

PROGRAMMA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Classe: III A meccanica – Anno scolastico 2023/24

TESTO DI ADOZIONE:

Nuovo Corso di Meccanica, macchine ed energia, vol. 1 – Edizione Open School
Autori: G. Anzalone – P. Bassignana Edizione: Hoepli

STATICA

Le forze

Il concetto vettoriale di forza. Rappresentazione e classificazione delle forze.

Composizione di forze complanari. Parallelogramma delle forze. Teorema di Carnot e di Pitagora.

Poligonale delle forze (semplificazione metodo del triangolo delle forze).

Casi particolari: forze coincidenti e convergenti.

Operazioni di somma e differenza vettoriale.

Scomposizione di una forza data, in due componenti (nel piano), assegnate due direzioni convergenti (metodo del parallelogramma e metodo del triangolo delle forze, teorema dei seni).

Composizione di due forze parallele e concordi. Composizione di due forze parallele e discordi.

Composizione di un sistema di forze concorrenti ed ortogonali. Scomposizione di una forza in tre direzioni concorrenti ed ortogonali (nello spazio). Teorema delle proiezioni.

Il momento delle forze

Il momento di una forza. Momento polare. Regola della mano destra.

Momento assiale. Momento di un sistema di forze. Teorema di Varignon.

Coppia di forze. Composizione di coppie. Coppia equivalente e coppia equilibrante.

Trasporto di una forza parallelamente a se stessa (coppia di trasporto).

Sistemi di forze equilibrati e corpi vincolati

Sistema equivalente: riduzione di un sistema di forze complanari, alla sola risultante e al momento risultante. rispetto ad un punto.

Equilibrio di un sistema di forze: condizioni di equilibrio delle forze nel piano; Equazioni Cardinali della Statica, gradi di libertà nel piano; condizioni di equilibrio delle forze nello spazio.

Corpi vincolati: tipologie di vincoli (semplice, doppio e triplo); equilibrio dei corpi rigidi vincolati; calcolo analitico delle reazioni vincolari in strutture composte isostatiche.

Condizioni di carico: concentrato (posizione simmetrica e non) anche inclinato e distribuito sia per forze che per momenti di forze. Struttura isostatica appoggiata-appoggiata e a mensola.

Le macchine semplici

Caratteristiche delle macchine semplici. Guadagno di una macchina semplice.

La leva: leva di primo genere o interfulcrata, di secondo genere o interresistente, di terzo genere o interpotente. Regola della leva.

La carrucola (fissa e mobile) equivalenza con il modello della leva, il paranco (semplice e multiplo). Il verricello e l'argano.

Il piano inclinato: forza motrice parallela al piano inclinato; forza motrice parallela alla base del piano inclinato.

La vite come organo di collegamento e di manovra. .

CINEMATICA

Cinematica del punto

Grandezze cinematiche del moto di un punto: concetto di movimento e traiettoria, spazio, velocità (media e istantanea) ed accelerazione (media ed istantanea).

Moto rettilineo uniforme: legge oraria, moto progressivo e retrogrado. Grafici del moto: v-t e s-t, analogie matematiche.

Moto rettilineo uniformemente vario. Moto rettilineo uniformemente accelerato: legge della velocità e degli spostamenti. Formula di Torricelli generalizzata. Grafici del moto: v-t e s-t, analogie matematiche. Caso particolare: moto retrogrado.

Moto rettilineo uniformemente ritardato/decelerato: legge della velocità e degli spostamenti. Grafici del moto: v-t e s-t, analogie matematiche.

Moto circolare o rotatorio uniforme: legge oraria, angolo radiante, velocità periferica o tangenziale e velocità angolare, relazione tra le due; frequenza e periodo; accelerazione centripeta e centrifuga.

Moto circolare uniformemente vario. Moto circolare uniformemente accelerato: accelerazione angolare, centripeta e periferica (tangenziale), composizione tra le accelerazioni, legge della velocità angolare, legge dello spostamento angolare. Relazioni fisico-matematiche generali del moto. Confronto delle formule tra moto uniformemente accelerato/decelerato con quelle del moto circolare uniformemente accelerato/decelerato. Moto progressivo e retrogrado.

Moto circolare uniformemente ritardato: accelerazione tangenziale.

