

CORSO DI STUDIO	LAUREA IN MATEMATICA (L-35)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	FISICA 1

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Primo
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	9
Settore scientifico disciplinare (SSD)	FIS/01
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa ma fortemente consigliata

Docenti		
Nome e cognome	Piergiorgio Fusco (titolare)	Domenico Colella (esercitatore)
Indirizzo mail	piergioorgio.fusco@uniba.it	domenico.coella@uniba.it
Telefono	+39 080 544 3174	+39 080 544 2344
Sede	Dipartimento di Fisica piano terra, stanza R77	Dipartimento di Fisica piano terra, stanza R38
Sede virtuale	Microsoft Teams, codice cnrvmay	
Pagina web	https://www.ba.infn.it/~fusco/f1mat.html	
Ricevimento	Martedì 17:00-19:00, giovedì 11:00-13:00, oppure su appuntamento	Lunedì 14:00-16:00

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni/laboratori)	Studio individuale
Ore	225	48	24	153
CFU	9	6	3	

Obiettivi formativi	
	Conoscenza dei principali argomenti di Meccanica, Fluidodinamica, Termodinamica e Gravitazione. Consolidamento di una mentalità logica e scientifica. Capacità di risolvere problemi con un approccio razionale e scientifico.

Prerequisiti	
	Padronanza dell'Algebra e della Geometria della scuola superiore. Conoscenza delle basi della Trigonometria. È utile la conoscenza delle basi dell'Analisi Matematica.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	<p>Calcolo vettoriale Grandezze scalari e vettoriali. Prodotto di uno scalare per un vettore. Somma e differenza di vettori. Componenti cartesiane dei vettori. Versori. Prodotto scalare. Prodotto vettoriale. Derivata di un vettore e di un versore. Derivata intrinseca di un vettore.</p> <p>La Fisica e il metodo sperimentale</p>



Misura di grandezze fisiche. Unità di misura. Errori di misura e cenni alla loro trattazione. Rappresentazione delle grandezze fisiche, notazione scientifica, analisi dimensionale.

Cinematica del punto materiale

Sistema di riferimento. Posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Velocità e accelerazione rispetto alla posizione. Moto di caduta libera. Moto armonico semplice. Moto nel piano. Componenti polari della velocità. Accelerazione nel moto piano. Moto circolare uniforme e uniformemente accelerato. Velocità angolare e accelerazione angolare. Accelerazione centripeta e tangenziale. Notazione vettoriale nel moto circolare. Rotazione di un versore. Moto di proiettili in due dimensioni.

Cinematica dei moti relativi

Teorema delle velocità relative. Teorema delle accelerazioni relative. Esempi.

Dinamica del punto materiale

La prima legge di Newton. Le forze. Accelerazione e massa. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton. Forza peso. Reazione vincolare. Contatto con un vincolo. Forze di attrito statico e dinamico. Tensione di un filo. Forza elastica. Forza di attrito viscoso. Quantità di moto. Teorema dell'impulso. Forza centripeta. Pendolo semplice. Momento angolare di un punto materiale. Momento di una forza. Teorema del momento angolare. Conservazione del momento angolare. Teorema del momento dell'impulso.

Dinamica dei moti relativi

Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Moto di trascinamento traslatorio rettilineo. Moto di trascinamento rotatorio uniforme. Moto rispetto alla Terra.

Lavoro ed energia

Lavoro di una forza. Potenza. Energia cinetica. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Lavoro ed energia potenziale della forza peso. Lavoro ed energia potenziale di una forza elastica. Energia meccanica e sua conservazione. Attrito dinamico. Lavoro delle forze non conservative. Conservazione dell'energia. Pendolo semplice: studio energetico.

Dinamica dei sistemi di punti materiali

Sistemi di punti materiali. Forze in un sistema di punti materiali. Centro di massa: posizione, velocità, accelerazione e seconda legge di Newton. Conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare per i sistemi di punti materiali. Conservazione del momento angolare. Sistema di riferimento del centro di massa. Momenti nel sistema del centro di massa. Teorema di König per il momento angolare. Teorema di König per l'energia cinetica. Energia e lavoro per un sistema di punti materiali.

Dinamica dei corpi rigidi

Corpi rigidi. Densità. Centro di massa di un corpo rigido. Moti di un corpo rigido. Gradi di libertà. Moto traslatorio di un corpo rigido. Moto rotatorio di un corpo rigido intorno a un asse fisso. Momento angolare di un corpo rigido.



Seconda legge di Newton in forma angolare. Energia cinetica nel moto rotatorio. Precessione del momento angolare. Rotazione dell'asse di rotazione. Assi d'inerzia. Momento d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Pendolo composto. Moto di puro rotolamento. Asse di istantanea rotazione. Conservazione dell'energia nel rotolamento. Impulso angolare e momento dell'impulso. Leggi di conservazione per i corpi rigidi. Conservazione del momento angolare. Statica dei corpi rigidi. Equilibrio dei corpi.

Urti

Urto tra due punti materiali. Sistema del laboratorio e sistema del centro di massa. Aspetti energetici e coefficiente di restituzione. Urto anelastico. Urto completamente anelastico. Urto elastico. Urti tra un punto materiale e un corpo rigido, o tra corpi rigidi.

Fluidi

Forze e pressione nei fluidi. Misura della pressione. Lavoro della pressione nei fluidi. Equilibrio statico e forza peso. Legge di Stevino. Fluidi in equilibrio. Principio di Archimede. Attrito interno e viscosità. Moto di un fluido ideale. Regime stazionario. Portata. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli. Moto laminare. Moto vorticoso. Resistenza del mezzo.

