

# Domande frequenti durante esame orale

Meccanica dei Continui - Meccanica Razionale

**Marco Modugno**

Dipartimento di Matematica Applicata, Università di Firenze

Via S. Marta 3, 50139 Firenze

email: [marco.modugno@unifi.it](mailto:marco.modugno@unifi.it)

Aggiornamento del 2013.02.011. - 13.51.

La presente dispensa contiene un elenco di argomenti che vengono chiesti frequentemente all'esame orale. Naturalmente, questo elenco non esaurisce le domande che possono essere fatte all'esame orale.

La presente dispensa può anche essere intesa come un ausilio alla comprensione del programma del corso.

Raccomando caldamente agli studenti di curare non solo la conoscenza degli elementi costitutivi di ciascun argomento d'esame, ma anche di porre adeguata attenzione alla loro esposizione logica. Infatti, capita frequentemente che gli studenti si accontentino di citare gli elementi costitutivi di un argomento di esame, facendone un'esposizione senza capo né coda e trascurando la logica del discorso. Per superare questo problema frequente è necessario che ogni studente, durante la preparazione dell'esame, si abitui a pesare sempre bene le parole ed a calibrare la logica del discorso con spirito critico.

## Geometria ed algebra lineare

Operatori lineari, forme lineari e forme bilineari  
 Rappresentazione matriciale di operatori lineari, forme lineari e forme bilineari  
 Autovettori ed autovalori di un operatore lineare  
 Teorema spettrale  
 Invarianti di un operatore lineare, traccia, determinante  
 Trasformazioni ortogonali; definizione e proprietà caratteristica  
 Rotazioni

## Centro di massa

Definizione di centro di massa  
 Proprietà di additività  
 Proprietà di convessità  
 Proprietà di simmetria

## Tensore d'inerzia

Definizione del tensore d'inerzia  
 Rappresentazione matriciale  
 Momenti d'inerzia e momenti deviatori  
 Teorema di Huygens  
 Teorema sui sistemi piani  
 Assi principali  
 Teorema spettrale  
 Ellissoide d'inerzia

## Cinematica

Definizione di moto continuo  
 Velocità  
 Accelerazione  
 Operatore jacobiano  
 Determinante dell'operatore jacobiano  
 Tensore delle deformazioni  
 Decomposizione dell'operatore jacobiano  
 Derivata spaziale della velocità  
 Derivata temporale dell'operatore jacobiano  
 Tensore delle deformazioni infinitesime  
 Tensore delle rotazioni infinitesime  
 Velocità angolare  
 Divergenza della velocità

### **Esempi di moti**

Definizione di moto rigido  
Caratterizzazione dei moti rigidi  
Gradi di libertà dei sistemi rigidi  
Velocità dei sistemi rigidi  
Asse di rotazione dei moti rigidi

### **Tipi di moti**

Moti traslatori  
Moti stazionari  
Moti rigidi  
Moti irrotazionali

### **Grandezze puntuali**

Grandezze lagrangiane ed euleriane  
Derivata parziale e derivata totale rispetto al tempo  
Calcolo della derivata totale rispetto al tempo

### **Grandezze globali**

Valore globale di una densità  
Conservazione della massa, equazione di continuità  
Teorema del trasporto

### **Tensioni**

Definizione del tensore delle tensioni  
Sforzi, sforzi di taglio e sforzi normali  
Rappresentazione matriciale  
Facce principali  
Teorema spettrale  
Teorema di Cauchy

### **Equazioni di moto**

Equazioni cardinali  
Equazione in forma differenziale  
Equazione costitutiva  
Bilancio delle incognite e delle equazioni  
Teorema dell'energia cinetica

## Fluidi

Fluidi perfetti, fluidi barotropici, fluidi incomprimibili  
Equazione di moto  
Teorema di Bernoulli

## Elastici

Teoria generale  
Approssimazione lineare  
Elastici isotropi

## Esercizi

Prodotto scalare di due vettori  
Prodotto vettoriale di due vettori  
Versore di un vettore  
Decomposizione di un vettore nelle componenti parallela ed ortogonale ad una retta  
Centro di massa di un triangolo  
Momenti d'inerzia di un'asta  
Momenti d'inerzia di un disco  
Momenti d'inerzia di un anello  
Momenti d'inerzia di un rettangolo  
Calcolo della velocità di un moto continuo  
Calcolo dell'accelerazione di un moto continuo  
Calcolo del tensore delle deformazioni infinitesime di un moto continuo  
Calcolo del differenziale di una funzione  
Calcolo del gradiente di una funzione  
Calcolo della divergenza di un campo vettoriale  
Calcolo del rotore di un campo vettoriale  
Calcolo della divergenza di un tensore del secondo ordine  
Calcolo dello sforzo totale, di taglio e normale relativo ad una faccia  
Calcolo della derivata parziale rispetto al tempo di una densità di massa  
Calcolo della derivata totale rispetto al tempo di una densità di massa  
Verifica dell'equazione di continuità