Composizione dei moti e moto armonico

Moti relativi e moti assoluti: velocità assoluta, relativa e di trascinamento; sistema di riferimento mobile e fisso. Determinazione della velocità del moto relativo. Determinazione della velocità del moto assoluto. Esempi di moto (persona mobile in treno in movimento, barca in movimento in un fiume in corrente, gancio di sollevamento di una gru).

Composizione vettoriale tra velocità relativa e velocità di trascinamento; differenza vettoriale tra velocità assoluta e velocità di trascinamento.

Moti composti: composizione di due moti rettilinei uniformi (calcolo della velocità assoluta di un corpo, note le velocità dei due moti componenti; determinazione della traiettoria risultante e della sua equazione); calcolo della velocità assoluta e dell'inclinazione di una torretta porta utensili, in una lavorazione di tornitura conica; composizione di un moto rettilineo uniforme e di un moto naturalmente accelerato (moto parabolico); moto dei proiettili; composizione di un moto circolare uniforme e di un moto rettilineo uniforme parallelo all'asse di rotazione (moto elicoidale) e la filettatura di una vite; moto armonico.

IDRAULICA

Idrostatica

Lo stato fisico della materia: i solidi, i liquidi ed i gas. I passaggi di stato. I liquidi perfetti: caratteristiche ideali.

Concetti base: massa volumica; volume e peso specifico, la densità relativa.

La pressione: pressione idrostatica e le sue unità di misura; diagramma delle pressioni (linea dei carichi piezometrici); pressione assoluta e relativa; il manometro ed il barometro. Esperimento di Torricelli e la legge di Stevino. Cambiamenti di unità di misura: Pa, MPa, bar, atm e mmHg. Principio dei vasi comunicanti (applicazione: funzionamento delle dighe). Principio di isotropia di Pascal. Applicazioni del principio di Pascal: il Torchio idraulico (applicazioni: cric/martinetto idraulico e di sollevamento).

Idrodinamica

Concetti di base: portata volumetrica e massica. Cambiamenti di unità di misura: m³/sec, l/s, l/min, kg/s. Conservazione della massa. Equazione di continuità e sue applicazioni. Relazione tra portata e velocità.

Conservazione dell'energia e Teorema di Bernoulli nelle sue varie forme (energie ed altezze), significato e applicazioni. Condotta ideale. Il carico idraulico totale.

Efflusso di un liquido attraverso un foro eseguito in una parete sottile. Velocità di sbocco o efflusso.

Moto in una condotta a sezione costante ma in pendenza: variazioni di energia.

Moto nei tubi a sezione variabile ed orizzontale: variazione della velocità e della pressione.

Il tubo di Venturi: geometria, considerazioni e applicazioni. Principio di funzionamento.

L'attrito nei fluidi reali in moto (a livello molecolare (attrito viscoso) che di contatto con le pareti della condotta); definizione di viscosità dinamica e la formula di Newton, viscosità cinematica; esperimento di Reynolds e il moto laminare e turbolento, il numero Re.

Condotta reale. Le perdite di carico distribuite. Il raggio idraulico. Andamento qualitativo della linea dei carichi totali per una condotta nel caso reale: significato fisico e trigonometrico della cadente piezometrica. Calcolo tabulare delle perdite distribuite e della cadente piezometrica.

Formula di Darcy. Le perdite di carico concentrate. Calcolo tabulare delle perdite concentrate.

Formulazione completa del Teorema di Bernoulli nel caso di fluidi reali in moto.

ENERGETICA

Produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia. Le fonti energetiche.

Il mercato dell'energia elettrica in Italia e la bolletta energetica per usi elettrici.

Una casa sana – Comfort termoigrometrico e impianti. Impianti Termici.

Conoscere i consumi. Buone pratiche per il risparmio energetico e l'uso consapevole dell'energia.

Come risparmiare energia e acqua con i dispositivi (caso di un edificio monofamiliare/di un appartamento in edificio plurifamiliare). La povertà energetica.

EDUCAZIONE CIVICA - LA SICUREZZA SUL LAVORO

Valutazione dei Rischi nelle Macchine e Attrezzature; Formula matematica della valutazione del Rischio; Esempi pratici di valutazione del rischio di un'attrezzatura (cesoia) e di una macchina utensile (tornio); Legislazione di riferimento (D.Lgs 81/08 e sue modifiche successive, Direttiva Macchine 2006; Sicurezza Macchinario); conformità delle macchine e obblighi della sicurezza.

Civitavecchia, 04/06/2024

L'insegnante.

Prof.ssa Maria Anna Dimiccoli