

ANALISI E GEOMETRIA 1

Corsi di studi in Ingegneria Aerospaziale, Meccanica ed Energetica
Anno accademico 2023/2024

MODALITÀ D'ESAME

Sono previste due prove in itinere (una nell'interruzione di met corso, l'altra in Gennaio-Febbraio) e cinque appelli d'esame. Il primo appello si svolgerà nello stesso giorno della seconda prova in itinere. I restanti in Gennaio-Febbraio (uno), Giugno-Luglio (due) e Settembre (uno).

Le prove scritte sono strutturate nel modo seguente.

◇ PROVE IN ITINERE

- ◇ un questionario a risposta multipla (prima prova: 4 domande, seconda prova: 6 domande)
- ◇ un esercizio
- ◇ una domanda di teoria.

◇ APPELLI

- ◇ un questionario a risposta multipla (10 domande)
- ◇ due esercizi
- ◇ due domande di teoria.

I punteggi sono così suddivisi

- ◇ questionari: 4/30 (prima prova in itinere, soglia minima 2), 6/30 (seconda prova in itinere (soglia minima 3), 10/30 (appello, soglia minima 5))
- ◇ esercizio: 6/30 (soglia minima 3)
- ◇ domanda sulla teoria: 4/30 (prima prova in itinere, soglia minima 2), 6/30 (seconda prova in itinere, soglia minima 3)
- ◇ domande sulla teoria (appello): 10/30 (soglia minima 5)

Con i questionari e le domande sulla teoria sarà possibile valutare gli studenti per conoscenza e capacità di comprensione acquisite. Gli esercizi consentiranno di valutare la loro capacità di applicare la conoscenza e la comprensione acquisite.

Valutazione finale. Gli studenti supereranno con successo l'esame sostenendo con votazione sufficiente (18/30) entrambe le prove in itinere oppure uno degli appelli soddisfacendo le soglie indicate. Solo chi supera la prima prova in itinere è ammesso a sostenere la seconda prova. A discrezione del docente, uno studente che abbia superato entrambe le prove in itinere o la prova scritta dell'appello, potrà essere convocato a sostenere una prova orale che concorrerà alla determinazione della votazione finale. Un colloquio orale è necessario per voti alti (maggiori o uguali a 27).

Lo studente deve iscriversi a ogni appello che intende sostenere e questo avviene esclusivamente tramite segreteria e servizi on line. Se per qualsiasi motivo lo studente si iscrive tardivamente (o non risulta iscritto), potrà essere ammesso a sostenere la prova scritta a discrezione del docente e, in ogni caso, solo se ci sarà posto in aula. Pertanto ogni studente è invitato a iscriversi con largo anticipo e a controllare qualche giorno prima dell'appello l'effettiva iscrizione.

1. **Numeri reali e complessi.** Numeri razionali e numeri reali. Irrazionalità di $\sqrt{2}$. Maggiorante, minorante, massimo e minimo, estremo superiore e inferiore di un insieme di numeri reali. Numeri complessi e loro algebra: forma trigonometrica, significato geometrico di somma e prodotto, formula di De Moivre, radici n -esime, formula di Eulero, forma esponenziale.
2. **Limiti e continuità.** Funzioni di variabile reale. Grafici delle funzioni elementari. Funzioni composte, funzioni monotone, funzioni inverse. Successioni. Teorema di convergenza di successioni monotone. Definizioni di limite. Unicità del limite. Teorema della permanenza del segno e del confronto. Il numero di Nepero. Limiti notevoli e proprietà asintotiche. Infinitesimi e infiniti e loro confronto. Continuità e principali teoremi sulle funzioni continue (teorema di Weierstrass, degli zeri e dei valori intermedi). Discontinuità. Funzioni monotone e loro principali proprietà.
3. **Calcolo differenziale.** Concetto di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Algebra delle derivate. Teoremi di Fermat, del valor medio (o di Lagrange) e di de l'Hospital. Test di monotonia e di riconoscimento dei punti stazionari. Funzioni convesse/concave, punti di flesso. Studio del grafico di una funzione. Formula di Taylor.
4. **Calcolo integrale.** Integrale di Riemann. Proprietà dell'integrale. Funzione integrale. Primo teorema fondamentale del calcolo integrale. Teorema della media integrale. Primitive e integrali indefiniti. Secondo teorema fondamentale del calcolo integrale. Lunghezza del grafico di una funzione. Calcolo di primitive: integrazione di funzioni razionali fratte, per sostituzione e per parti. Integrali generalizzati. Criteri di convergenza.
5. **Serie numeriche.** Serie geometriche, telescopiche e armoniche. criterio integrale, criterio del confronto, criterio del confronto asintotico, criterio del rapporto, criterio della radice, criterio di condensazione, criterio della convergenza assoluta, criterio di Leibniz.
6. **Vettori e geometria analitica.** Lo spazio vettoriale \mathbb{R}^n . Prodotto scalare, norma, distanza, angoli, basi ortonormali e proiezioni ortogonali. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz in \mathbb{R}^n . Prodotto vettoriale e area. Prodotto misto e volume nello spazio tridimensionale. Equazioni parametriche e cartesiane di rette e piani nello spazio. Distanza punto-piano e punto-retta. Fasci di piani. Circonferenze e sfere nello spazio.
7. **Curve e integrali di linea.** Funzioni vettoriali. Curve parametriche. Curve regolari. Lunghezza di una curva. Parametro arco. Integrali di linea di prima specie. Applicazioni fisiche. Versori tangente, normale, binormale (terna intrinseca) e piani coordinati (piani osculatore, normale, rettificante).

1. **Numeri reali e complessi:** irrazionalità di $\sqrt{2}$, disuguaglianza triangolare, formula di De Moivre, radici n -sime di un numero complesso.
2. (a) **Successioni:** unicità del limite, teorema delle successioni monotone, teorema di monotonìa, teorema del confronto.
 (b) **Limiti e continuità:** continuità della funzione composta, teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi.
3. **Calcolo differenziale:** equivalenza tra derivabilità e differenziabilità, continuità delle funzioni derivabili, derivazione della funzione composta, derivazione della funzione inversa, teorema di Fermat, teorema di Lagrange, teorema di monotonìa, teorema di Cauchy, teorema di Taylor con resto secondo Peano.
4. **Calcolo integrale:** teorema della media integrale, teorema della media integrale generalizzato, primo teorema fondamentale del calcolo integrale, secondo teorema fondamentale del calcolo integrale, lunghezza del grafico di una funzione, criterio del confronto asintotico, criterio della convergenza assoluta.
5. **Serie numeriche:** criterio del confronto, criterio del rapporto, criterio della radice, criterio di Leibniz.
6. **Vettori e geometria analitica:** disuguaglianza triangolare, disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, formula della distanza tra un punto e un piano, equazione di un fascio di piani.
7. **Curve e integrali di linea:** teorema della media per le curve.