

Geometria lineal

Curs 2019-2020

Semestre de primavera

Resum del curs

Es descriurà un formalisme basat en l'àlgebra lineal que és adient per resoldre problemes que només depenguin de la interacció entre punts i vectors —aquest és el marc de la *geometria afí*. A continuació s'estudiaran els productes escalars en espais vectorials i s'ampliarà l'abast de la geometria afí incorporant-hi distàncies i angles (*geometria euclidiana*). Com a objectiu final, es classificaran les transformacions del pla i de l'espai que conserven distàncies i s'explicarà com es calculen els seus elements geomètrics característics.

Avaluació

L'avaluació continuada es basarà en la feina feta en les pràctiques de laboratori (fins a un 10% de la nota) i en les qualificacions de l'examen parcial (amb un pes d'un 30%) i l'examen final (el 60% restant). L'examen final abastarà tot el contingut de l'assignatura. No caldrà renunciar a l'avaluació continuada per acollir-se a l'avaluació única: la qualificació final serà el màxim de les dues opcions. Tothom qui ho desitgi podrà presentar-se a l'examen de reavaluació i la nota obtinguda en aquest examen serà la nota definitiva si supera l'obtinguda anteriorment.

Temari

1. Espais afins

Definició d'espai afí sobre un cos. Baricentre. Varietats lineals. Intersecció i suma de varietats lineals. Fórmules de Grassmann. Sistemes de referència. Equacions de les varietats lineals. Raó simple. Teoremes clàssics de la geometria plana.

2. Afinitats

Definició d'afinitat i exemples. Composició d'afinitats. Matriu d'una afinitat en un sistema de referència. Varietats lineals invariants per afinitats.

3. Espais vectorials euclidians

Productes escalars i normes. Desigualtat de Cauchy–Schwarz. Ortonormalització de bases. Ortogonalitat de subespais. Projeccions ortogonals. Orientacions en espais vectorials. Producte vectorial.

4. Espais afins euclidians

Distància entre punts. Distància entre varietats lineals. Angles entre varietats lineals.

5. Endomorfismes ortogonals i simètrics

Endomorfismes simètrics. Endomorfismes ortogonals. Grup ortogonal. Endomorfismes propis i impropis. Teoremes espectrals. Classificació dels endomorfismes ortogonals en dimensió tres.

6. Desplaçaments

Classificació dels desplaçaments en el pla i en l'espai. Elements geomètrics característics.

Bibliografia

M. Berger, *Geometry I*, Universitext, Springer, Berlin, Heidelberg, 1987 (3a ed., 2004)

M. Castellet, I. Llerena, *Àlgebra lineal i geometria*, Manuals de la UAB, vol. 1, Bellaterra, 1988 (4a ed., 2009)

H. S. M. Coxeter, *Introduction to Geometry*, John Wiley & Sons, New York, 1961 (2a ed., 1989)

J. C. Naranjo, *Geometria lineal* (apunts), Universitat de Barcelona, 2017

A. Reventós, *Afinitats, moviments i quàdriques*, Manuals de la UAB, vol. 50, Bellaterra, 2008