

## DIPARTIMENTO DI MECCANICA

### Meccanica, Macchine ed Energia

Anno scolastico: **2021/2022** **CLASSE 4<sup>a</sup>BMM**

Insegnante: Gaspare Di Como

Insegnante Compresente: Mauro Sordato

Libro di testo adottato: Cornetti - "Meccanica, Macchine ed Energia" – Il Capitello – Volume 2

### PROGRAMMAZIONE SVOLTA

#### MODULO 1. Calcolo vettoriale

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grandezze scalari e vettoriali.</li><li>2. Rappresentazione dei vettori.</li><li>3. Componenti polari e cartesiane di un vettore nel piano.</li><li>4. Passaggio dalle componenti scalari a quelle vettoriali e viceversa. Uso della calcolatrice.</li><li>5. Addizione e sottrazione di vettori. Prodotto di un vettore per uno scalare. Combinazione lineare di vettori. Metodo semigrafico ed analitico.</li><li>6. Utilizzo del prodotto scalare per calcolare l'angolo tra due vettori nel piano e nello spazio.</li><li>7. Uso della calcolatrice: funzionalità di calcolo vettoriale e di calcolo in campo complesso.</li><li>8. Versori.</li><li>9. Scomposizione di vettori nel piano: metodo semigrafico ed analitico.</li><li>10. Scomposizione di un vettore secondo 3 direzioni assegnate nello spazio con il metodo analitico.</li></ol>

#### MODULO 2. Statica del punto materiale

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Equazioni cardinali della statica del punto materiale: sistemi 2D</li><li>2. Esempi ed esercizi, risolti con metodo semigrafico ed analitico.</li></ol>

#### MODULO 3. Sistemi di forze applicate

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistemi di punti materiali: corpo rigido.</li><li>2. Momento di una forza applicata rispetto ad un punto.</li><li>3. Risultante e momento risultante di un sistema di forze applicate.</li><li>4. Distanza punto-retta per il calcolo dei momenti. Coppie. Indipendenza del momento dal punto di applicazione.</li><li>5. Sistemi equivalenti di forze applicate. Trasformazioni che garantiscono l'equivalenza.</li><li>6. Riduzione al punto.</li></ol>

7. Baricentro di un sistema di forze.
8. Calcolo del baricentro di un sistema di forze complanari. Caso particolare del sistema di forze complanari parallele. Forze concordi e discordi.
9. Carichi di distribuiti e pressione. Centro di spinta.
10. Sistemi equilibrati. Sistemi equilibranti.
11. Relazione tra le risultanti ed i momenti risultanti di due sistemi equilibranti tra loro.

#### MODULO 4. Reazioni vincolari

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condizione di equilibrio del corpo rigido. Equazioni cardinali della statica del punto materiale: sistemi 2D</li> <li>2. Sistemi isostatici, iperstatici e labili. Tipi di vincoli bidimensionali: carrello, cerniera ed incastro.</li> <li>3. Calcolo delle reazioni vincolari nel caso di un corpo semplice.</li> <li>4. Sovrapposizione degli effetti.</li> <li>5. Sistemi anomali e quasi anomali.</li> <li>6. Calcolo delle reazioni vincolari nel caso di un sistema costituito da più corpi semplici.</li> <li>7. Strutture reticolari. Metodo dei nodi. Utilizzo di Google Calc per la soluzione dei sistemi lineari.</li> </ol>

#### MODULO 5. Macchine semplici

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenza e resistenza, vantaggio.</li> <li>2. Leva</li> <li>3. Carrucola fissa e mobile.</li> <li>4. Paranco semplice e multiplo.</li> <li>5. Verricello ed argano.</li> <li>6. Cuneo.</li> <li>7. Piano inclinato.</li> <li>8. Vite. Relazione tra forza di trazione e coppia di serraggio.</li> <li>9. Cric con vite semplice e con vite doppia.</li> </ol>

