

**Argomenti del colloquio di Istituzioni di Matematica I [P-Z]**

Piano cartesiano, Equazione della retta, semipiani, Equazioni parametriche di un segmento.

Polinomi di secondo grado, Insiemi determinati da disequazioni di secondo grado.

Cubiche, Funzione modulo, Funzione parte intera.

Proprietà di una funzione:

- limitatezza,
- pari/dispari,
- crescente/decrescente,
- iniettiva,
- immagine.

Funzioni inverse: grafico di  $f$  e di  $f^{-1}$ .

Funzioni razionali:

- dominio,
- grafici,
- limiti,
- decomposizione in frazioni semplici.

Sottinsiemi di  $\mathbb{R}$  finiti, non finiti, limitati, non limitati: minimo, massimo, estremi inferiore/superiore.

La proprietà degli intervalli di  $\mathbb{R}$  incapsulati.

La funzione esponenziale  $e^x$ : proprietà degli esponenti, approssimazioni, la radice quadrata.

Le funzioni  $e^x$  e  $\ln(x)$ , Logaritmi in basi diverse.

Le funzioni iperboliche  $\sinh(x)$ ,  $\cosh(x)$ ,  $\tanh(x)$ .

Il principio di induzione:  $h \geq 0, n \in \mathbb{N} : \rightarrow (1+h)^n > 1+nh$ .

Le funzioni  $\cos(x)$ ,  $\sin(x)$  e  $\tan(x)$  riferite ai *radianti*: grafici, periodicità, formula per  $\sin(\alpha + \beta)$ .

La funzione  $\arctan(x)$ : limiti, monotonia.

Successioni: limitatezza, convergenza, divergenza, monotonia, regolarità.

Successioni aritmetiche e successioni geometriche.

Somme, differenze, prodotti e quozienti di successioni regolari.

Metodo di confronto, teorema dei carabinieri.

Il teorema di convergenza monotona.

Limiti di funzioni in un punto o all'infinito.

Limiti fondamentali  $h \rightarrow 0$  di:  $\frac{\sin(h)}{h}$ ,  $\frac{1 - \cos(h)}{h^2}$ ,  $\frac{e^h - 1}{h}$   
 Limiti di funzioni razionali.

Funzioni continue:

- definizione, esempi e contresempi,
- teorema della permanenza del segno,
- teorema dei valori intermedi, dell'esistenza degli zeri,
- limitatezza, minimo/massimo, estremi,
- teorema di Weierstrass, irrinunciabilità delle condizioni.

Derivate:

- Rapporti incrementali, derivate, approssimazione data dal differenziale,
- Equazione della retta tangente,
- Le regole di derivazione delle funzioni composte:  $\cos^n(x)$ ,  $\tan^n(x)$ ,  $e^{x^n}$
- Regola di derivazione delle funzioni inverse:  $\arctan(x)$  e  $\ln(x)$ .
- Teoremi di Rolle, di Lagrange: monotonia di  $f$  e segno di  $f'$ .
- Il teorema di Cauchy e la regola di Hopital.
- Punti di minimo e di massimo: uso delle derivate prima e seconda.
- Polinomi di Taylor: proprietà del resto nella forma di Lagrange o con i simboli di Landau.
- Le funzioni convesse.

Integrali:

- La definizione di integrale tramite le somme integrali.
- Proprietà di linearità, additività e monotonia dell'integrale.
- Teorema della media integrale e teorema fondamentale del calcolo.
- Integrali di funzioni razionali.
- Regola di integrazione per parti e per sostituzione.
- Funzioni espresse tramite integrali: continuità, derivate, loro polinomi di Taylor.
- Integrali impropri: su semirette o su intervalli aperti.

Equazioni differenziali lineari di primo ordine, soluzioni d'equilibrio, grafici delle soluzioni.

Equazione logistica.

Equazioni differenziali lineari di secondo ordine: soluzioni d'equilibrio, esponenziali, periodiche, smorzate.

*Si tratta di argomenti esposti a lezione e, quindi, reperibili oltre che sulle Dispense suggerite anche negli Appunti delle Lezioni.*

Tenete presente quanto ricordato dal prof. Nesi in [Orale\\_19-20.pdf](#)