

- 1. ALGEBRA VETTORIALE (CENNI)** 1) Vettore libero, versore, vettore nullo, cursore. 2) Vettore applicato. 3) Vettore somma, metodo del parallelogramma, metodo testa-coda. 4) Vettore risultante. 5) Risultante tra due forze parallele concordi e tra due forze parallele discordi. 6) Momento polare. 7) Coppia. 8) Risultante tra una forza concentrata ed una coppia. 9) Equazioni cardinali della Statica in forma vettoriale e scalare.
- 2. GEOMETRIA DELLE MASSE** 1) Momento statico. 2) Determinazione analitica del baricentro. 3) Determinazione grafica del baricentro; proprietà del baricentro. 4) Momenti d'inerzia assiali. 5) Momento centrifugo. 6) Proprietà distributiva dei momenti statici e d'inerzia. 7) Calcolo dei momenti statici, d'inerzia e centrifughi delle figure elementari. 8) Primo e terzo teorema del trasporto. 9) Formule di rotazione. 10) Momenti d'inerzia in un sistema di riferimento ruotato; circolo di Mohr e sua costruzione; velocità di rotazione al centro nel piano di Mohr; raggio del circolo di Mohr. 11) Momenti centrali d'inerzia per via analitica e per via grafica; direzioni principali d'inerzia; angolo di rotazione delle direzioni principali d'inerzia per via analitica; ortogonalità delle direzioni principali d'inerzia; assi centrali d'inerzia e loro proprietà. 12) Proprietà del polo di Mohr; utilizzo della proprietà del polo di Mohr per determinare il polo di Mohr; utilizzo della proprietà del polo di Mohr per determinare le direzioni centrali d'inerzia. 13) Ellisse centrale d'inerzia e suo significato fisico; analisi dimensionale dei raggi d'inerzia e loro significato fisico. 14) Retta polare di un punto dato, proprietà della relazione di polarità, poli e rette coniugate nella polarità. 15) Teorema di reciprocità nella relazione di polarità (fasci propri e impropri di rette), conseguenze del teorema di reciprocità, costruzione grafica del diametro coniugato alla direzione di una retta data. 16) Antipolo, antipolarità, costruzione grafica dell'antipolare di un punto dato con richiami sul secondo teorema di Euclide, costruzione grafica alternativa dell'antipolare; corrispondenza tra punti coniugati nell'antipolarità all'avvicinarsi e all'allontanarsi di uno dei due punti dal baricentro; costruzione grafica dell'antipolo di una retta data. 17) Teorema di reciprocità nella relazione di antipolarità (fasci propri e impropri di rette). 18) Nocciolo centrale d'inerzia: proprietà e utilità del nocciolo, corrispondenza tra punti del contorno del nocciolo e rette facenti fascio attorno ai vertici della sezione piana.
- 3. ANALISI DELLA DEFORMAZIONE (CENNI)** 1) Dilatazione lineare specifica; scorrimento angolare; significato fisico associato al segno della dilatazione lineare specifica e dello scorrimento angolare. 2) Tensore di deformazione infinitesima; vettore algebrico delle componenti di deformazione.
- 4. TEORIA DELLA TENSIONE (CENNI)** 1) Vettore tensione; componenti cartesiane di tensione; componenti speciali di tensione. 2) Tensore degli sforzi; vettore algebrico delle componenti di tensione.
- 5. SISTEMI ELASTICI (CENNI)** 1) Definizione di stato elastico e stato elastico lineare, modulo di Young. 2) Materiali omogenei, non omogenei, isotropi e anisotropi. 3) Leggi generalizzate di Hooke.
- 6. SPERIMENTAZIONE DEI MATERIALI (CENNI)** 1) Materiali duttili e dei materiali fragili. 2) Prova monoassiale su acciaio dolce da carpenteria: diagramma carico/spostamento, snervamento, incrudimento, softening, strizione, diagramma tensione media-deformazione, diagramma tensione efficace-deformazione, deformazione permanente. 3) Prova monoassiale su calcestruzzo: piani di scorrimento alla crisi, area resistente e sua determinazione per mezzo dell'analisi microsismica, diagramma tensione media/deformazione e tensione efficace/deformazione. 4) Criteri di resistenza di Von Mises e di Tresca.
