

Corso di laurea triennale in Ingegneria Civile

Programma di STATICA

Prof. Angelo Marcello TARANTINO

1. Vettori e scalari

Definizioni di vettori e scalari, operazioni sui vettori: somma, differenza e prodotto vettoriale, prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare di due vettori, prodotto misto di tre vettori, versori, rappresentazione cartesiana di un vettore, il poligono funicolare, campi scalari e campi vettoriali, derivazione ed integrazione di vettori.

2. Le forze e i momenti statici

Definizioni di forze e di momenti, composizione di forze nel piano e nello spazio, la risultante di un sistema di forze, la risultante di un carico ripartito su una linea e su una superficie, il momento di una forza rispetto ad un punto, il caso di forze parallele, la coppia, la composizione di forze e coppie, la decomposizione di forze e coppie, il teorema di Varignon.

3. La deformazione

Aspetti cinematici e definizioni, relazioni spostamenti-deformazioni, espressioni del coefficiente di dilatazione lineare e di scorrimento angolare per direzioni arbitrarie, deformazioni e direzioni principali di deformazione.

4. La tensione

Aspetti statici e definizioni, simmetria delle tensioni tangenziali, espressioni della tensione normale e tangenziale per una direzione arbitraria, tensioni e direzioni principali di tensione, cerchi di Mohr, equazioni indefinite di equilibrio.

5. Il legame costitutivo

Diagrammi sperimentali tensione-deformazione, il modulo di Young e il coefficiente di Poisson, il legame costitutivo per materiali isotropi.

6. Il lavoro e l'energia di deformazione

Il lavoro delle forze esterne, l'energia elastica di deformazione ed il potenziale elastico.

7. I vincoli

Gradi di libertà di un corpo rigido, definizione e classificazione cinematica dei vincoli, vincoli semplici, doppi, tripli e multipli, vincoli interni o sconnessioni, sistemi chiusi.

8. Analisi cinematica delle strutture

Definizioni di struttura, classificazione cinematica delle strutture piane, strutture labili o meccanismi, strutture geometricamente isodeterminate e iperdeterminate, controllo della indeformabilità cinematica, centri di rotazione assoluti e relativi, composizione delle piccole rotazioni, le catene cinematiche ed i teoremi delle catene cinematiche, impiego delle catene cinematiche per l'analisi di strutture intese come insieme di corpi rigidi, tracciamento delle componenti del campo di spostamento mediante le catene cinematiche.

9. Analisi statica delle strutture

Le reazioni e le interazioni vincolari, equivalenza ed equilibrio, classificazione statica delle strutture, strutture staticamente determinate ed indeterminate, equilibrio alla traslazione e alla rotazione, calcolo delle reazioni vincolari, le equazioni ausiliarie, impostazione matriciale dell'equilibrio di strutture, dualità statico-cinematica.

10. Le strutture reticolari

Definizioni di aste come vincolo e come struttura, il puntone ed il tirante, cinematica e statica delle strutture reticolari, travature a nodi canonici, equilibrio ai nodi, il metodo delle sezioni di Ritter, tipologie costruttive.

11. Principio dei lavori virtuali

Definizione di spostamento virtuale, Il principio dei lavori virtuali per le strutture rigide, calcolo delle reazioni vincolari con il principio dei lavori virtuali.

12. Geometria delle aree

Definizioni di baricentro di un sistema discreto di masse e di un sistema continuo, il momento statico, proprietà del baricentro e calcolo della sua posizione, baricentri di linee, superfici e volumi, momento d'inerzia del secondo ordine rispetto ad un asse, il momento d'inerzia polare, il momento centrifugo, i teoremi di trasposizione, il centro relativo, l'ellisse centrale d'inerzia di Culmann, rette coniugate e loro proprietà, il nòcciolo centrale d'inerzia, applicazioni a sezioni piane.

13. Cenni di calcolo tensoriale

Definizione di un tensore del secondo ordine, prodotto tensoriale, trasposto di un tensore, traccia, cofattore e determinante di un tensore, prodotto scalare di due tensori, tensori simmetrici ed emissimetrici, teorema di decomposizione additiva, vettore duale o assiale, tensori deviatorici e sferici, tensori invertibili, teorema di Binet, tensori ortogonali, teorema spettrale ed invarianti, derivata di Gateaux e di Fréchet.

Testi consigliati

Introduzione alla Meccanica delle Strutture - Angelo Marcello Tarantino. Pitagora Editrice 2008. pp. 248.

Scienza delle Costruzioni. Introduzione alla teoria dell'elasticità - Angelo Marcello Tarantino. Pitagora Editrice 2005. pp. 248.