

Programma di matematica Classe VB

Liceo Scientifico Statale Kennedy

Anno scolastico 2020/2021 - Professor Francesco Poli

Il testo seguito è MATEMATICA.BLU 2.0 vol. 5 LIBRO DIGITALE MULTIMEDIALE
di Bergamini, Trifone, Barozzi, edizioni Zanichelli. Ove indicato integrare con appunti in classe e dispense

A) Calcolo differenziale

1. Incremento di una funzione. Significato geometrico del rapporto incrementale e della derivata. Definizione di derivata di $f(x)$, destra e sinistra. Retta tangente e retta normale al grafico di $f(x)$ in un punto. Non derivabilità: punti angolosi, e flessi a tangente verticale.
2. Ripasso delle regole di derivazione delle funzioni elementari: esponenziale, logaritmo, radice quadrata, x^n seno, coseno. Regole di derivazione della somma, del prodotto e del quoziente di due funzioni. Regole di derivazione delle funzioni composte $f(g(x))$.
3. Inversa di una funzione e sua derivazione: funzioni goniometriche inverse.
4. La derivata come variazione istantanea di una grandezza in funzione di un'altra, in particolare in funzione del tempo ed esercizi di modellizzazione con le derivate.
5. Teorema di Lagrange e suo significato geometrico. Valore medio della derivata.
6. Teorema di de l'Hôpital e sue applicazioni. Scala degli infiniti.
7. I problemi di ottimizzazione: esempi tratti dalla geometria euclidea e analitica.
8. Applicazioni del calcolo differenziale alla fisica: velocità, accelerazione, corrente e carica.
9. Massimi e minimi locali ed assoluti di una funzione. Punti stazionari e segno della derivata.
10. Concavità in un punto di una funzione. Relazione fra concavità e derivata seconda (*dimostrazione intuitiva appunti in classe*). Flessi a tangente orizzontale ed obliqua.
11. Studio completo di una funzione. Asintoti orizzontali, verticali e obliqui con i limiti.
12. Grafico della derivata partendo dal grafico di una funzione.
13. Soluzione approssimata di equazioni con il metodo grafico e con il metodo di bisezione: separazione delle soluzioni. Teoremi di esistenza e unicità zeri funzioni continue.
14. Risoluzione grafica di disequazioni.

B) Calcolo Integrale - fondamenti

15. Primitive di una funzione, l'integrale indefinito e le sue proprietà di linearità.
16. Integrali immediati; integrali per scomposizione; integrali che sono la derivata di funzioni composte; integrali per sostituzione; integrali di funzioni razionali fratte; integrali riconducibili ad arcotangente; integrali per parti.
17. L'integrale definito: definizione e sue proprietà.
18. Il teorema della media integrale. Il teorema di Torricelli-Barrow.

C) Calcolo integrale: applicazioni

19. Calcolo delle aree di regioni di piano normali all'asse delle ascisse, delimitate da una sola funzione di segno costante o segno variabile, o anche da più funzioni. Calcolo delle aree di domini normali all'asse delle ordinate.
20. Calcolo del volume di un solido di rotazione attorno all'asse delle ascisse o delle ordinate (metodo dei gusci cilindrici). Volume di solidi le cui sezioni normali sono note.
21. Calcolo del valore medio di una funzione. Caso particolare: il valore medio del seno quadrato, utilizzato in fisica per i valori efficaci.
22. Integrali impropri: su domini illimitati (primo tipo) e di funzioni illimitate (secondo tipo). Esempio notevole: la tromba di Torricelli (o di Gabriele).

23. Applicazione degli integrali alla fisica: (1) spazio velocità ed accelerazione; (2) il lavoro di una forza; (3) la corrente elettrica e il processo di carica di un condensatore; (4) il flusso e l'induzione elettromagnetica; (5) potenza ed energia.

D) Equazioni differenziali e modellizzazione matematica

24. La derivata di una funzione dipendente dal tempo come espressione della velocità con cui avviene il processo. Esempi su funzioni che indicano il livello dell'acqua in un contenitore.
25. Equazioni differenziali elementari del tipo $y' = f(x)$.
26. Equazioni differenziali a variabili separabili e i processi di crescita e decrescita esponenziale: ad esempio popolazioni di batteri, decadimento radiativo e calcolo del tempo di dimezzamento.
27. Risoluzione tramite equazioni differenziali a variabili separabili del processo di carica e scarica dei circuiti RC e RL
28. Equazione differenziale dell'oscillatore armonico e sua formula risolutiva, in particolare applicata al circuito LC. Formule del moto armonico: $F = -kx$, $x(t) = A \cos(\omega t + \alpha)$, $\omega = \sqrt{k/m}$.
29. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti nei tre casi per il delta.
30. Modelli matematici:
- il modello a crescita esponenziale,
 - il modello a valore limite,
 - il modello a cavallone (*surge model*),
 - Il modello logistico,
 - Il modello oscillatore armonico

E) Probabilità

- Ripasso della probabilità del prodotto logico e della somma logica di più eventi.
- La formula di Bernoulli per la probabilità delle prove ripetute di uno stesso esperimento
- La formula di Poisson

Roma, 28 Maggio 2021

L'insegnante

Prof. Francesco Poli