

**Universidad de Chile**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Física**

**Mecánica I**

Guía N° 4  
Semana del 31 de marzo de 2008

Profesor: Eduardo Menendez <sup>1</sup>  
Ayudantes: Giannina Meneses  
Patricio L'Huissier<sup>2</sup>  
Pasquinell Urbani

1. Las coordenadas polares de un punto son  $r = 5,50\text{m}$  y  $\theta = 240^\circ$  ¿Cuáles son las coordenadas cartesianas de este punto?
2. Dos puntos en un plano tienen coordenadas polares  $(2,50\text{m}, 30,0^\circ)$  y  $(3,80\text{m}, 120,0^\circ)$ . Determine:
  - a) Las coordenadas cartesianas de esos puntos.
  - b) La distancia entre ellos.
3. Si las coordenadas rectangulares de un punto están dadas por  $(2, y)$  y sus coordenadas polares son  $(r, 30^\circ)$ . Determine  $y$  y  $r$ .
4. El vector **A** tiene una magnitud de 8,00 unidades y forma un ángulo de  $45^\circ$  con el eje x positivo. El vector **B** también tiene una magnitud de 8,00 unidades y está dirigido a lo largo del eje x negativo. Con métodos gráficos encuentre
  - a) El vector **A+B**.
  - b) El vector **A-B**.
5. Un patinador se desliza a lo largo de una trayectoria circular de radio 5,00m. Si avanza por inercia alrededor de la mitad del círculo, encuentre:
  - a) La magnitud del vector de desplazamiento.
  - b) La distancia que patina.

¿Cuál es la magnitud de desplazamiento si el patina alrededor de todo el círculo?
6. Cada uno de los vectores de desplazamiento **A** y **B** mostrados en la Figura 1 tiene una magnitud de 3,00m. Gráficamente encuentre:
  - a) **A+B**.
  - b) **A-B**.
  - c) **B-A**.
  - d) **A-2B**.

Reporte todos los ángulos en sentido contrario al giro de las manecillas de un reloj desde el eje x positivo.

7. Encuentre los componentes horizontal y vertical del desplazamiento de 100m de un superhéroe que vuela desde lo alto de un edificio a  $30,0^\circ$  bajo el eje x positivo.

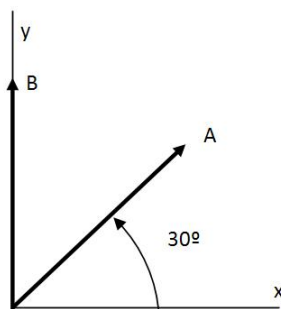


Figura 1: Vectores de desplazamiento.

8. Cuando exploraba una cueva, una espeleóloga inicia en la entrada y recorre las siguientes distancias. Avanza 15,0m al norte, 250m al este, 125m a un ángulo de  $30^\circ$  al norte del este y 150m al sur. Encuentre el desplazamiento resultante desde la entrada de la cueva.
9. Dados los vectores  $\mathbf{A} = 2,00\mathbf{i} + 6,00\mathbf{j}$  y  $\mathbf{B} = 3,00\mathbf{i} - 2,00\mathbf{j}$ .
  - a) Trace el vector adición  $\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$  y el vector diferencia  $\mathbf{D} = \mathbf{A} - \mathbf{B}$ .
  - b) Calcule  $\mathbf{C}$  y  $\mathbf{D}$  primero en términos de vectores unitarios y luego en términos de coordenadas polares con ángulos medidos con respecto al eje x positivo.
10. Encuentre la magnitud y dirección de la resultante de tres desplazamientos que tienen componentes rectangulares  $(3,00, 2,00)\text{m}$ ,  $(-5,00, 3,00)\text{m}$  y  $(6,00, 1,00)\text{m}$ .
11. Considere los tres vectores de desplazamiento  $\mathbf{A}=(3\hat{i} - 3\hat{j})\text{m}$ ,  $\mathbf{B}=(\hat{i} - 4\hat{j})\text{m}$  y  $\mathbf{C}=(-2\hat{i} + 5\hat{j})\text{m}$ . Use el método de componente para determinar:
  - a) La magnitud y dirección del vector  $\mathbf{D}=\mathbf{A}+\mathbf{B}+\mathbf{C}$ .
  - b) La magnitud y dirección de  $\mathbf{E}=-\mathbf{A}-\mathbf{B}+\mathbf{C}$ .
12. Use el método de componentes para adicionar los vectores  $\mathbf{A}$  y  $\mathbf{B}$  que se muestran en la Figura 1. Expresa la resultante  $\mathbf{A}+\mathbf{B}$  en notación de vectores unitarios
13. Una persona esta de pie en el suelo, en el origen de un sistema de coordenadas. Un avión vuela sobre ella con velocidad constante paralela al eje x y a una altura fija de  $7,60 \times 10^3\text{m}$ . En el tiempo  $t = 0$  el avión esta directamente de modo que el vector que va de la persona al avión es  $P_0 = (7,60 \times 10^3)\hat{j}$ . En  $t = 30,0\text{s}$  el vector que va desde la persona al avión es  $P_{30} = (8,04 \times 10^3\text{m})\hat{i} + (7,60 \times 10^3\text{m})\hat{j}$ . Determine la magnitud y orientación del vector de posición del avión en  $t = 45,0\text{s}$ .
14. Una estación de radar localiza un barco que se hunde a 17,3 Km y rumbo  $136^\circ$  en el sentido de giro de las manecillas de un reloj desde el norte. Desde la misma estación, un avión de rescate esta una distancia horizontal de 19,6 Km,  $153^\circ$  en el sentido de giro de las manecillas de un reloj desde el norte, con elevación de 2,20 km.
  - a) Escriba el vector de posición para el barco con respecto al avión, representando con  $\hat{i}$  el este,  $\hat{j}$  el norte, y  $\hat{k}$  hacia arriba.
  - b) ¿A que distancia están el avión y el barco?
15. Si  $\mathbf{A} = (6,00\hat{i} - 8,00\hat{j})$  unidades,  $\mathbf{B} = (-8,00\hat{i} + 3,00\hat{j})$  unidades y  $\mathbf{C} = (26,0\hat{i} + 19,0\hat{j})$  unidades, determine a y b tales que:  $a\mathbf{A} + b\mathbf{B} + \mathbf{C} = 0$ .

