

MÈTODES MATEMÀTICS DE LA FÍSICA I

Tipus d'assignatura:	obligatòria
Crèdits:	9 (teòrics: 6; pràctics: 3)
Departament responsable:	Física Fonamental
Semestre:	3r

OBJECTIUS DOCENTS

En començar aquesta assignatura, l'alumnat ha d'estar familiaritzat amb els elements bàsics de l'àlgebra i del càlcul. Ara ha d'aprendre les tècniques d'integració en varies variables, variable complexa i equacions diferencials lineals, mètodes matemàtics que es requereixen en la major part d'assignatures de segon cicle.

CONTINGUTS

1. INTEGRALS DE LÍNIA, SUPERFÍCIE I VOLUM

- 1.1 La integral de línia. Propietats. Independència del camí i camps conservatius. Condicions suficients perquè un camp vectorial sigui conservatiu.
- 1.2 Integral múltiple. Teorema de Green. La integral de superfície. Teorema de Stokes. Condicions suficients perquè un camp sigui solenoïdal. Determinació d'un camp vectorial a partir del seu rotacional.
- 1.3 Teorema de Gauss. Aplicacions.

2. VARIABLE COMPLEXA

- 2.1 Nombres complexos. Successions i sèries de nombres reals i complexos. Convergència absoluta i condicional. Criteris de convergència.
- 2.2 Funcions de variable complexa. Diferenciabilitat i equacions de Cauchy-Riemann. Successions i sèries de funcions reals i complexes. Convergència puntual i uniforme. Condició de Cauchy. Sèries de potències i funcions analítiques. Les funcions elementals. Funcions multiformes. Exemples.
- 2.3 Integració en el pla complex. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy i teorema de Taylor. Zeros de funcions analítiques. Prolongació analítica.
- 2.4 Sèries de Laurent. Singularitats aïllades. Teorema de Liouville. Principi del mòdul màxim. Funcions meromorfes.
- 2.5 Teorema dels residus. Principi de l'argument i teorema de Rouché.
- 2.6 Aplicacions del teorema dels residus. *i)* Integrals reals: circumferència unitària i integrals impròpies. *ii)* Lema de Jordan i integrals de Fourier. *iii)* Integrals de funcions multiformes. *iv)* Aplicació a la suma de sèries.

3. EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES DE SEGON ORDRE

- 3.1 Les equacions de la física: equacions de Laplace, de la calor i de les ones. Mètode de separació de variables i reducció a equacions diferencials ordinàries.
- 3.2 Punts regulars, singulars regulars i singulars irregulars d'una equació de segon ordre lineal i homogènia. Mètode de Frobenius. Solució general en la

proximitat d'un punt ordinari. Solució al voltant d'un punt singular regular. Equació indicial. Mètode wronskià.

3.3 Equacions no homogènies. Mètode de variació de paràmetres. Funció de Green.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

1. APOSTOL, T. M. *Calculus*. Barcelona: Reverté, 1980, vol. 2.
2. ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J. *Mathematical methods for physicists*. Nova York: Academic Press, 1995.
3. RILEY, K. F.; HOBSON, M. P.; BENCE, S. J. *Mathematical methods for physics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
4. PEÑARROCHA, J.; SANTAMARIA, A.; VIDAL, J. *Mètodes matemàtics: variable complexa*. València: Universitat de València, 1996.
5. DIAZ, A., SALUEÑA, C., *Mètodes matemàtics de la física*. Textos Docents 113, Edicions Universitat de Barcelona.

CRITERIS I FORMES D'AVUACIÓ

L'avaluació serà continuada, i a criteri del professor.