

Sommario

1° VOLUME

CAPITOLO 1 - Matrici	1
Definizione	
Matrici di tipo particolare – Definizioni relative-	
Definizioni ed operazioni fondamentali	
Somma di matrici (o differenza)	
Prodotto di due matrici	
Prodotti per partizione	
Trasposizione di una matrice risultato del prodotto di due matrici	
Determinanti	
Proprietà dei determinanti	
Matrice aggiunta di una matrice	
Inversa di una matrice o matrice reciproca di una matrice	
Soluzione di un sistema lineare con le matrici	
Inversa per partizione	
Inversa di una matrice simmetrica	
Minori di una matrice – Caratteristica o Rango	
Proprietà della caratteristica di una matrice	

1° VOLUME

CAPITOLO 2 - Notazione indiciale	46
Tensori	
Elementi di algebra vettoriale e tensoriale	
Ordine dei tensori:	
Tensori di ordine 0 (Scalare)	
Tensori di ordine 1 (Vettore)	
Tensori di ordine 2	
Convenzioni di Einstein	
Indice libero	
Indice ripetuto	
Delta di Kronecker	
Tensori di Ricci	
Convenzione sulla scrittura delle derivate	
Proprietà dei tensori	
Traccia o deviatore di un tensore	

Tensori ortogonali	
Autovalori ed autovettori	
Tensori isotropi	
Tensori puri o deviatori	
Tensori puri o deviatori e tensori isotropi	
Rotazione di assi	
Tensori 1° ordine.	
Tensori 2° ordine	
Prodotto tensoriale o diadico o KroneckerProduct	
Prodotto interno di due tensori o doppio prodotto scalare	

1° VOLUME

CAPITOLO 3 - Geometria delle masse	92
Concetti generali	
Sistemi discreti e sistemi continui	
Momento del 1° ordine	
Momento statico	
Centro di gravità o Baricentro	
Esercizio 1 - Baricentro di un sistema discreto	
Esercizio 2 – Baricentro di una spezzata regolare	
Esercizio 3 – Baricentro di un arco circolare	
Esercizio 4 – Baricentro di un rettangolo	
Esercizio 5 – Baricentro di un triangolo	
Esercizio 6- Baricentro di un settore circolare	
Esercizio 7 – Baricentro di un segmento di parabola	
Esercizio 8 – Baricentro di una figura composta	
Momenti del 2° ordine	
Momento d'inerzia assiale	
Esercizio 9 – Momento d'inerzia di un rettangolo	
Esercizio 10 – Momento d'inerzia di un triangolo	
Momento d'inerzia centrifugo	
Esercizio 11 – Momento d'inerzia centrifugo di un rettangolo	
Momento d'inerzia polare	
Esercizio 12 – Momento d'inerzia un cerchio	
Tensori d'inerzia	
Teorema di trasposizione dei momenti d'inerzia o teorema di Huygens	

Momento d'inerzia assiale
 Esercizio 13 – Trasposizione del momento d'inerzia assiale di un rettangolo
 Momento d'inerzia centrifugo
 Esercizio 14 – Trasposizione del momento d'inerzia centrifugo di un rettangolo
 Momento d'inerzia polare
 Variazione dei momenti d'inerzia conseguente ad una rotazione di assi
 Direzioni principali d'inerzia
 Variazione dei momenti d'inerzia conseguente ad una rotazione di assi –
 Soluzione grafica con il cerchio di Mohr
 Raggio d'inerzia - Ellisse centrale d'inerzia - Coniugio
 Proprietà delle tangenti
 Proprietà dei semidiametri
 Centro ed asse relativo di un sistema di masse - Antipolarità
 Nocciolo centrale d'inerzia
 Esercizio 1 – Ellisse centrale e nocciolo di un triangolo rettangolo
 Esercizio 2 – Direzioni principali di un sistema discreto
 Esercizio 3 – Direzioni principali di una figura composta
 Esercizio 4 – Figura composta da profili sottili

1° VOLUME

CAPITOLO 4 - Continuo 2D..... 160

Trasformazione affine-infinitesima 2D
 Stato piano di Deformazione 2D
 Significato fisico delle componenti del tensore di deformazione 2D
 Equazioni di congruenza 2D
 Trasformazione di assi 2D
 Direzioni principali di deformazione 2D
 Condizione di estremo delle deformazioni principali 2D
 Stato piano di tensione
 Tensore di tensione 2D
 Simmetria del tensore di tensione 2D
 Equazioni indefinite dell'equilibrio 2D
 Equazioni al contorno o di Cauchy 2D
 Trasformazione di un vettore 2D (tensore del 1° ordine)
 Trasformazione di assi 2D
 Trasformazione del tensore di deformazione 2D (tensore del 2° ordine)

