

FISICA (LB23)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento FISICA I

GenCod A004599

Docente titolare Paolo BERNARDINI

Docenti responsabili dell'erogazione

Paolo BERNARDINI, Anna Paola CARICATO

Insegnamento FISICA I

Insegnamento in inglese PHYSICS I

Settore disciplinare FIS/01

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea

Crediti 8.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 72.0

Per immatricolati nel 2020/2021

Erogato nel 2020/2021

Anno di corso 1

Lingua ITALIANO

Percorso PERCORSO COMUNE

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Scritto e Orale Congiunti

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Questo corso rappresenta il primo approccio alla fenomenologia e ai modelli teorici della Fisica Classica. I principali argomenti trattati sono: cinematica e dinamica del punto materiale, sistemi di riferimento, principi di conservazione, sistemi di masse puntiformi, urti. Le conoscenze e il metodo acquisiti in questo corso sono propedeutici ai successivi corsi di fisica.

PREREQUISITI

Quelli previsti per l'iscrizione al I anno del Corso di Laurea in Fisica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenze e comprensione: fornire una conoscenza adeguata di cinematica e meccanica, evidenziando le problematiche connesse alle tecniche di misura, la potenza del metodo sperimentale e presentando sinteticamente l'evoluzione storica della meccanica.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione: fornire le conoscenze e la metodologia per la dimostrazione di alcune relazioni tra grandezze fisiche e per la soluzione di problemi, utilizzando gli opportuni strumenti matematici.

Autonomia di giudizio: grazie al gran numero di esercizi svolti in aula ed all'analisi dimensionale, mettere gli studenti in condizione di riconoscere una procedura scorretta.

Abilità comunicative: facendo partecipare in prima persona gli studenti alle lezioni ed alle esercitazioni, metterli nelle condizioni di presentare nel miglior modo la procedura seguita e i risultati ottenuti nella dimostrazione di un legge o nella soluzione di un esercizio.

Capacità di apprendimento: fare in modo che alla fine del corso gli studenti siano in grado, in autonomia, di studiare nuovi argomenti di fisica e di risolvere gli esercizi attinenti

METODI DIDATTICI

Il corso si svolge nel primo semestre e si articola in 48 ore (6 CFU) di lezione frontale e in 24 ore (2 CFU) di esercitazioni. Con le esercitazioni si intende preparare gli studenti alla risoluzione di problemi e quindi al superamento delle prove scritte d'esame.

Il corso si sviluppa in lezioni cattedratiche ed esercitazioni, con l'ausilio di immagini. Domande e interventi da parte degli studenti sono ben accettati ed anzi stimolati.

MODALITA' D'ESAME

L'esame finale consiste in una prova scritta ed una orale. La prima deve essere superata con un punteggio di almeno 15/30. Il voto finale è determinato sulla base di un giudizio complessivo su entrambe le prove. Gli assenti il giorno fissato per la prova orale o coloro i quali rifiutano il voto finale devono rifare la prova scritta.

A metà ed alla fine del corso vengono proposte due prove scritte di esonero. Gli studenti che ottengono un punteggio di almeno 15/30 al primo esonero possono accedere al secondo. Se anche il voto del secondo esonero è almeno 15/30, lo studente non deve affrontare la prova scritta. La valutazione complessiva dei due esoneri viene equiparata al voto finale della prova scritta e si applicano quindi le regole sopra descritte. **NOTA BENE:** la valutazione complessiva dei due esoneri non è rigidamente la media aritmetica dei due voti. Il docente si riserva la possibilità di pesare diversamente le due prove di esonero.

APPELLI D'ESAME

11 gennaio 2021, ore 9.30
8 febbraio 2021, ore 9.30
7 aprile 2021, ore 9.30
14 giugno 2021, ore 9.30
1. luglio 2021, ore 9.30
26 luglio 2021, ore 9.30
13 settembre 2021, ore 9.30

Introduzione – Il metodo scientifico (1.1). Definizione operativa delle grandezze fisiche (1.2), sistemi di unità di misura ed analisi dimensionale (1.3).

