



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2024/2025
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2024/2025
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA AEROSPAZIALE
<b>INSEGNAMENTO</b>	FISICA I
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	83117-Fisica e chimica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15540
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	FIS/03
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	BASILE SALVATORE      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	144
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	81
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>BASILE SALVATORE</b> Martedì    15:00    17:00    Viale delle Scienze, Edificio 6 (ex DIN), stanza 213. Nel periodo di non svolgimento di attività didattica in presenza si svolge su piattaforma Teams, previa prenotazione via email.  Giovedì    15:00    17:00    Viale delle Scienze, Edificio 6 (ex DIN), stanza 213. Nel periodo di non svolgimento di attività didattica in presenza si svolge su piattaforma Teams, previa prenotazione via email.

<p><b>PREREQUISITI</b></p>	<p>Padronanza dei concetti e dei metodi matematici della scuola superiore. Algebra. Geometria nel piano e nello spazio. Geometria analitica. Goniometria e trigonometria. Buona conoscenza degli argomenti di analisi matematica (derivate, integrali e loro significato geometrico) e algebra lineare dai corsi del primo semestre.</p>
<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione          Comprensione teorica: acquisire una buona comprensione dei principi della meccanica classica e della termodinamica (struttura logica e matematica, supporto sperimentale, fenomeni fisici da essa descritti) e le loro applicazioni per l'ingegneria. Abilita' matematiche: essere in grado di comprendere e padroneggiare l'uso dei metodi matematici piu' comunemente utilizzati. La verifica di questo obiettivo viene effettuata durante la prova scritta ed il colloquio.          Capacita' di applicare conoscenza e comprensione          Soluzione di problemi: saper valutare chiaramente gli ordini di grandezza in situazioni che sono fisicamente differenti, ma che mostrano analogie, permettendo cosi' l'uso di soluzioni note a nuovi problemi. Essere in grado di risolvere i problemi di meccanica che utilizzano le leggi dinamiche e i principî di conservazione (energia, quantita' di moto, momento angolare) e i problemi che utilizzano i principî della termodinamica. Modellizzazione: essere in grado di identificare gli elementi essenziali di un processo / situazione e di creare un modello degli stessi; essere in grado di valutare le approssimazioni richieste. La verifica di questo obiettivo viene effettuata durante la prova scritta e durante il colloquio.          Autonomia di giudizio          Essere in grado di individuare il modo piu' efficace per la soluzione di problemi di meccanica e termodinamica utilizzando un approccio attraverso le leggi della dinamica (leggi di Newton) e/o le leggi di conservazione e principî della termodinamica. Acquisire una comprensione di come le leggi della meccanica e della termodinamica siano applicabili a molti campi, ed in particolare all'ingegneria. Cio' sara' verificato nell'ambito del colloquio in sede di verifica finale.          Abilita' comunicative          Essere in grado di descrivere, analizzare e risolvere i problemi di meccanica e termodinamica usando una terminologia appropriata ed essere capace di comunicazione scritta e orale su argomenti correlati. Essere in grado di descrivere la logica della strategia utilizzata nella risoluzione dei problemi. Essere in grado di migliorare le competenze di lavorare in gruppo.          L'acquisizione delle abilita' comunicative da parte dello studente sara' verificata tramite il colloquio finale.          Capacita' di apprendimento          Lo studente avra' appreso le leggi fondamentali della meccanica e della termodinamica e le metodologie tipiche delle scienze fisiche da applicare alle problematiche dell'ingegneria, in modo critico ed autonomo. Egli avra' inoltre migliorato la capacita' di studio indipendente. La capacita' di apprendimento sara' verificata nel corso della prova finale nell'ambito della quale lo studente, dara' prova della consapevolezza raggiunta e della capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici e applicativi della disciplina studiata.</p>
