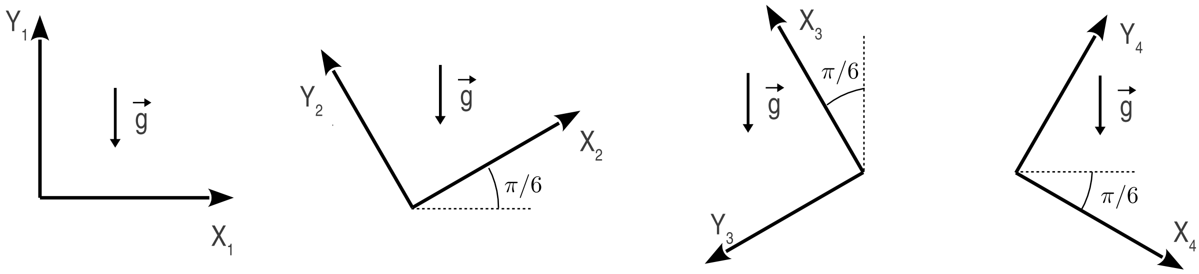
Departamento de Física Aplicada III
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla

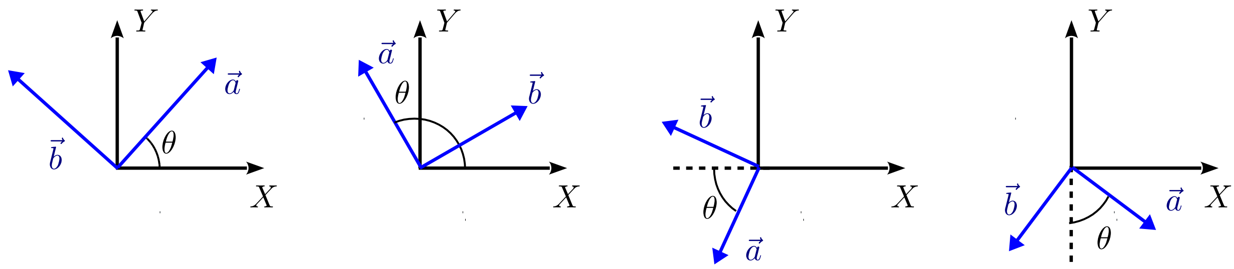
FÍSICA I, GIERM, CURSO 2017/18

BOLETÍN DE PROBLEMAS DEL TEMA 3: VECTORES LIBRES

1. Cerca de la superficie terrestre la aceleración de la gravedad se puede representar como un vector $\vec{g}$ de módulo $|\vec{g}| = 9.81\,\mathrm{m/s^2}$, dirección vertical y sentido hacia abajo. Calcula las componentes de $\vec{g}$ en los cuatro sistemas de referencia de la figura.



2. En estas cuatro configuraciones el vector $\vec{b}$ es perpendicular al vector $\vec{a}$. Los dos tienen módulo T. Encuentra la expresión de los cuatro vectores en los ejes cartesianos mostrados.



3. Calcula las componentes cartesianas de un vector $\vec{a}$ con módulo de 13.0 unidades que forma un ángulo $\gamma = 22.6^\circ$ con el eje Z y cuya proyección en el plano XY forma un ángulo $\alpha = 37.0^\circ$ con el eje $+X$. Calcula también los ángulos con los ejes X e Y.

4. Calcula el ángulo que forman los vectores $\vec{a} = 2.00\,\vec{\imath} + 3.00\,\vec{\jmath} - 1.00\,\vec{k}$ y $\vec{b} = -1.00\,\vec{\imath} + 1.00\,\vec{\jmath} + 2.00\,\vec{k}$. Calcula también los cosenos directores de los dos vectores.

5. Usando el álgebra vectorial, demuestra que las diagonales de un rombo se cortan en ángulo recto.

6. Dada una circunferencia de centro O y radio R, y un diámetro $\overline{AB}$ cualquiera, demuestra que las cuerdas $\overline{PA}$ y $\overline{PB}$ se cortan perpendicularmente, para todo punto P perteneciente a la circunferencia (arco capaz de 90^o).

7. Calcula el producto vectorial de los vectores del problema 4, así como el área del triángulo que forman. Considera que las componentes vienen dadas en metros.

8. Usando el álgebra vectorial, demuestra el teorema del seno y el teorema del coseno para triángulos planos.

9. Encuentra la ecuación del plano perpendicular al vector libre $\vec{a} = 2.00\,\vec{\imath} + 3.00\,\vec{\jmath} + 6.00\,\vec{k}$ y que contiene a un punto P, cuya posición respecto del origen de un sistema de referencia $OXYZ$ viene dada por el radio vector $\vec{r} = 1.00\,\vec{\imath} + 5.00\,\vec{\jmath} + 3.00\,\vec{k}$. Calcula la distancia que separa al origen O de dicho plano (unidades medidas en metros).

10. Halla la menor distancia entre las rectas $\Delta(A, B)$ y $\Gamma(C, D)$, y determina el vector (segmento orientado) de menor módulo que une ambas rectas. Las coordenadas cartesianas de los puntos que definen dichas rectas vienen dadas por las ternas $A(1.00, -2.00, -1.00)$ y $B(4.00, 0.00, -3.00)$, para Δ, y $C(1.00, 2.00, -1.00)$ y $D(2.00, -4.00, -5.00)$, para la recta Γ.

11. Dados los vectores $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$, demuestra que la relación $\vec{A}\cdot(\vec{B}\times\vec{C}) = 0$ se cumple en cualquiera de los siguientes supuestos:

    a) Los tres vectores son colineales.

    b) Dos de los vectores son colineales.

    c) $\vec{A}$, $\vec{B}$ y $\vec{C}$ no son colineales pero sí coplanarios.