



Ekuzio diferentzialak

Programa (2008-2009 ikasturtea) Helburuak

Irakasgai honen helburua deribatu arrunteko ekuzio diferentzialen ebazpenerako teknika errazak ikastea da. Kalkuluaren alde praktikoak berretsiko ditugu.

Edukiak

- Oinarrizko kontzeptuak.** Definizioa eta sailkapena. Ekuzio diferentzialak Fisikan. Ekuzio diferentzialen soluzioak: existentzia, bakartasuna eta ebazpen-metodoak.
- Lehen ordenako ekuzioak.** Definizioa eta esanahi geometrikoa. Ekuzio zehatzak: ekuzio bananduak. Faktore integratzaileak: ekuzio banangarriak eta linealak. Transformazio-metodoak: ekuzio homogeneoak, Bernoulli eta Ricatti-ren ekuzioak. *Deribatu askatugabeko ekuzioak: Clairaut eta Lagrange-ren ekuzioak.*
- Goi-ordenako ekuzioak.** Definizioa eta esanahi geometrikoa. Ordena-beheratzea. Funtzioen menpekotasun lineala. Ekuzio lineal homogeneoak: oinarrizko soluzio-sistema eta Liouville-ren formula. Ekuzio lineal osoak: konstanteen aldakuntza *eta Cauchy-ren metodoa. Funtzio orokortuak eta oinarrizko soluzioa.* Kofiziente konstanteetako ekuzio lineal homogeneoak: ekuzio karakteristikoa. Kofiziente konstanteetako ekuzio lineal osoak: deuseztapen-eragilea eta alderantzizko eragilea. Cauchy eta Euler-en ekuzioak.
- Ekuzio diferentzial linealen sistemak.** Definizioa eta esanahi geometrikoa. Lehen ordenako sistema lineal homogeneoak: oinarrizko soluzio-sistema. Lehen ordenako sistema lineal osoak: konstanteen aldakuntza *eta Cauchy-ren metodoa.* Kofiziente konstanteetako lehen ordenako sistema linealak.
- Laplace-ren transformazioa.** Definizioa eta propietateak. Alderantzizko transformazioa. Konboluzioa. Kofiziente konstanteetako ekuzio eta sistema linealen hastapen-baldintzen arazoaren ebazpena.
- Ekuzio linealen serieen bidezko ebazpena.** Puntu arrunta eta singular erregularrak. Frobenius-en metodoa. Aplikazioak: funtzio bereziak eta lotutako ekuzioak.
- Ekuzio diferentzial arruntak ebazteko metodo hurbilduak.** *Metodo grafikoak. Hastapen-baldintzen arazoak eta berretura-serieak: Taylor-en garapena eta kofiziente indeterminatuak. Picard-en metodoa: hurrenez hurreneko hurbilketak. Perturbazioen teoria. Zenbakizko metodoak: oinarrizkoak, urrats bakarrekoak (Runge eta Kutta-ren metodoak), urrats anitzekoak (iragarle-zuzentzaileak) eta estrapolazio-metodoak (Bulirsch eta Stoer-en metodoa). Zenbakizko metodoen zailtasunak eta erabili behar den arreta.*

8. **Ekuazio ez-linealetarako sarrera eta egonkortasunaren teoria.** Egonkortasuna. Oreka-puntuak. Sistema linealen egonkortasuna. Egonkortasun lineala. Sistema kontserbakorrak. Liapunov-en funtzioak. *Muga-zikloak: Poincaré eta Bendixson-en teorema. Erakarle bitxi eta kaos deterministarako sarrera.*
9. **Ekuazio diferentzial arrunten oinarritzko teoria.** *Existentzia eta bakartasunaren teorema. Hastapen-baldintzen eta parametroen menpekotasuna.*

Bibliografia

Testuliburuak

1. J. M. Aguirregabiria *Fisika ikasleentzako ekuazio diferentzial arruntak* UPV/EHU (2000)
2. W. E. Boyce y R. C. DiPrima *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4 Ed. Limusa (1998)
3. L. Elsgoltz *Ecuaciones diferenciales y calculo variacional* URSS (1994)
4. F. Marcellán, L. Casasús y A. Zarzo *Ecuaciones diferenciales* McGraw-Hill (1990)
5. S. Novo, R. Obaya y J. Rojo *Ecuaciones y sistemas diferenciales* McGraw-Hill (1995)
6. S. L. Ross *Ecuaciones diferenciales* Reverté (1992)
7. F. Simmons *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas* 2. Ed. McGraw-Hill (1993)

Ariketa-liburuak

1. F. Ayres *Ecuaciones diferenciales Schaum* McGraw-Hill (1991)
2. A. I. Kiseliyov, G. I. Makarenko y M. L. Krasnov *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias* 9 Ed. Mir-Rubios 1860 (1992)
3. M. L. Krasnov, A. I. Kiseliyov y G. I. Makarenko *Funciones de variable compleja. Cálculo operacional. Teoría de la estabilidad* Mir-Rubios 1860 (1992)
4. M. R. Spiegel *Teoría y problemas de variable compleja* Schaum McGraw-Hill (1971)

Taulak

1. M. R. Spiegel y L. Abellanas *Fórmulas y Tablas de Matemática Aplicada* Schaum McGraw-Hill (1999)
2. I. Bronshtein y K. Semendiaev *Manual de Matemáticas* Mir (1993). *Handbook of Mathematics* Springer (1997)

Ebaluaketa

Azterketa partziala eta azterketa finala. Azterketa partzialaren nota azterketa finalarena baino altuagoa bada orduan partzialaren nota amaierako nota osoaren %20a izango da eta azterketa finalarena %80a, bestela azterketa finalaren nota amaierako nota osoaren %100a izango da.

Tutoretzak

Asteazken, ostegun eta ostiraletan 9etatik 11etara, ordu horietatik kanpo aurretiko hitzorduez.