

## Argomenti orale

Un paio di esercizi obbligatori e domande di teoria relative a:

1. Insiemi numerici
2. Proprietà delle funzioni di una variabile
3. Principio di induzione
4. Definizione di limite per successioni
5. Definizione di  $e$  (numero di Nepero)
6. Comportamento delle serie geometriche (dimostrazione)
7. Comportamento delle serie armoniche (dimostrazione del caso  $\alpha = 1$ )
8. Criteri di convergenza per le serie
9. Trasformazioni del piano per le funzioni
10. Definizione di limite per le funzioni
11. Definizione di funzione continua
12. Definizione di funzione infinitesima e significato di "o piccolo"
13. Teorema di Bolzano
14. Teorema dei valori intermedi
15. Teorema di Weierstrass
16. Definizione di derivata
17. Derivata della funzione inversa (dimostrazione)
18. Regole di derivazione
19. Teorema di Fermat (dimostrazione)
20. Teorema di Rolle (dimostrazione)
21. Teorema di Lagrange (dimostrazione)
22. Definizione di punto critico o stazionario
23. Monotonia e derivata prima
24. Teorema di De l'Hospital
25. Test della derivata prima e della derivata seconda per i punti critici
26. Derivata seconda e convessità
27. Polinomi di Taylor
28. Definizione di Integrale di Riemann

29. Teorema fondamentale del calcolo integrale 1 (dimostrazione)
30. Teorema fondamentale del calcolo integrale 2 (dimostrazione)
31. Integrazione per parti (dimostrazione)
32. Integrazione per sostituzione
33. Integrali impropri
34. Definizione di Problema di Cauchy
35. Equazioni differenziali a variabili separabili e lineari
36. Numeri complessi, forma cartesiana e forma polare

## Possibili argomenti per seminari degli studenti degli anni scorsi

- Modelli di crescita delle popolazioni in biologia, sistemi dinamici discreti e continui: pag. 258-271 del libro "Matematica per le scienze della vita"
- Problemi di ottimizzazione con risoluzione sia analitica che grafica eventualmente con l'utilizzo di software dinamici.
- Equazioni differenziali legate a un problema di fisica: pendolo per le piccole oscillazioni, legge di Poiseuille nella conducibilità idraulica, legge del lavoro termodinamico. ecc...
- Articolo che spiega i processi di trasferimento di calore, quali il raffreddamento e il ripristino della normotermia, nei vari distretti corporei durante gli interventi di cardiocirurgia, e come una sua corretta applicazione abbassi notevolmente il rischio di complicanze post-operatorie. <http://www.win.tue.nl/mpeletie/Research/Papers/TindallPeletierSeverensVeldmanDeMol08.pdf>
- Curva di legame tra ossigeno e mioglobina
- Calcolo della biodisponibilità di un farmaco
- Il calcolo delle probabilità e l'ereditarietà
- Un modello matematico per lo studio della mitosi cellulare
- Legge di Poiseuille e la conducibilità idraulica
- Le velocità di reazione in cinetica chimica
- La curva catenaria nelle costruzioni
- La legge dell'induzione di Faraday
- DNA, RNA e calcolo combinatorio
- I frattali

- Modello per la secrezione di insulina
- Modelli matematici per la diffusione di infezioni
- Neuroni artificiali e funzioni di attivazione
- Fermat e la rifrazione della luce
- Modello di crescita di uno squalo
- Considerazioni sul profilo della Tour Eiffel
- La legge di Weber-Fechner