

**DIPARTIMENTO DI MECCANICA****Meccanica, Macchine ed Energia****Anno scolastico:** 2022/2023 **CLASSE 3^BMM****Insegnante:** Gaspare Di Como**Insegnante Compresente:** Marco Armeri / Mauro Sordato**Libro di testo adottato:** Cornetti - "Meccanica, Macchine ed Energia" – Il Capitello – Volume 1**PROGRAMMAZIONE SVOLTA**

## MODULO 1. Elementi propedeutici

Contenuti	
1.	Grandezze fondamentali e derivate. Unità di misura. Il Sistema Internazionale.
2.	Grandezze scalari e grandezze vettoriali.
3.	Le forze. Forze per contatto: la pressione. Forze a distanza: la forza gravitazionale e la Legge di Gravitazione Universale. Massa e peso.
4.	Analisi delle forze. Sistema, ambiente esterno ed universo.
5.	I principi della dinamica.
6.	Misura dell'angolo in gradi ed in radianti.
7.	Gradi decimali e sessagesimali.
8.	Moto periodico e grandezze caratteristiche: frequenza, periodo e pulsazione.
9.	Il moto circolare uniforme.
10.	Funzioni goniometriche: seno, coseno e tangente. Definizione, dominio e codominio.
11.	Funzioni goniometriche inverse: arcoseno, arcocoseno ed arcotangente. Definizione, dominio e codominio.
12.	Soluzione dei triangoli rettangoli.
13.	Teorema di Carnot e Teorema dei seni.
14.	Soluzione dei triangoli qualsiasi.
15.	Uso della calcolatrice per la soluzione dei sistemi lineari con 2 e 3 incognite, delle equazioni di secondo e terzo grado, delle equazioni qualsiasi per via numerica con Newton-Raphson.

## MODULO 2. Idrostatica

Contenuti	
1.	Pressione assoluta e relativa. Unità di misura della pressione.
2.	Principio di Pascal e sua giustificazione.
3.	Legge di Stevino e sua dimostrazione.
4.	Principio dei vasi comunicanti.
5.	Serbatoi contenenti liquidi diversi e collegati tra loro.

- |     |   |
|-----|---|
| 6.  | Rappresentazione grafica dell'andamento della pressione nei serbatoi.   |
| 7.  | Manometro ad U.   |
| 8.  | Manometro differenziale ad U.   |
| 9.  | Piezometro.   |
| 10. | Torricelli  |
| 11. | Calcolo spinta su superfici immerse. Orizzontali e verticali. Centro di spinta. Torchio idraulico.                            |
| 12. | Spinta idrostatica sui corpi in immersione: problemi di galleggiamento. Stabilità del galleggiamento. Principio di Archimede. |

### MODULO 3. Idrodinamica

Contenuti	
1.	Portata in massa e portata in volume.
2.	Moto stazionario: legge di conservazione della portata.
3.	Equazione dell'energia. In termini assoluti, per unità di massa e per unità di peso.
4.	Effetto Venturi.
5.	Efflusso da un serbatoio.
6.	Esempi di circuito. Calcolo della velocità e della pressione nei diversi punti dell'impianto. Imbottigliamento dalla damigiana.
7.	Tubo di Pitot. Connessione con il manometro differenziale ad U.
8.	Fluido reale: perdite localizzate e distribuite.
9.	Viscosità dinamica e cinematica. Numero di Reynolds. Equazione di Colebrook e diagramma di Moody. Regime laminare e turbolento. Effetto della rugosità.
10.	Esempi di impianti con perdite distribuite e localizzate. Calcolo della velocità e della pressione nei vari punti dell'impianto.
11.	Soluzione dell'equazione di Colebrook con Newton-Raphson (calcolatrice).
12.	Calcolo della prevalenza e della potenza necessarie per una portata assegnata.
13.	Calcolo della portata di efflusso nel caso di fluido reale. Effetto della sezione dell'ugello sulla velocità di efflusso in relazione alla lunghezza della tubazione. Recupero delle perdite di carico.

### MODULO 4. Pompe

Contenuti	
1.	Generalità sulle macchine idrauliche. Motrici ed operatrici. Dinamiche e volumetriche. Alternative e rotative.
2.	Curva caratteristica del circuito.
3.	Equazione di Eulero. Triangolo di velocità in ingresso ed uscita per una pompa centrifuga.
4.	Curva caratteristica della pompa. Rendimenti e potenze.
5.	Accoppiamento pompa-circuito. Punto di funzionamento.
6.	Regolazione: valvola ed inverter.

**MODULO 5. Laboratorio Macchine a fluido**

Contenuti
1. Strumenti di misura della pressione: piezometro e manometro differenziale ad U.

**MODULO 6. 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 7. Cinematica**

Contenuti
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cinematica del punto materiale: grandezze scalari <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Definizione di riferimento lineare sulla traiettoria e legge del moto.</li> <li>b. Definizione di velocità scalare media ed istantanea.</li> <li>c. Definizione di accelerazione scalare media ed istantanea.</li> <li>d. Definizione di jerk scalare medio ed istantaneo.</li> <li>e. Legge del moto, delle velocità e delle accelerazioni.</li> <li>f. Relazioni tra le funzioni cinematiche scalari e significato geometrico del grafico.</li> <li>g. Studio del moto uniforme</li> <li>h. Studio del moto uniformemente accelerato.</li> </ol> </li> <li>2. Cinematica del punto materiale: grandezze vettoriali <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Definizione di vettore posizione..</li> <li>b. Definizione di velocità vettoriale media ed istantanea.</li> <li>c. Definizione di accelerazione vettoriale media ed istantanea.</li> <li>d. Accelerazione centripeta e tangenziale</li> <li>e. Relazione tra le grandezze cinematiche scalari e vettoriali.</li> </ol> </li> <li>3. Cinematica del moto rotatorio. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Grandezze cinematiche angolari: posizione angolare, velocità angolare media ed</li> </ol> </li> </ol>

- istantanea, accelerazione angolare media ed istantanea.
- b. Studio del moto circolare uniforme: periodo.
  - c. Studio del moto circolare uniformemente accelerato.
  - d. Relazione tra le grandezze cinematiche lineari ed angolari.

### **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 su Google Moduli

Sarà utilizzata la piattaforma Google Classroom sia per i test, 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 3x3 e le equazioni qualsiasi;
- smartphone, carico, funzionante ed in grado di scattare foto leggibili.

L’insegnante

prof. Gaspare Di Como

L’insegnante compresente

prof. Mauro Sordato

Vicenza, 27 giugno 2023