<p><b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b></p>	<p>L'esame consiste in due prove, una orale e una scritta. La valutazione di entrambe e' in trentesimi. Il voto finale e' determinato tenendo conto sia della prova scritta sia della prova orale.          Obiettivo delle prove: verificare la conoscenza dei principi della meccanica classica e della termodinamica e della loro applicazione per risolvere problemi di meccanica e di termodinamica che utilizzano le leggi della dinamica e i principî di conservazione (energia, quantita' di moto, momento angolare) e le leggi della termodinamica. Verificare la capacita' di modellizzazione e di identificazione degli elementi essenziali di un problema.          Tipologia delle prove: prova scritta (problemi e/o esercizi a risposta simbolica o numerica, chiusa o aperta); il superamento della prova scritta (con una valutazione non inferiore a 18/30) consente l'accesso alla prova orale (discussione della prova scritta e domande su argomenti di carattere generale e/ o esercizi con riferimento ai testi consigliati). La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello in cui e' stata superata la prova scritta. Durata della prova scritta non superiore a tre ore.          Durante la prova scritta non e' consentito l'uso di libri di alcun tipo o appunti del corso. E' consentito l'uso di una calcolatrice e di un formulario.          Per gli studenti con disabilità e neurodiversità saranno garantiti gli strumenti compensativi e le misure dispensative individuate, dal CeNDis - Centro di Ateneo per la disabilità e la neurodiversità, in base alle specifiche esigenze e in attuazione della normativa vigente</p> <p><b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>          Indicatore - Conoscenza e padronanza dei contenuti disciplinari          Descrittori e fascia voti:          Eccellente 10</p>

	<p>Autonoma e efficace 8-9  Accettabile 6-7  Frammentaria o in parte approssimativa 4-5  Inadeguata 0-3  Indicatore - Capacita' di applicazione, rigore, coerenza logico-tematica  Descrittori e fascia voti:  Eccellente 10  Decisamente adeguata 8-9  Accettabile anche se parzialmente guidata 6-7  Limitata 4-5  Inadeguata 0-3  Indicatore - Espressione e terminologia, capacita' di rielaborazione e di collegamento multidisciplinare Descrittori e fascia voti:  Eccellente 10  Efficace ed articolata 8-9  Complessivamente soddisfacente 6-7  Esitante ed approssimativa 4-5  Inadeguata 0-3</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Acquisire i principi fondamentali della meccanica e della termodinamica. Risolvere semplici esercizi di meccanica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali, del corpo rigido e dei fluidi, applicando le leggi della dinamica ed i principi di conservazione. Risolvere semplici esercizi di termodinamica applicando i suoi principi.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Lezioni frontali ed esercitazioni in aula svolte sia dal docente che dagli studenti, guidati dal docente o in modo autonomo, singolarmente o in gruppo. Strumenti a supporto della didattica: lavagna, gesso e cancellino; computer e videoproiettore.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Si può utilizzare qualunque testo universitario di Fisica Generale (Meccanica e Termodinamica) per i corsi di Ingegneria. Di seguito una lista, non esaustiva, di possibili scelte.</p> <p>P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Fisica Vol. I, Meccanica e termodinamica", III / 2023, Edises, ISBN 9788836230679  P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Elementi di Fisica, Meccanica e Termodinamica", III / 2021, Edises, ISBN 9788836230365  R.A. Serway, J.W. Jewett, "Fisica per Scienze ed Ingegneria", Volume 1, VI / 2023, Edises, ISBN 9788836231225</p> <p>Testi di approfondimento.  D. Kleppner, R. Kolenkow, "An Introduction to Mechanics", II / 2013, Cambridge University Press, ISBN 9780521198110.  D. Morin, "Introduction to Classical Mechanics with Problems and Solutions", 2008, Cambridge University Press, ISBN 9780521876223.</p> <p>Libri di esercizi e problemi.  E. Milani et al, "Meccanica e termodinamica Guida alla Soluzione degli Esercizi da Mazzoldi, Nigro, Voci - Fisica Mazzoldi, Nigro, Voci - Elementi di Fisica", I / 2023, Edises, ISBN 9788836231676.  M. P. Giordani, G. Giugliarelli, "Problemi di Fisica con soluzione. Meccanica e Termodinamica", II / 2022, CEA, ISBN 9788808320162.  M. Zani et al, "Esercizi di Fisica, Meccanica e Termodinamica", 2021, Edises, ISBN 9788836230297.  D.J. Morin, "Problems and Solutions in Introductory Mechanics", 2014, CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN 9781482086928.</p> <p>Siti consigliati:  <a href="http://www.compadre.org/osp/search/browse.cfm?browse=gsss">http://www.compadre.org/osp/search/browse.cfm?browse=gsss</a>  <a href="http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/#">http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/#</a>  <a href="https://www.compadre.org/physlets/">https://www.compadre.org/physlets/</a></p>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	<p>Misura e grandezze fisiche. La fisica e il metodo scientifico. Misura di una grandezza fisica. Misura diretta e indiretta. Grandezze fondamentali e derivate. Sistemi di unita' di misura ed equazioni dimensionali. Il Sistema Internazionale.  Algebra vettoriale: Grandezze scalari e vettoriali. Scomposizione e addizione di vettori: metodo geometrico e analitico. Prodotto scalare e vettoriale. Vettore posizione e sistemi di coordinate. Derivata di un vettore. Momento di un vettore.</p>
