

Prof. Petracca

### 1 Le funzioni e le loro proprietà:

- funzioni reali di variabile reale e classificazione delle funzioni
- campo di esistenza e studio del segno
- funzioni iniettive, suriettive, biunivoche
- funzioni crescenti e funzioni decrescenti
- funzioni periodiche
- funzioni pari e funzioni dispari
- funzioni inverse
- funzioni composte.

### 2 I limiti:

- gli intervalli e gli insiemi limitati e illimitati
- estremo superiore di un insieme, estremo inferiore di un insieme
- intorno completo di un punto, intorno circolare di un punto, intorno destro e intorno sinistro di un punto, intorni di infinito
- punti isolati e punti di accumulazione
- limite finito per  $x$  che tende a un valore finito (definizione e verifica), limite destro e limite sinistro, limite infinito per  $x$  che tende a un valore finito (definizione e verifica), asintoto verticale, limite finito per  $x$  che tende all'infinito (definizione e verifica), asintoti orizzontali, limite infinito per  $x$  che tende all'infinito (definizione e verifica)
- teorema di esistenza e unicità del limite
- teorema della permanenza di segno
- teorema del confronto.

### 3 Funzioni continue e calcolo dei limiti:

- funzione continua in un punto e in un intervallo
- teorema del limite della somma algebrica di due funzioni, teorema del limite del prodotto di due funzioni, teorema del limite di una costante per una funzione, limite della potenza ennesima, della radice ennesima, del quoziente di due funzioni
- limiti delle funzioni composte, limiti di  $f(x)g(x)$ , limiti delle funzioni polinomiali
- metodi di calcolo della forma di indeterminazione del tipo  $+\infty -\infty$ , della forma di indeterminazione del tipo  $0 \cdot \infty$ , della forma di indeterminazione  $\infty / \infty$ , calcolo della forma di indeterminazione  $0 / 0$
- limite notevole per  $x \rightarrow 0$  di  $\sin x / x$
- limite notevole per  $x \rightarrow \infty$  di  $(1 + 1/x)^x$
- limite notevole per  $x \rightarrow 0$  di  $\ln(1 + x)/x$
- limite notevole per  $x \rightarrow 0$  di  $(e^x - 1)/x$
- infinitesimi e loro confronto, infinitesimi equivalenti
- infiniti e loro confronto, infiniti equivalenti
- teorema della gerarchia degli infiniti
- ricerca degli asintoti orizzontali, verticali, obliqui
- teorema di Weierstrass
- teorema dei valori intermedi o di Darboux

- teorema di esistenza degli zeri
- metodo di bisezione
  - classificazione punti di discontinuità di una funzione (prima, seconda, terza specie)
  - grafici probabili di funzioni.
  - applicazioni dello studio di funzioni alla fisica

#### 4 Derivata di una funzione:

- rapporto incrementale e derivata di una funzione in un punto (significato analitico e geometrico)
- derivata destra e derivata sinistra, funzione derivata
- teorema della continuità e derivabilità
- funzione derivabile in un punto e in un intervallo
- punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale
- derivata di una funzione costante
- derivata di una funzione potenza
- derivata di  $y = \sin x$
- derivata di  $y = \cos x$
- derivata di  $y = a^x$
- derivata di  $\log_a x$
- derivata del prodotto di una costante per una funzione
- derivata della somma di funzioni
- derivata del prodotto di funzioni
- derivata della funzione reciproca
- derivata del quoziente di due funzioni
- derivata di  $y = \tan x$
- derivata di  $\cotg x$
- derivata di una funzione composta
- derivata di  $y = [f(x)]^{g(x)}$
- derivata di  $y = x^a$  (a numero reale)
- derivata della funzione inversa, derivata di  $y = \arcsin x$ , derivata di  $y = \arccos x$ , derivata di  $y = \arctan x$
- derivate di ordine superiore al primo
- retta tangente al grafico di una funzione
- applicazione del calcolo delle derivate alla fisica.

#### 5 Teoremi del calcolo differenziale:

- teorema di Rolle
- teorema di Lagrange
- condizione necessaria e sufficiente di monotonia
- teorema di Cauchy
- teoremi di De L'Hopital.

#### 6 Massimi, minimi, flessi, studio di funzioni:

- concetto di massimi e minimi relativi e assoluti
- crescita e decrescenza
- concavità di una funzione in un punto e in un intervallo
- flessi ascendenti e discendenti a tangente orizzontale, verticale, obliqua
- punti stazionari, condizione sufficiente per i massimi e i minimi relativi
- segno della derivata seconda e studio della concavità

- condizione sufficiente per la ricerca dei flessi con la derivata seconda
- primo criterio per la determinazione dei punti stazionari (metodo della derivata prima)
- secondo criterio per la determinazione dei punti stazionari (metodo delle derivate successive)
- problemi di ottimizzazione
  - studio completo di funzioni polinomiali, funzioni razionali fratte, funzioni irrazionali, funzioni trascendenti, analisi della malthusiana e della curva logisitica

### **7 Integrali indefiniti:**

- primitiva di una funzione concetto di integrale indefinito
- integrale del prodotto di una costante per una funzione continua, integrale della somma algebrica e della combinazione lineare di funzioni continue
- integrali indefiniti immediati
- integrali immediati delle funzioni la cui primitiva è una funzione composta
- integrazione per sostituzione
- integrazione per parti
- metodi di integrazione delle funzioni razionali fratte.

### **8 Gli integrali definiti e le loro applicazioni:**

- integrale definito di una funzione positiva
- definizione generale di integrale definito
- proprietà dell'integrale definito
- primo teorema fondamentale del calcolo integrale
- teorema del valor medio integrale
- valore medio e valore efficace di una funzione
- concetto di funzione integrale
- secondo teorema fondamentale del calcolo integrale
- calcolo delle aree di figure piane definite da funzioni positive, negative, con segno variabile
- calcolo dell'area di una superficie delimitata da due o più funzioni
- calcolo dei volumi dei solidi di rotazione
- calcolo dei volumi con il metodo delle sezioni
- calcolo dei volumi con il metodo dei gusci
- calcolo della lunghezza di un arco di curva piana
- calcolo dell'area di una superficie di rotazione
- integrali impropri
- integrazione numerica
- applicazioni del calcolo integrale alla Fisica.

### **9 Equazioni differenziali:**

- equazioni differenziali del primo ordine lineari
- equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili
- problema di Cauchy per le equazioni differenziali del primo ordine
- equazioni differenziali del secondo ordine omogenee
- problema di Cauchy per le equazioni differenziali del secondo ordine omogenee
- applicazione delle equazioni differenziali alla Fisica.

### **10 Probabilità :**

- Concetti di probabilità
- Probabilità composte ed eventi indipendenti
- Probabilità totale e teorema di Bayes

- Variabili aleatorie e distribuzioni di probabilità discrete
- Media, varianza e deviazione standard
- Distribuzioni binomiali
- Distribuzioni di Poisson
- Distribuzione gaussiana

- **I libro di testo: Manuale blu 2.0 di matematica- volume 5 Plus con Tutor- Zanichelli**

Roma li

Alunni

Il Docente  
prof. Francesco Petracca