#### MODULO 6. Calcolo strutturale e diagrammi di sollecitazione

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduzione al calcolo strutturale.</li> <li>2. Problema di progetto e problema di verifica.</li> <li>3. Metodi di verifica: Metodo delle tensioni ammissibili. Definizione di tensione. Tensione ammissibile.</li> <li>4. Prova di trazione e limite elastico nel caso di materiale con snervamento e senza snervamento. Video in inglese.</li> <li>5. Legge di Hooke e modulo di elasticità longitudinale.</li> <li>6. Contrazione trasversale. Modulo e coefficiente di Poisson. Modulo di elasticità trasversale.</li> <li>7. Dilatazione termica. Legge di Hooke generalizzata. Effetti della dilatazione impedita.</li> <li>8. Tensioni ammissibili negli acciai EN10025.</li> </ol>

9. Sollecitazioni. Definizione e convenzioni di segno relative allo sforzo normale, allo sforzo di taglio ed al momento flettente.
10. Diagrammi di taglio, momento flettente e sforzo normale. Trave semplicemente appoggiata soggetta a carichi concentrati, coppie concentrate e carico distribuito.
11. Diagrammi di taglio, momento flettente e sforzo normale. Mensola incastrata soggetta a carichi concentrati, coppie concentrate e carico distribuito.
12. Determinazione dei punti di taglio nullo.
13. Determinazione puntuale delle sollecitazioni.
14. Strutture composte: ripasso calcolo reazioni vincolari; diagrammi di sollecitazione. Travi reticolari.
15. Diagrammi di sollecitazione di strutture ad asse spezzato composte da uno o più elementi. Diagrammi N, T, M
16. Diagrammi di sollecitazione di strutture reticolari.

#### MODULO 7. Sollecitazioni semplici

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sforzo normale: progetto e verifica a resistenza.</li><li>2. Sforzo normale: progetto e verifica a deformabilità.</li><li>3. Flessione: progetto e verifica a resistenza.</li><li>4. Flessione: progetto e verifica a deformabilità.</li><li>5. Determinazione del baricentro, del momento statico e del momento di inerzia in sezioni composte da rettangoli paralleli agli assi principali d'inerzia.</li><li>6. Deformazioni flessionali. Progetto e verifica. Effetto del peso proprio.</li><li>7. Definizione di raggio di curvatura. Relazione con il momento flettente.</li><li>8. Torsione nella sezione circolare piena e cava.</li><li>9. Torsione nella sezione rettangolare e nei tubi a parete sottile. Cenno all'analogia idrodinamica.</li><li>10. Deformazione torsionale.</li><li>11. Reciprocità delle tensioni tangenziali.</li><li>12. Sforzo di taglio</li><li>13. Andamento delle tensioni tangenziali dovute al taglio nella sezione rettangolare piena e cava, circolare piena e ad H.</li></ol>

## INDICAZIONI PER LE VACANZE

- Studiare la teoria
  - Appunti
  - PDF delle lezioni caricati nella sezione “*Didattica*” del registro elettronico
  - Libro di testo
- Esercitarsi nella soluzione di problemi ed esercizi:
  - svolti a lezione;
  - assegnati nelle varie esercitazioni su Classroom nel corso dell’anno scolastico;
  - assegnati nelle verifiche scritte.

**TIPOLOGIA DI PROVA DI RECUPERO FINALE**

(X) scritto      ( ) orale      ( ) pratico

La verifica avrà una durata complessiva di 4 ore e consisterà in:

- soluzione di problemi ed esercizi, del tipo di quelli svolti nelle verifiche scritte durante l'anno;
- test a risposta multipla.

Sarà utilizzata la piattaforma Google Classroom sia per i test a risposta multipla, sia per l'upload degli elaborati con la soluzione dei problemi ed esercizi.

Il giorno della prova ogni studente dovrà avere con sé:

- fogli protocollo a quadri e penna;
- calcolatrice in grado di risolvere i sistemi lineari fino al  $3 \times 3$  e le equazioni qualsiasi;
- smartphone, carico, funzionante ed in grado di scattare foto leggibili.

Non sarà consentito l'uso del Manuale di Meccanica.

L'insegnante prof. Gaspare Di Como

L'insegnante compresente                      prof. Mauro Sordato

Vicenza, 20 giugno 2022