Direzioni principali di tensione 2D
 Condizione di estremo delle tensioni principali 2D
 Cerchio di Mohr
 Casi particolari cerchio di Mohr
 Esercizi Cerchio di Mohr
 Tensore elastico nello spazio a 2D
 Legge di Hooke
 Simmetria del tensore elastico
 Teorema di Clapeyron
 Trasformazione di assi nel tensore elastico 2D
 Tensore elastico di un materiale isotropo 2D
 Relazioni fra le costanti elastiche in un mezzo isotropo
 Deviatore degli sforzi e delle deformazioni 2D

1° VOLUME

CAPITOLO 5 - Continuo 3D..... 243

Trasformazione affine-infinitesima 3D
 Deformazione 3D
 Significato fisico delle componenti del tensore di deformazione 3D
 Equazioni di congruenza 3D
 Trasformazione di assi 3D
 Direzioni principali di deformazione 3D
 Analisi della tensione nello spazio a 3D
 Tensore di tensione 3D
 Simmetria del tensore di tensione 3D
 Equazioni indefinite dell'equilibrio 3D
 Equazioni al contorno o di Cauchy 3D
 Trasformazione del tensore di deformazione 3D (tensore del 2° ordine)
 Trasformazione di assi.
 Esercizi tensore di tensione 3D
 Direzioni principali di tensione 3D
 Tensore deviatorico e tensore sferico 3D
 Tensione ottaedrica
 Proprietà di estremo delle tensioni principali 3D
 Esercizi direzioni principali 3D
 Cerchi di Mohr 3D
 Esercizi continuo 3D

Tensore elastico nello spazio a 3D
 Legge di Hooke
 Simmetria del tensore elastico 3D
 Teorema di Clapeyron
 Trasformazione di assi nel tensore elastico 3D
 Tensore elastico di un materiale isotropo 3D
 Relazioni fra le costanti elastiche in un mezzo isotropo
 Deviatore degli sforzi e delle deformazioni 3D

1° VOLUME

CAPITOLO 6 - Continuo - Equazioni e metodi di soluzione 347

Equazioni costituenti nello spazio a 3D
 Equilibrio
 Compatibilità
 Legame costitutivo
 Congruenza interna
 Soluzione del problema elastico
 Formulazione agli spostamenti – Equazioni di Navier
 Equazioni di Navier - Problema piano
 Equazioni di Navier - Problema tridimensionale
 Formulazione alle tensioni– Equazioni di Mitchell-Beltrami
 Equazioni di Mitchell-Beltrami - Problema piano
 Metodo di Airy per la risoluzione dell'equazione delle lastre
 Funzioni di Airy di tipo polinomiale
 Equazioni di Mitchell-Beltrami - Problema tridimensionale
 Secondo gruppo
 Soluzione generale dell'equazioni costituenti 3D
 Equazioni costituenti 3D

1° VOLUME

CAPITOLO 7 - Solido di De Saint Venant 381

Concetti generali del solido di De Saint Venant
 Tensore di tensione - solido di De Saint Venant
 Tensore di deformazione - solido di De Saint Venant
 Equazioni al contorno - solido di De Saint Venant
 Superficie laterale (mantello) scarica
 Basi (cariche)

Relazione tensioni sollecitazioni - solido di De Saint Venant
 Relazione forze esterne sollecitazioni - solido di De Saint Venant
 Relazione sollecitazioni interne – sollecitazioni esterne (note)
 Sollecitazione di Sforzo Normale
 Flessione retta deviata e pressoflessione retta e deviata
 Flessione semplice M_x
 Flessione semplice (M_y)
 Flessione deviata (M_x+M_y)
 Pressoflessione retta e deviata ($N_z+M_x+M_y$)
 Antipolarità
 Nocciolo centrale d'inerzia
 Terzo medio
 Torsione
 Trattazione esatta
 La soluzione con la funzione di Prandtl
 La sezione ellittica
 La sezione a forma di triangolo equilatero
 Sezione circolare
 Altre sezioni
 Analogia idrodinamica o di Greenh
 Formula di Bredt
 La formulazione dell'analogia della membrana o di Prandtl
 Sezione rettangolare allungata
 Sezioni rettangolari sottili
 Sezioni sottili composte
 Taglio e taglio deviato
 Trattazione approssimata di flessione e taglio (Jourawski)
 Il fattore di taglio
 Deformazione tagliante
 La sezione rettangolare
 Sezioni con b (corda) discontinua
 Sezioni pluriconnesse
 Centro di taglio (es. Sezione a C)
 Taglio deviato
 Brevi note sul problema del centro di taglio

