

Programma di Equazioni Differenziali

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

A.A. 2011/12

1. Alcuni modelli di dinamica delle popolazioni: Malthus, Verhulst, Lotka-Volterra.
2. Generalità sulle equazioni differenziali.
3. Interpretazione geometrica delle equazioni differenziali ordinarie.
4. Problemi di Cauchy.
5. Equivalenza fra le soluzioni di un problema di Cauchy e le soluzioni dell'equazione di Volterra associata.
6. Dimostrazione del Teorema di esistenza ed unicità locale.
7. Le iterate di Picard.
8. Regolarità delle soluzioni.
9. Miglioramento del teorema di esistenza ed unicità locale.
10. Problema del prolungamento delle soluzioni.
11. Soluzione massimale.
12. Teorema di esistenza ed unicità globale.
13. Esistenza ed unicità delle soluzioni per sistemi di equazioni differenziali lineari del I ordine.
14. Stima a priori delle soluzioni.
15. Campo conservativo.
16. Lemma di Gronwall.
17. Dipendenza continua dai dati iniziali.
18. Dipendenza continua dai parametri.
19. Equazioni differenziali del I ordine lineari.
20. Equazioni differenziali del I ordine esatte.
21. Equazioni differenziali del I ordine a variabili separabili.
22. La crescita logistica.
23. Sistemi lineari del I ordine.
24. Principio di sovrapposizione delle forze
25. Dimostrazione del Teorema di esistenza ed unicità locale via le iterate di Picard.
26. Dimensione dello spazio delle soluzioni di un sistema di equazioni del I ordine lineari.
27. Richiami di algebra lineare.

28. Successioni e serie di matrici.
29. Esponenziale di una matrice.
30. La matrice Wronskiana.
31. I falsi di Van Meegeren.
32. Teorema di Liouville.
33. Sistemi omogenei a coefficienti costanti.
34. Traiettorie ortogonali.
35. Dinamica della crescita tumorale.
36. Caso degli autovalori regolari.
37. Equazioni differenziali di ordine n a coefficienti costanti.
38. Un problema di mescolamento.
39. Lo smaltimento delle scorie radioattive.
40. Caso degli autovalori multipli.
41. Caso degli autovalori non regolari.
42. Equazioni di Eulero.
43. Sistemi non omogenei.
44. Metodo di variazione delle costanti.
45. Equazioni di ordine n non omogenee a coefficienti non costanti.
46. Introduzione ai problemi al bordo.
47. Caso dei problemi al bordo omogenei.
48. Oscillazioni meccaniche.
49. Caso dei problemi al bordo non omogenei.
50. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali.
51. Equazione del calore unidimensionale.
52. Equazione delle onde.
53. Il ponte Tacoma.
54. La trasformata di Laplace.
55. Alcune trasformate di funzioni elementari.
56. La trasformata di Laplace ed i problemi ai dati iniziali.
57. Un modello di diabete.

Testi consigliati: C. D. Pagani e S. Salsa, *Analisi Matematica vol. 2*, Masson, (1993); M. Braun, *Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics* (Texts in Applied Mathematics, Vol. 11), Springer (1992).