Delegado de Ing. y M

# Geometría II. Grado en matemáticas
# Examen final. Curso 2013-2014
### Toda la asignatura

1. Sea $f$ el endomorfismo de $\mathbb{R}^3$ que respecto de la base usual tiene matriz asociada

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ \alpha & 3 & \alpha \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

   (a) Probar que $\lambda = 1$ es un valor propio de $f$ y estudiar para qué valores de $\alpha \in \mathbb{R}$ es diagonalizable.

   endomorfismo biyectivo (det $\neq 0$)

   (b) Cuando $f$ no sea un automorfismo encontrar una base de vectores propios de $f$.

   (c) Para algún valor de $\alpha$, encontrar una base ortogonal de $\mathbb{R}^3$ con su métrica usual formada por vectores propios de $f$.

2. Sea $g_\beta$ la métrica en $\mathbb{R}^3$ cuya forma cuadrática está dada por:

$$\Phi_\beta(x, y, z) = y^2 + \beta z^2 + 2xy + 2\beta xz.$$

   (a) Clasificar las métricas $g_\beta$ según los valores de $\beta \in \mathbb{R}$. signatura y nulidad.

   (b) Calcular el radical o núcleo de cada $g_\beta$.

   (c) Resolver la ecuación $\Phi_0(x, y, z) = 0$. para qué valores de x,y,z.

3. Se considera el endomorfismo de $\mathbb{R}^3$ dado por:

$$f(x, y, z) = \frac{1}{2}(x - \sqrt{2}\, y - z, \sqrt{2}\, x + \sqrt{2}\, z, -x - \sqrt{2}\, y + z).$$

Demostrar que es una isometría en $(\mathbb{R}^3, g_u)$, clasificarla y describir sus elementos geométricos.

4. Resolver de forma razonada las siguientes cuestiones:

   (a) Sea $A \in M_2(\mathbb{R})$ con $p_A(\lambda) = (1 - \lambda)^2$. ¿Es $A$ semejante a una matriz diagonal? Si la respuesta es negativa, mostrar un contraejemplo.

   (b) Probar que si $f : V \to V$ es una isometría de un espacio vectorial euclídeo $(V, g)$ y $det(f) = -1$, entonces $\lambda = -1$ es valor propio de $f$.

   (c) ¿Es cierto que en $(\mathbb{R}^3, g_u)$ ninguna simetría ortogonal respecto a un plano es composición de simetrías ortogonales respecto a rectas?

*Duración: 3 horas*

*Granada, 10 de julio de 2014*