

PROGRAMMA SVOLTO DI MATEMATICA

FUNZIONI: PROPRIETA' E OPERAZIONI

- Funzioni elementari: polinomi, funzione razionale, funzione irrazionale, funzione goniometrica o circolare, funzione logaritmica, funzione esponenziale, funzione segno, funzione valore assoluto, funzione parte intera.
- Lequazione $y = f(x)$
- La funzione inversa
- Le funzioni inverse delle funzioni circolari: $y = \arcsenx$; $y = arccosx$; $y = arctgx$; $y = arcctgx$.
- Funzioni composte.
- Grafici deducibili.
- Le funzioni iperboliche: coseno iperbolico, seno iperbolico.
- La funzione periodica.

LIMITI DI FUNZIONI

- Nozione di limite.
- Limite infinito: asintoti verticali.
- Limite finito di una funzione all'infinito: asintoti orizzontali.
- Limite infinito di una funzione all'infinito.
- Limite all'infinito di una funzione razionale: polinomi, funzioni razionali fratte.
- Limite sinistro, limite destro: limiti fondamentali.
- Teoremi sui limiti
- Operazioni sui limiti: limiti finiti, limiti infiniti e forme indeterminate.
- Grafici di semplici funzioni composte: grafico di $\sqrt{f(x)}$; $\frac{1}{f(x)}$; $e^{f(x)}$; $\ln f(x)$

FUNZIONI CONTINUE

- Definizione di funzione continua: continuità a destra o sinistra
- Alcune funzioni continue
- Punti di discontinuità: discontinuità di prima, seconda e terza specie
- Limiti notevoli
- Continuità delle funzioni inverse
- Teoremi fondamentali sulle funzioni continue.
- Zeri di una funzione: metodo di bisezione, algoritmo di bisezione.
- Infinitesimi e infiniti: confronto tra infinitesimi, confronto tra infiniti.
- Asintoti: verticali, orizzontali e obliqui

LE DERIVATE

- Definizione di derivata e suo significato geometrico: rapporto incrementale, derivata in un punto, derivata destra e derivata sinistra, punto angoloso, rapporti incrementali divergenti, derivabilità in un intervallo.
- Continuità delle funzioni derivabili
- Derivate di alcune funzioni elementari: derivata di una costante, derivata della funzione identica, derivata della funzione \sin e \cos , derivata della funzione logaritmica, derivata

della funzione esponenziale.

- Regole di derivazione: derivata della somma, derivata del prodotto, derivata della potenza con esponente naturale, derivata della funzione reciproca, derivata della potenza con esponente intero, derivata del quoziente.
- Derivata della funzione composta: derivata di $[f(x)]^{g(x)}$; derivata della potenza a esponente reale
- Funzione derivata prima e funzioni derivate successive.
- Derivate di funzioni pari e dispari
- Derivata della funzione inversa: derivate delle funzioni inverse delle funzioni circolari
- Primitive di una funzione: ricerca di una primitiva che soddisfa una condizione iniziale
- Differenziale di una funzione: significato geometrico del differenziale, approssimazione lineare di una funzione, differenziali e calcoli approssimati
- Significato fisico della derivata: velocità e accelerazione di un moto rettilineo, intensità di corrente, forza elettromotrice indotta.

I TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE (CON DIMOSTRAZIONE)

- Massimi e minimi
- Teorema di Rolle, di Lagrange, di Cauchy: significato geometrico del teorema di Rolle, significato geometrico del teorema di Lagrange.
- Forme indeterminate.
- Teorema di de L'Hopital: forme indeterminate $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$
- Limiti notevoli
- Punti a tangente orizzontale
- Uso delle derivate successive.
- Concavità, convessità, flessi
- Studio di punti di non derivabilità: punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale

GRAFICO DI FUNZIONI

- Studio del grafico di una funzione. Polinomi, frazioni razionali, funzioni algebriche irrazionali, funzioni goniometriche, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche e funzioni oscillanti.
- Dal grafico di $f(x)$ al grafico di $f'(x)$
- Discussione grafica di una equazione
- Numero delle radici reali di una equazione: unicità della soluzione

MASSIMI E MINIMI ASSOLUTI

- Massimi e minimi assoluti di una funzione in una variabile

INTEGRALI INDEFINITI

- Funzioni primitive di una funzione data: significato geometrico dell'integrale indefinito, proprietà dell'integrale indefinito
- Integrali indefiniti immediati
- Integrazione delle funzioni razionali
- Integrazione di funzioni con moduli
- Integrazione per sostituzione: sostituzione con funzioni goniometriche.

- Integrazione per parti

L'INTEGRALE DEFINITO

- Integrale definito: area del trapezoide e integrale definito.
- Approssimazione di un integrale definito.
- Proprietà dell'integrale definito.
- Teorema della media.
- La funzione integrale e relativo grafico
- Teorema di Torricelli-Barrow.
- Calcolo di aree di domini piani: area del segmento parabolico, area della regione delimitata dall'ellisse.
- Calcolo del volume di un solido di rotazione.
- Lunghezza di un arco di curva.
- Il teorema di Guldino: superficie di rivoluzione, il baricentro, volumi di rivoluzione
- Integrali impropri.

CALCOLO APPROSSIMATO

- Metodo di bisezione
- Metodo delle tangenti o di Newton
- Metodo delle secanti.
- Calcolo approssimato di un integrale: metodo dei rettangoli

* (dal 15 maggio 2015 fino al termine delle lezioni)

EQUAZIONI DIFFERENZIALI

- Nozioni generali sulle equazioni differenziali ordinarie.
- Integrale generale e integrale particolare di un'equazione differenziale ordinaria.
- Problema di Cauchy;
- Equazioni differenziali del primo ordine (a variabili separabili, lineari).
- Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti.
- Applicazione delle equazioni differenziali del primo ordine nella descrizione di fenomeni evolutivi (caduta di un grave in un mezzo viscoso, modelli di crescita e di decadimento, circuito elettrico resistivo-capacitivo oppure resistivo-induttivo).
- Applicazioni delle equazioni differenziali del secondo ordine a sistemi fisici (moto armonico semplice, circuito elettrico resistivo-capacitivo-induttivo).

GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO

- I vettori e le loro operazioni
- Vettori linearmente dipendenti e linearmente indipendenti.
- Prodotto misto
- Punti di un segmento
- Equazione di un piano.
- Piani in posizioni particolari

- Equazione di un piano per tre punti.
- Posizioni relative di due piani.
- Vettore perpendicolare ad un piano.
- Retta per un punto parallela ad una direzione data.
- Retta per due punti.
- Posizioni relative di due rette.
- Posizioni relative tra retta e piano
- Angolo tra due rette, due piani, retta e piano.
- Distanza tra punti, rette e piani.
- Equazione della sfera.

VARIABILI ALEATORIE

- Variabili aleatorie.
- Distribuzioni discrete di probabilità.
- Distribuzione binomiale e di Poisson.
- Distribuzioni continue.
- Distribuzione normale.

DA EUCLIDE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE

- La geometria degli “Elementi” di Euclide.
- L’opera di Girolamo Saccheri.
- Il quinto postulato e la nascita delle geometrie non euclidee.
- La geometria di Lobacevskij.
- La geometria iperbolica e i modelli di Klein e di Poincarè.

Pescara, 14 maggio 2015

Prof.ssa Corona Paola