5	<p>Cinematica del punto materiale. Sistema di riferimento. La legge oraria di un punto materiale. Equazione della traiettoria. Moto rettilineo. Velocita' ed accelerazione nel moto rettilineo. Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Moto di caduta libera dei corpi. Moto vario. Moto armonico semplice. Moto di un punto materiale con traiettoria giacente in un piano. Velocita' e accelerazione nel moto piano. Moto di un proiettile. Moto circolare uniforme e vario. Grandezze angolari. Coordinate polari. Componenti tangenziali e normali alla traiettoria. Relazioni tra le grandezze lineari e angolari. Moto nello spazio. Composizione di moti. Cinematica dei moti relativi. Velocita' ed accelerazione in sistemi di riferimento in moto relativo. Teorema delle velocita' e delle accelerazioni relative. Accelerazione di Coriolis.</p>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Dinamica del punto materiale. Interazioni e forze. Sistemi di riferimento inerziali. Leggi di Newton. Reazioni vincolari. Massa e peso. Applicazioni delle leggi di Newton. Forze di attrito. Forze elastiche e legge di Hooke. Forze dipendenti dalla velocità. Classificazione delle forze. Impulso e quantità di moto. Dinamica del moto circolare. Forze centrali. L'oscillatore armonico semplice. Pendolo semplice. Momento della forza e della quantità di moto. Teorema del momento angolare e del momento dell'impulso. Leggi della dinamica in un sistema di riferimento non inerziale.
6	Lavoro ed energia. Lavoro di una forza. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Campi di forze conservativi. Energia potenziale. Forze non conservative. Energia meccanica e sua conservazione. La legge di conservazione dell'energia. Relazione tra forza ed energia potenziale. La potenza. Considerazioni energetiche per il moto armonico semplice.
4	Dinamica dei sistemi di punti materiali. Centro di massa. Teorema del moto del centro di massa. Principio di conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare. Conservazione del momento angolare. Forze interne. Teorema dell'energia cinetica. Sistema di riferimento del centro di massa. Teoremi di König. Sistemi di forze parallele e baricentro. Equazioni cardinali della dinamica dei sistemi. Urti tra punti materiali. Sistemi a massa variabile.
6	Dinamica del corpo rigido. Gradi di libertà. Cinematica dei corpi rigidi. Moti di traslazione, moti di rotazione con asse fisso o variabile. Equazioni della cinematica dei corpi rigidi. Momento d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner (o degli assi paralleli). Dinamica dei sistemi rigidi con asse fisso. Energia cinetica di un sistema rigido. Moto di puro rotolamento. Corpo rigido libero. Pendolo composto. Leggi di conservazione nel moto di un corpo rigido libero. Urti tra punti materiali e corpi rigidi e tra corpi rigidi. Equilibrio statico del corpo rigido.
3	Oscillazioni. Richiami sul moto armonico semplice. Oscillazioni smorzate. Oscillazioni forzate. Risonanza. Analisi di Fourier.
2	Forza gravitazionale. Leggi di Keplero. Massa inerziale e massa gravitazionale. Campo gravitazionale. Energia potenziale. Teorema di Gauss. Problema dei due corpi. Moto dei pianeti. Traiettoria.
3	Proprietà meccaniche dei fluidi. Generalità sui fluidi. Densità. Pressione. Equilibrio statico di un fluido. Legge di Stevino e legge di Pascal. Equazione barometrica. Principio di Archimede. Fluidi ideali e reali. Dinamica dei fluidi. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Moto laminare. Viscosità. Moto in un mezzo viscoso.
3	Sistemi e stati termodinamici. Equilibrio termodinamico. Temperatura e principio zero della termodinamica. Termometri.
3	Primo principio della termodinamica. Calore ed energia interna. Calore specifico e calorimetria. Calore latente. Lavoro nei processi termodinamici. Il primo principio. Leggi dei gas.
3	Teoria cinetica dei gas. Modello molecolare di un gas ideale. Calore specifico dei gas ideali. Equipartizione dell'energia. Processi termodinamici nei gas ideali. Distribuzione delle velocità molecolari.
3	Secondo principio e macchine termiche. Processi reversibili ed irreversibili. Trasformazioni cicliche e rendimento. Il ciclo di Carnot. Entropia nei sistemi termodinamici. Significato statistico dell'entropia.
ORE	Esercitazioni
2	Algebra vettoriale
3	Cinematica del punto materiale
6	Dinamica del punto materiale
6	Lavoro ed energia
6	Dinamica dei sistemi di punti materiali
6	Dinamica del corpo rigido
4	Termodinamica