Primo principio della Termodinamica

Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico e termico. Caratteristiche termometriche. Misura empirica della temperatura. Scale termometriche. Esperienze di Joule. Lavoro ed energia di un sistema termodinamico. Calore e lavoro. Primo principio della Termodinamica. Trasformazioni cicliche. Calcoli lungo le trasformazioni. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Calorimetria. Mole. Calore specifico molare. Cambiamenti di fase. Calori latenti. Sorgenti di calore. Conduzione del calore. Convezione del calore. Irraggiamento. Dilatazione termica dei corpi.

Gas ideali

Legge isoterma di Boyle. Leggi isobara e isocora di Volta–Gay-Lussac. Legge di Avogadro. Equazione di stato dei gas ideali. Termometro a gas a volume costante. Trasformazioni di un gas e lavoro. Calore specifico a volume costante e a pressione costante. Espansione libera di Joule. Energia interna di un gas. Relazione di Mayer. Calori specifici dei gas ideali. Trasformazioni adiabatiche, isoterme, isocore, isobare, generiche, cicliche. Rendimento di una macchina termica. Ciclo di Carnot. Cicli frigoriferi.

Secondo principio della Termodinamica

Enunciati di Kelvin-Planck e di Clausius. Teorema di Carnot. Macchina di Carnot. Rendimento delle macchine termiche. Temperatura termodinamica assoluta. Teorema di Clausius. Entropia. Principio di aumento dell'entropia. Entropia dell'universo. Variazione di entropia: nelle adiabatiche, negli scambi termici, nei cambiamenti di fase, nelle trasformazioni dei gas ideali. Cenni al terzo principio della Termodinamica. Entropia e statistica. Macrostat, microstat, probabilità termodinamica. Equazione di Boltzmann. Entropia e disordine.

Gravitazione

Forza centrale. Momento angolare. Velocità areale. Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Campo gravitazionale. Energia gravitazionale.

Testi di riferimento	Testo adottato: Mazzoldi, Nigro, Voci, "Elementi di Fisica Vol. I – Meccanica e Termodinamica", Edises Testo supplementare: Halliday, Resnick, Walker, "Fondamenti di Fisica", Zanichelli
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Il prof. Fusco fornisce dettagliate dispense su tutti gli argomenti del corso (circa 660 pagine) reperibili sulle sue pagine web.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Conoscenza e comprensione dei principali argomenti di Meccanica, Fluidodinamica, Termodinamica e Gravitazione. Consolidamento di una mentalità logico-scientifica.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di applicare conoscenze di Fisica alla comprensione, all'analisi e alla risoluzione di problemi e fenomeni sia fisici sia, in generale, di carattere scientifico e tecnologico.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Capacità di organizzare conoscenze e interpretare dati in modo da affrontare problemi e situazioni di carattere scientifico e tecnologico in modo razionale ed efficace.
	<i>DD4 Abilità comunicative:</i> Capacità di discutere e presentare in modo professionale argomenti e problemi scientifici e tecnologici, con particolare riferimento alle scienze fisiche.
	<i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Capacità di approfondire negli studi successivi argomenti di Fisica e, in generale, di carattere scientifico tecnologico.

Metodi didattici	
	Svolgimento di lezioni frontali in presenza in cui vengono spiegati tutti gli argomenti del corso e ne viene consolidata la conoscenza, anche mediante la partecipazione attiva degli studenti. Svolgimento di esercitazioni in presenza in cui viene sviluppata e consolidata la capacità degli studenti di risolvere problemi con un approccio razionale e scientifico.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta, della durata di due ore e mezza, costituita da problemi di Meccanica e Termodinamica, per verificare la capacità di comprendere le tracce, di impostare correttamente le risoluzioni basandosi sulle leggi fisiche e sulle procedure insegnate, e di ottenere i risultati esatti. I risultati della prova scritta sono pubblicati sulle pagine web del docente. Se la prova scritta è superata, si accede all'esame orale che verifica la conoscenza degli argomenti in programma e la capacità di ragionare su leggi e fenomeni fisici.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Viene valutato il livello di conoscenza e di comprensione delle leggi e dei fenomeni fisici insegnati. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Viene valutata la capacità di applicare le leggi fisiche e le procedure apprese per interpretare fenomeni e risolvere problemi nell'ambito del programma del corso. • <i>Autonomia di giudizio:</i> Viene valutata l'autonomia nell'analizzare i fenomeni e le leggi fisiche presentati nel corso. • <i>Abilità comunicative:</i> Viene valutata la capacità di discutere e presentare in modo professionale argomenti e problemi scientifici e tecnologici, con particolare riferimento alle scienze fisiche. • <i>Capacità di apprendere:</i> Viene valutata la capacità di interpretare e apprendere temi e argomenti di carattere scientifico e tecnologico.



<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La prova scritta consiste in problemi di Meccanica e di Termodinamica le cui valutazioni si sommano in modo che il voto finale massimo dello scritto sia di 30/30. La prova scritta si intende superata quando si ottiene un voto di almeno 15/30, con almeno 7/30 in Meccanica e 7/30 in Termodinamica. Viene valutata la capacità di comprendere le tracce, di ragionare, di utilizzare le conoscenze apprese e di impostare correttamente le risoluzioni. L'ottenimento dei risultati numerici esatti è apprezzato ma non determinante per la valutazione.</p> <p>La prova orale consiste in un esame in cui vengono valutate la comprensione, la conoscenza e la capacità di discussione degli argomenti del programma del corso. Particolarmente significative sono la padronanza degli argomenti e la capacità di ragionamento autonomo.</p> <p>Il voto finale si basa su una valutazione ragionata del rendimento nelle due prove. L'esame è superato se si ottiene una valutazione complessiva di almeno 18/30.</p> <p>In caso di prova scritta ottima e di esame orale particolarmente brillante per chiarezza e completezza, può essere attribuita la lode.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ulteriori informazioni	