

Geometria lineal

Curs 2021-2022

Semestre de tardor

Grup de tarda

Resum del curs

Es descriurà un formalisme basat en l'àlgebra lineal que permet resoldre problemes que només depenguin de la interacció entre punts i vectors —aquest és el marc de l'anomenada *geometria afí*. A continuació s'ampliarà l'abast de la geometria afí incorporant-hi distàncies i angles —d'aquesta manera esdevé *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 participació a les classes de laboratoris (fins a un 10% de la nota), en les qualificacions de l'examen parcial (amb un pes d'un 30%) i en les de l'examen final (amb un pes d'un 60%). L'examen final abastarà tot el contingut de l'assignatura. Els exàmens seran presencials si la situació sanitària ho permet. 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. Desigualtat de Cauchy–Schwarz. Projeccions ortogonals. Orientacions en espais vectorials. Producte vectorial.

4. Espais afins euclidians

Distància entre punts. Distància entre varietats lineals. Angles. Àrees i volums.

5. Endomorfismes ortogonals

Endomorfismes ortogonals. Grups ortogonals. Endomorfismes ortogonals propis i impropis. Teorema espectral. Classificació dels endomorfismes ortogonals en dimensió 2 i en dimensió 3.

6. Desplaçaments

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

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, 2021

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