

4.018

EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

4^t de Matemàtiques. 4008,4018.

Xavier Móra

L'equació de les ones sobre un medi monodimensional.

Problemes físics on apareix l'equació de les ones. Diversos tipus de condicions de contorn. Resolució pel mètode de les característiques: fórmula de D'Alembert. Imposició de condicions de contorn: mètode de reflexió. Resolució del problema de la corda vibrant per separació de variables.

Conducció de la calor.

Dedució de l'equació i condicions de contorn usuals. Resolució del cas d'un interval acotat per separació de variables. Resolució del cas de la recta sencera: fórmula de Poisson. Pas a una semirecta o un interval acotat per reflexió. Fórmula de Poisson a l'espai n-dimensional.

El mètode de separació de variables

Altres exemples de separació de variables en medis monodimensionals. Resum de la teoria del problema de Sturm-Liouville regular. Exemples diversos de separació de variables en medis n-dimensionals. Resum de la teoria del problema de Sturm-Liouville regular. Exemples diversos de separació de variables en medis n-dimensionals.

Ondes a l'espai n-dimensional

Mètode dels promitjos esfèrics: fórmula de Poisson. Descens a dimensió 2. Principi de Huyghens i dispersió.

Introducció a la teoria del potencial

El potencial de volum en punts exteriors a les masses: l'equació de Laplace; expansió en sèrie mitjançant els polinomis de Legendre i els harmònics esfèrics. El potencial de volum en punts interiors a les masses: equació de Poisson. Teorema de Gauss i noció d'angle sòlid. El potencial de capa simple. El potencial de capa doble.

Problemes de contorn per a l'equació de Laplace

El problema de Dirichlet. Altres problemes de contorn per a l'equació de Laplace. Primera i segona fórmules de Green. Propietats de les funcions harmòniques: analiticitat, propietat del promig esfèric, i principi del màxim.

El problema de Dirichlet

La funció de Green. Resolució del problema de Dirichlet en el cas d'una esfera i fórmula de Poisson. Funció de Green d'un semiespai i altres regions, tractables pel mètode de les imatges. Transformació de Kelvin. Principi variacional. El problema de Dirichlet al pla i les transformacions conformes. Idea general sobre els mètodes de Schwarz, Neumann i Poincaré. Mètode de comparació de Perron.

Qüestions generals de la teoria de les equacions en derivades parcials.

Reducció a sistemes de primer ordre. Mètode de les sèries de potències, problemes de Cauchy, i teorema de Cauchy-Kovalevsky. Noció de problema ben plantejat. Varietats característiques. Classificació d'equacions.

BIBLIOGRAFIA

- FOLLAND, G.B. Introduction to Partial Differential Equations
Princeton Univ. Press, 1976.
- GARABEDIAN, P.R. Partial Differential Equations. Wiley, 1964.
- JOHN, F. Partial Differential Equations, 4th Ed. Springer.
1982.
- SMIRNOV, V.I. A Course of Higher Mathematics. Vols. II i IV.
Pergamon Press, 1964. Cours de Mathématiques Supé-
rieures. Tomes II i IV. Mir, 1976, 1984.
- TIKHONOV, A.N. i SAMARSKII, A.A. Ecuaciones de la Física
Matemática. Mir, 1972.

Professor: Xavier Mora Quié
curs : 1984-85
Vist i pleu,

Signat: Carles Puell
Cap de Departament
Data: 5/VI/85 ^{Eg.} ~~Function.~~