1° VOLUME**CAPITOLO 8 - Teoria tecnica della trave..... 511**

Linea elastica
Esempi di travi con una sola legge di variazione di M
Mensola con un momento all'estremo libero.
Mensola con una forza concentrata all'estremo libero.
Mensola con carico distribuito uniforme.
Mensola con carico triangolare.
Mensola a sezione variabile linearmente con carico uniformemente distribuito.
Trave appoggiata- appoggiata con carico uniformemente distribuito.
Esempi di travi con più leggi di variazione di M
Trave appoggiata- appoggiata con carico distribuito su porzione di trave.
Linea elastica partendo dal carico
Trave su due appoggi con carico costituito da una distribuzione uniforme di coppie
Trave su due appoggi con carico costituito da una distribuzione uniforme di distorsioni angolari
Trave su due appoggi con carico costituito da una distribuzione uniforme di distorsioni verticali
Trave zoppa con carico distribuito uniformemente
Trave incastrata e vincolo cedevole con carico distribuito uniformemente
Corollari di Mohor
Applicazione dei Corollari di Mohr
Trave iperstatica
Equazione dei tre momenti
Modello di trave di Timoshenko
Trave ad asse curvilineo

1° VOLUME**CAPITOLO 9 - Equazioni generali del sistema..... 684**

Struttura reticolare 1 volta iperstatica soggetta a forze, distorsioni e cedimenti vincolari noti.
Metodo degli spostamenti – Reticolare 2D
esercizio - Metodo degli spostamenti – Reticolare 2D
Metodo delle forze – Reticolare 2D
Esercizio - Metodo delle forze – Reticolare 2D

Struttura reticolare 2D simmetrica 1 volta iperstatica soggetta a forze, distorsioni e note
Metodo degli spostamenti - struttura reticolare 2D simmetrica 1 volta iperstatica soggetta a forze, distorsioni e note
Metodo delle forze - struttura reticolare 2D simmetrica 1 volta iperstatica soggetta a forze, distorsioni e note
Struttura reticolare 2D 2 volte iperstatica
Metodo degli spostamenti - struttura reticolare 2D 2 volte iperstatica
Metodo delle forze - struttura reticolare 2D 2 volte iperstatica
Soluzione di strutture reticolari 3D
Tetraedro - struttura reticolare 3D
Coseni direttori - struttura reticolare 3D
Equazioni di equilibrio- struttura reticolare 3D
Equazioni di congruenza- struttura reticolare 3D
Equazioni generali del sistema - struttura reticolare 3D
Piramide - struttura reticolare 3D
Coseni direttori - struttura reticolare 3D
Equazioni di equilibrio - struttura reticolare 3D
Equazioni di congruenza - struttura reticolare 3D
Equazioni generali del sistema- struttura reticolare 3D
Metodo degli spostamenti - struttura reticolare 3D
Metodo degli spostamenti (esercizio)
Metodo delle forze
Metodo delle forze (esercizio)
Soluzione di strutture reticolari 3D (metodo generale)
Torre 3D
Coseni direttori - Torre 3D
Equazioni di equilibrio - Torre 3D
Equazioni di congruenza - Torre 3D
Travi e strutture intelaiate
Soluzione complessiva di una struttura iperstatica - travi e strutture intelaiate
Equazioni di equilibrio – travi e strutture intelaiate
Equazioni di congruenza – travi e strutture intelaiate
Il sistema generale - travi e strutture intelaiate
Portale
Equazioni di equilibrio - Portale

Equazioni di congruenza - Portale
Equazioni generali - Portale
Struttura a trave bidimensionale
Esempio 1 - Struttura a trave bidimensionale
Esempio 2 - Struttura a trave bidimensionale
Esempio 3 - Struttura a trave bidimensionale
Metodo degli spostamenti per i telai
Metodo delle forze per telai
Telaio 3D