16. Un controlador de tráfico aéreo observa dos naves en su pantalla de radar. La primera esta a una altitud de 800m, a una distancia horizontal de 19,2 Km y a  $25,0^\circ$  al sur del oeste. La segunda nave esta a una altitud de 1100m, una distancia horizontal de 17,06 Km y a  $20,0^\circ$  al sur del oeste. ¿Cuál es la distancia entre los dos aviones? (Ponga el eje x al oeste, el eje y al sur, y el eje z vertical)
17. El rectángulo que se muestra en la Figura 2 tiene lados paralelos al los ejes x e y. Los vectores posición de dos esquinas son  $\mathbf{A} = 10,0\text{m}$  a  $50,00^\circ$  y  $\mathbf{B} = 12,0\text{m}$  a  $30,0^\circ$
- a) Encuentre el perímetro del rectángulo.
- b) Encuentre la magnitud y dirección del vector desde el origen a la esquina superior derecha del rectángulo.

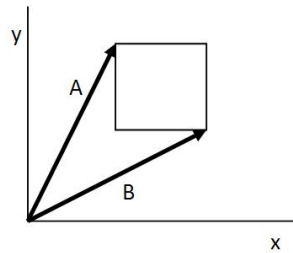


Figura 2: Rectángulo.

18. La posición instantánea de un objeto esta especificada por su vector de posición  $\mathbf{r}$ , que va de un origen fijo a la ubicación del objeto puntual. Suponga que, para cierto objeto, el vector de posición es una función del tiempo, dado por  $\mathbf{r} = 4\hat{i} + 3\hat{j} - 2t\hat{k}$  donde  $\mathbf{r}$  esta en metros y t esta en segundos. Evalúe  $(d\mathbf{r}/dt)$  ¿Qué representa esto acerca del objeto?
19. Un punto P esta descrito por las coordenadas (x,y) con respecto al sistema de coordenadas cartesianas normal al que se ilustra en la Figura 3. Demuestre que  $(x',y')$ , las coordenadas de este punto en el sistema de coordenadas rotado, están relacionadas a (x,y) y el ángulo de rotación  $\alpha$  por las expresiones:

$$X' = x \cos(\alpha) + y \sin(\alpha)$$

$$y' = -x \sin(\alpha) + y \cos(\alpha)$$

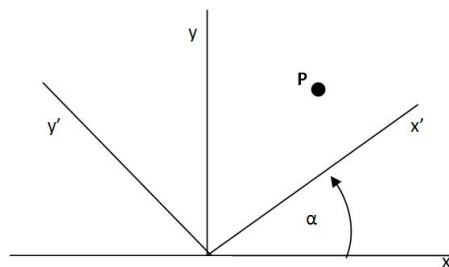


Figura 3: Sistema de coordenadas rotado.

<sup>1</sup><http://macul.ciencias.uchile.cl/emenendez/docencia/mecanica-I/>

<sup>2</sup><http://www.loluteapot.tk/>