- 7. PROBLEMA DI DE SAINT-VENANT (APPLICAZIONI)** 1) Sforzo normale centrato: diagrammi delle tensioni normali, tensore degli sforzi, componenti di deformazione, deformazione della sezione retta (effetto Poisson), verifica. 2) Sforzo normale eccentrico: asse di sollecitazione, asse neutro, diagramma delle tensioni normali, disegno dell'asse neutro per centro di pressione all'intersezione tra due radenti, parzializzazione delle sezioni, formula di Navier, verifica. 3) Flessione retta e deviata: asse vettore momento, asse di sollecitazione e suo significato, disegno dell'asse neutro, diagramma delle tensioni normali, formula di Navier, verifica. 4) Taglio retto nelle sezioni compatte: formula di Jourawski, diagramma delle tensioni tangenziali nelle sezioni composte da rettangoli, verifica. 5) Taglio retto nelle sezioni sottili: disegno delle tensioni tangenziali, caso particolare dei nodi tripli, verifica. 6) Torsione nelle sezioni sottili aperte e chiuse: analogia idrodinamica, diagrammi delle tensioni tangenziali, verifica.
- 8. TEORIA DELLE STRUTTURE** 1) Definizione ed equilibrio del solido trave, travi spaziali, travi rigide e deformabili, travi piane. 2) Coordinate lagrangiane nel piano. 3) Vincoli; definizione di vincolo esterno e vincolo interno; dualità vincolo interno/sconnessione; classificazione dei vincoli; molteplicità di vincolo; molteplicità di svincolamento interno; strutture labili; isostatiche ed iperstatiche. 4) Dualità statica-cinematica; reazioni vincolari del corpo isostatico per via analitica e per via grafica; curva delle pressioni. 5) Equazioni cardinali della statica per il corpo rigido vincolato; equazioni ausiliarie. 6) Statica grafica: sistemi in equilibrio di due forze; sistemi in equilibrio di tre forze; equivalenza tra chiusura del poligono delle forze e soddisfacimento della prima equazione cardinale della statica; equivalenza tra teorema N e soddisfacimento della seconda equazione cardinale della statica. 7) Caratteristiche della sollecitazione interna per travi spaziali e travi piane. 8) Convenzioni sul tracciamento dei diagrammi di N, T e M nelle travi piane; convenzioni del concio e della punteggiata. 9) Uso delle scale nel tracciamento dei diagrammi dell'azione interna. 10) Disegno dei diagrammi dell'azione interna per le travi piane, rapporto tra cdp e diagramma di M, punti di nullo e di massimo di M a partire dalla cdp, relazione differenziale tra M e T, integrale tratto-tratto di T per il calcolo analitico di M. 11) Relazione differenziale tra taglio e carico distribuito; disegno di T nei tratti soggetti a carico distribuito. 12) Tratti soggetti a carico distribuito: tracciamento del tratto parabolico di M attraverso il metodo analitico, calcolo del valore di M nel punto medio, proprietà geometriche della parabola, tracciamento dei rami parabolici nei diagrammi di M e della cdp attraverso il metodo grafico (3 possibili costruzioni). 13) Cdp degenerare in un fascio di rette: scrittura dell'equazione che descrive l'andamento del fascio, disegno del fascio. 14) Retta impropria, osservazioni sulla corrispondenza tra punto di passaggio della cdp dalla retta impropria, punto di nullo nel diagramma del taglio e punto di massimo nel diagramma del momento flettente. 15) Problema delle 4 forze: soluzione grafica, osservazioni sulla pendenza delle diagonali del poligono delle forze. 16) Calcolo delle componenti di spostamento e rotazione nelle strutture isostatiche attraverso il PLV.

**N.B. Il programma deve essere esibito alla prova orale, che verterà sui capitoli 2, 3, 4, 5, 6 e 7.**

**Studente:** \_\_\_\_\_

**(nome e cognome)**