de un punto móvil que describe una trayectoria curva como muestra la figura y se ha realizado el diagrama y(x), como se muestra. El observador se ubica en (0,0). a) Encuentre el valor del vector desplazamiento desde 3ª posición hasta la última registrada (todas las unidades pertenecen al SI). Grafique.

x	y
0	2
1	3
2	7
3	16
4	32
5	57
6	93



4- Se llama **vector posición** al vector que, partiendo del origen de coordenadas, permite ubicar a la partícula que se mueve, a medida que el tiempo pasa. Se tiene un movimiento cuyo vector posición (escrito en el SI) adopta la forma: $r = (2t^2 - 1)i + (t^3 + 1)\, j$. Encontrar: a) el vector posición inicial; b) la distancia al observador (distancia al origen del sistema de referencias) a los 5s de haber empezado a contar el tiempo, c) distancia recorrida por la partícula en el tercer segundo. R = P_o (-1,1) m; b) d) 135,2 m; c) d= 21,5 m

5- Se define al vector velocidad como la derivada del vector posición respecto del tiempo. Es decir, si r es el vector posición: $v = \frac{dr}{dt}$ Sea un movimiento cuyo vector posición es: $r = 2ti + 4tj + tk$. Comprobar si la velocidad de la partícula que se mueve permanece constante en el tiempo o varía con él. R: constante.

6- Se define el vector Momento Lineal de una partícula como el producto entre su masa, m y el vector velocidad, $\vec{v}$ que ésta posee. Es decir: $\vec{P}$ = M. $\vec{v}$. También se define el vector Momento Angular de una partícula como el producto vectorial entre el vector posición y el vector momento lineal. Es decir:

$J = \vec{r} \times \vec{p}$.

El vector posición de una partícula de 5 kg expresado en el SI es:

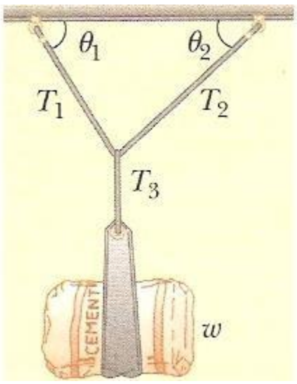
$$r = (t^3 - 2)i + (1 - t)\,j + (3t^2 - 6)k \,.$$

Encuentre:

a- la expresión cartesiana del vector **momento lineal** de la partícula en t= 2s

b- la expresión cartesiana del **vector momento angular** de la partícula en 2s

R: a) p= (60**i** – 5j + 60**k**)N.s b) J= (-30**i** + 30 **k**)kg.m^2.s^{-1}

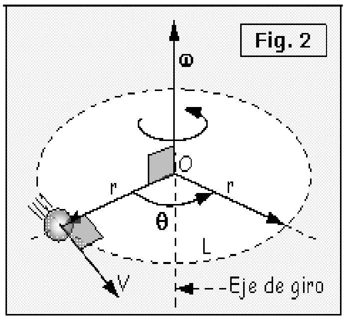


7- Una bolsa de cemento de peso F_g cuelga en equilibrio de tres alambres. (ver figura). Demuestre que la Tensión (T) en el alambre izquierdo es:

$$T_1 = \frac{F_g \cos\theta_2}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$$

8- Una partícula se mueve en una trayectoria plana siendo las componentes coordenadas del radio vector que define la posición de la partícula en cualquier instante: x= 2t^2-3; y= t^3+1 expresadas en el SI. Encontrar el instante en el que el vector ***v*** y el vector ***a son*** perpendiculares.

R= al comienzo para t=0



9- En un movimiento circular, el vector velocidad angular ***w***, es siempre perpendicular al plano de giro y su sentido viene dado por la regla de la mano derecha. (ver figura 2). El vector posición ***r*** es perpendicular al vector velocidad ***v*** y ambos son perpendiculares al vector ***w***. Se dan los vectores:

$r = \frac{1}{7}(2ti + 3tj + 6tk)$; $v = \frac{1}{7}(3ti - 6tj + 2tk)$.

a) Encontrar la expresión cartesiana del vector w

b) Si la aceleración angular, α , se define como:

$\alpha = \frac{dw}{dt}$, calcular el valor de α en t= 3s.

Nota: todas las unidades pertenecen al SI