Cinematica del punto materiale – Definizione e posizione (2.1). Sistemi cartesiani di riferimento e gradi di libertà (2.1). Definizione di vettore, componenti e versori (2.2), operazioni sui vettori (2.4). Coordinate polari (E.2.6). Legge oraria del punto materiale e traiettoria (2.5). Moto circolare uniforme (E.2.7). Velocità media (2.6).

Digressione matematica (I) e grandezze cinematiche – Limite di una funzione e proprietà dei limiti (2.7). Derivata (2.8). Derivata di vettori (2.9). Velocità ed accelerazione istantanee, moto circolare, formula di Poisson (2.9). Moti piani (2.10) e legge oraria (2.11). Moto dei proiettili (2.11). Moti circolari.

Dinamica del punto materiale – Principio di relatività e covarianza (3.1). Dinamometro e definizione statica di forza (3.2). Carattere vettoriale delle forze (3.2). Sistemi di riferimento inerziali e cenni al pendolo di Foucault (3.3). Principio di inerzia (3.4). Forza ed accelerazione (3.5), massa inerziale (3.5, 3.6) e massa gravitazionale (3.6), la bilancia (3.6). Distinzione tra massa e peso (3.6). Secondo principio della dinamica (3.6, 3.7) e definizione dinamica di forza (3.7). Cenni alle interazioni fondamentali (3.8). Esempi di forze: forza peso (5.4), forze elastiche (5.6), vincoli (5.8). attriti (5.9, 5.9.1, 5.9.2). Trasformazioni galileiane nel caso di assi allineati (3.9, tralasciando la trattazione matriciale), invarianza dell'accelerazione e covarianza del secondo principio (3.9). Sistemi non inerziali e forze apparenti (3.10). Cenni all'accelerazione di trascinamento e a quella di Coriolis (3.10). Anticipazione del terzo principio della dinamica (6.2).

Digressione matematica (II) – Cenni sugli infinitesimi (4.1) e i differenziali (4.2). Gli integrali (4.3). Gli integrali di linea (4.7). Cenni a derivate parziali e differenziali (4.8.1, 4.8.2).

Relazioni tra grandezze cinematiche e dinamiche – Impulso e quantità di moto (4.4). Urto elastico (E.4.7). Momento angolare e momento della forza (4.5). Teorema del momento angolare e pendolo semplice (4.5). Oscillatore armonico (E.4.8).

Energia – Lavoro delle forze (4.6) e teorema dell'energia cinetica (4.6). Calcolo del lavoro e campi di forze (4.7). Forze conservative e funzione potenziale (4.8). Calcolo della funzione potenziale (4.8.3). Conservazione dell'energia meccanica (4.9). Conservazione dell'energia nel caso di forze centrali. Condizioni di equilibrio del punto materiale (4.11). Potenza (4.12).

Leggi delle forze – Cenni alla gravitazione universale (5.1). Forze elastiche, limitatamente alla legge di Hooke (5.6). Forze viscosi (5.7) e velocità limite (5.7.1). Reazioni vincolari (5.8). Forze d'attrito (5.9) statico (5.9.1) e dinamico (5.9.2). Moto oscillatorio smorzato (5.7.2). Oscillazioni forzate (5.10, 5.10.1, 5.10.2).

Dinamica dei sistemi – Definizione e leggi fondamentali (6.1). Terzo principio della dinamica (6.2). Centro di massa (6.3). Equazioni cardinali e moto del centro di massa (6.4). Significato del momento angolare (6.5). Sistemi a massa variabile (6.7). Teorema di Koenig (6.8). Definizione di baricentro (6.9).

Urti – Caratterizzazione degli urti (8, 8.1) ed urti piani (8.1). Urti elastici tra masse sferiche (8.2) e di sfere contro pareti rigide (8.3). Urti anelastici (8.4).

Introduzione – Il metodo scientifico (1.1). Definizione operativa delle grandezze fisiche (1.2), sistemi di unità di misura ed analisi dimensionale (1.3).

Cinematica del punto materiale – Definizione e posizione (2.1). Sistemi cartesiani di riferimento e gradi di libertà (2.1). Definizione di vettore, componenti e versori (2.2), operazioni sui vettori (2.4). Coordinate polari (E.2.6). Legge oraria del punto materiale e traiettoria (2.5). Moto circolare uniforme (E.2.7). Velocità media (2.6).

