

## L'àlgebra vectorial en la geometria i en la Física (Lliure elecció. 6 crèdits)

(Vector Algebra in Geometry and Physics)

Profesor: Josep Manel Parra Serra

[jmparra@ub.edu](mailto:jmparra@ub.edu)

Departament de Física Fonamental

Curs 2008-2009. Primer semestre. Convocatòries febrer i juny.

Programa indicatiu (maximal):

1. L'àlgebra vectorial de Grassmann-Clifford en dimensió arbitrària (Tensors antisimètrics o formes diferencials).
  - La dimensió 2 i l'explicació natural dels nombres imaginaris.
  - La dimensió 3 : Una visió comprensiva del càlcul vectorial "tradicional" (Físics), els quaternions de Hamilton (matemàtics i enginyers), i l'àlgebra matricial de Pauli (Mecànica quàntica del spin).
  - La dimensió 4 : El centenari de l'espai-temps de Minkowski (1908-2008) i els fonaments geomètrics de la relativitat especial.
2. Elements fonamentals de la teoria dels grups ortogonals.
  - El grup de rotacions de l'espai de tres dimensions
  - El grup de Lorentz. Principi de relativitat.
  - Les representacions multivectorials i spinorials
3. Les lleis fonamentals de la Física i l'operador "nabla".
  - L'operador nabla de Hamilton i els "operadors" gradient, divergència, rotacional i Laplaciana.
  - Les equacions de Maxwell-Lorentz i l'equació d'ones.
  - L'equació de Dirac.
4. Utilització de coordenades no ortogonals (esfèriques, cilíndriques, etc.) i espai-temps no Minkowskià (Relativitat General)
  - Bases holònomes (naturals matemàtiques) i bases físiques (naturals en física, formalisme de tètades).
  - Connexió mètrica de Levi-Civita i formes de connexió de Cartan.
  - Derivació covariant. L'operador nabla en coordenades no cartesianes.
  - Transports de Fermi-Walker i de "Lorentz".

El programa definitiu, així com el ritme i l'horari, s'establiran d'acord amb els coneixements i interessos dels alumnes preinscrits.

També es tractarà, de forma diferenciada si cal, donada la possible diversitat d'alumnes, la forma específica d'avaluació.

(Preinscripció el 16 de setembre, però oberta fins la formalització de la matrícula segons la normativa especial per a la lliure elecció)

**Amb aquesta finalitat es convoca la primera classe/reunió el proper dilluns 22 de setembre a les 14 h. Aula**

És molt convenient que us poseu en contacte amb mi al llarg d'aquesta setmana prèvia a la sessió del dilluns 22 per tal d'intercanviar informació rellevant sobre els punts esmentats i que pot ser important a l'hora de decidir cursar o no l'assignatura.

Despatx 410, Quarta Planta

[jmparra@ub.edu](mailto:jmparra@ub.edu)

934021161

De considerar-ho oportú, i sempre que no impliqui dificultats comunicatives, l'anglès (*spanglish* inclòs) podrà ser utilitzat a classe amb plena llibertat (alumnes i professor)