

Gli argomenti contrassegnati con * sono da ritenersi facoltativi (o eventualmente da sottoporre a discussione in Dipartimento).

1. Introduzione alla topologia elementare della retta reale:

- 1.1 sottoinsiemi, in particolare intervalli (limitati/illimitati);
- 1.2 punto di accumulazione per un sottoinsieme, intervalli aperti/chiusi;
- 1.3 estremo inferiore/superiore.

2. Richiami sulle successioni numeriche:

- 2.1 successioni monotone;
- 2.2 sottosuccessioni.*

3. Definizione di limite per le successioni: per es., $a_n = 1/n$, $n/n+1$, ecc.;

- 3.1 convergenza di successioni monotone,*
- 3.2 il numero di Nepero,*
- 3.3 compattezza per successioni di un sottoinsieme.*

4. Richiami sulle funzioni reali di variabile reale:

- 4.1 dominio, codominio, dominio naturale, immagini, controimmagini;
- 4.2 grafico di una funzione;
- 4.3 funzioni iniettive/suriettive/biiettive;
- 4.4 funzioni crescenti/decrescenti/monotone;
- 4.5 composizione di funzioni, funzione inversa.

5. Classificazione delle funzioni e funzioni elementari:

- 5.1 funzioni polinomiali, funzioni razionali fratte, funzioni esponenziali e logaritmiche, funzioni goniometriche*, funzioni irrazionali*;
- 5.1 trasformazioni geometriche sul grafico di una funzione elementare (traslazioni, dilatazioni, simmetrie rispetto agli assi).

6. Definizione di limite per le funzioni: i 4 casi (limite finito al finito, limite finito all'infinito, limite infinito al finito, limite infinito all'infinito).

7. I teoremi sui limiti (per successioni*/funzioni):

- 7.1 teorema di unicità del limite;
- 7.2 teorema sulla permanenza del segno (diretto e inverso);
- 7.3 teorema del confronto.

8. Il calcolo dei limiti (per limiti finiti); si suggerisce la dimostrazione di almeno una delle proprietà seguenti:

- 8.1 il limite della somma/differenza (per successioni*/funzioni);
- 8.2 il limite del prodotto (per successioni*/funzioni);
- 8.3 il limite della potenza (a esponente naturale/intero/razionale*/reale*) (per successioni*/funzioni);
- 8.4 il limite del reciproco (per successioni*/funzioni);
- 8.5 il limite del quoziente (per successioni*/funzioni);
- 8.6 il limite della composizione di funzioni.

9. Il calcolo dei limiti (per limiti infiniti):

- 9.1 forme indeterminate;
- 9.2 il calcolo dei limiti di funzioni razionali fratte.

10. I limiti notevoli:

- 10.1 $\sin x/x$, $1-\cos x/x^2$, $\tan x/x$ (con dimostrazione);
- 10.2 $(1+1/x)^x$, a^x-1/x , $\log_a(1+x)/x$, $(1+x)^a-1/x$ (con dimostrazione*);
- 10.3 il calcolo di limiti per sostituzione (casi semplici).

11. Le funzioni continue:

- 11.1 continuità delle funzioni elementari (senza dimostrazione);
- 11.2 dimostrazione della continuità delle funzioni polinomiali;
- 11.3 funzioni continue a tratti;
- 11.4 discontinuità e classificazione.

12. I teoremi sulle funzioni continue (senza dimostrazioni):

- 12.1 continuità delle operazioni elementari sulle funzioni e continuità della composizione di funzioni continue;
- 12.2 teorema ponte;*
- 12.3 teorema di esistenza degli zeri;
- 12.4 estremo superiore/inferiore di una funzione su un sottoinsieme;*
- 12.5 massimo/minimo relativo/assoluto;
- 12.6 teorema di Weierstrass.

13. La derivata prima:

- 13.1 definizione e interpretazione geometrica;
- 13.2 la derivata delle funzioni elementari (con dimostrazioni* a partire dai limiti notevoli).

14. Le regole di derivazione:

- 14.1 la derivata della somma/differenza di funzioni derivabili;
- 14.2 la derivata del prodotto di funzioni derivabili (con dimostrazione*);
- 14.3 la derivata della potenza di una funzione derivabile (a esponente naturale/intero/razionale*/reale*);
- 14.4 la derivata della reciproca di una funzione derivabile;
- 14.5 la derivata del quoziente di funzioni derivabili;
- 14.6 la derivata della funzione composta (regola della catena).

15. I teoremi sulle funzioni derivabili:

- 15.1 derivabilità e continuità,
- 15.2 derivata prima e retta tangente;
- 15.3 teoremi di Fermat, di Rolle, di Lagrange (e conseguenze), di Cauchy (con dimostrazioni*);
- 15.4 teorema di de l'Hospital;
- 15.5 la derivata prima e gli intervalli di crescita/decrecita di una funzione derivabile;
- 15.6 la derivata prima e i punti estremali: massimi/minimi/flessi a tangente orizzontale*.

16. Lo studio di funzione: il grafico probabile di una funzione mediante lo studio del dominio, segno, comportamento agli estremi del dominio, derivata prima (intervalli di crescita/decrecita, massimi/minimi relativi, flessi a tangente orizzontale*).

17. L'integrale definito di una funzione continua:

- 17.1 cenni alla storia e all'idea moderna della costruzione (per es., area del segmento parabolico);
- 17.2 l'integrale definito di una funzione continua: costruzione euristica e cenni alla definizione di integrale di Riemann/Darboux;
- 17.3 l'integrazione delle funzioni polinomiali;
- 17.4 l'integrazione delle funzioni goniometriche, esponenziali e logaritmiche;*
- 17.5 funzioni primitive e teorema fondamentale del calcolo integrale;

17.6 cenni alla relazione tra derivazione e integrazione.*