Digressione matematica (I) e grandezze cinematiche – Limite di una funzione e proprietà dei limiti (2.7). Derivata (2.8). Derivata di vettori (2.9). Velocità ed accelerazione istantanee, moto circolare, formula di Poisson (2.9). Moti piani (2.10) e legge oraria (2.11). Moto dei proiettili (2.11). Moti circolari.

Dinamica del punto materiale – Principio di relatività e covarianza (3.1). Dinamometro e definizione statica di forza (3.2). Carattere vettoriale delle forze (3.2). Sistemi di riferimento inerziali e cenni al

pendolo di Foucault (3.3). Principio di inerzia (3.4). Forza ed accelerazione (3.5), massa inerziale (3.5, 3.6) e massa gravitazionale (3.6), la bilancia (3.6). Distinzione tra massa e peso (3.6). Secondo principio della dinamica (3.6, 3.7) e definizione dinamica di forza (3.7). Cenni alle interazioni fondamentali (3.8). Esempi di forze: forza peso (5.4), forze elastiche (5.6), vincoli (5.8). attriti (5.9, 5.9.1, 5.9.2). Trasformazioni galileiane nel caso di assi allineati (3.9, tralasciando la trattazione matriciale), invarianza dell'accelerazione e covarianza del secondo principio (3.9). Sistemi non inerziali e forze apparenti (3.10). Cenni all'accelerazione di trascinamento e a quella di Coriolis (3.10). Anticipazione del terzo principio della dinamica (6.2).

Digressione matematica (II) – Cenni sugli infinitesimi (4.1) e i differenziali (4.2). Gli integrali (4.3). Gli integrali di linea (4.7). Cenni a derivate parziali e differenziali (4.8.1, 4.8.2).

Relazioni tra grandezze cinematiche e dinamiche – Impulso e quantità di moto (4.4). Urto elastico (E.4.7). Momento angolare e momento della forza (4.5). Teorema del momento angolare e pendolo semplice (4.5). Oscillatore armonico (E.4.8).

Energia – Lavoro delle forze (4.6) e teorema dell'energia cinetica (4.6). Calcolo del lavoro e campi di forze (4.7). Forze conservative e funzione potenziale (4.8). Calcolo della funzione potenziale (4.8.3). Conservazione dell'energia meccanica (4.9). Conservazione dell'energia nel caso di forze centrali. Condizioni di equilibrio del punto materiale (4.11). Potenza (4.12).

Leggi delle forze – Cenni alla gravitazione universale (5.1). Forze elastiche, limitatamente alla legge di Hooke (5.6). Forze viscosi (5.7) e velocità limite (5.7.1). Reazioni vincolari (5.8). Forze d'attrito (5.9) statico (5.9.1) e dinamico (5.9.2). Moto oscillatorio smorzato (5.7.2). Oscillazioni forzate e risonanza (5.10, 5.10.1, 5.10.2).

Dinamica dei sistemi – Definizione e leggi fondamentali (6.1). Terzo principio della dinamica (6.2). Centro di massa (6.3). Equazioni cardinali e moto del centro di massa (6.4). Significato del momento angolare (6.5). Sistemi a massa variabile (6.7). Teorema di Koenig (6.8). Definizione di baricentro (6.9).

Urti – Caratterizzazione degli urti (8, 8.1) ed urti piani (8.1). Urti elastici tra masse sferiche (8.2) e di sfere contro pareti rigide (8.3). Urti anelastici (8.4).

I numeri tra parentesi indicano i paragrafi del manuale

G. Mencuccini, V. Silvestrini "Fisica – Meccanica, Termodinamica", Casa Editrice Ambrosiana (Rozzano, Milano, 2016)

Eventualmente consultare anche il manuale:

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker "Fondamenti di Fisica – Meccanica, Termologia", Casa Editrice Ambrosiana (Milano)

TESTI DI RIFERIMENTO

G. Mencuccini, V. Silvestrini "Fisica – Meccanica, Termodinamica", Casa Editrice Ambrosiana (Rozzano, Milano, 2016)

Eventualmente consultare anche il manuale:

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker "Fondamenti di Fisica – Meccanica, Termologia", Casa Editrice Ambrosiana (Milano)