UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Physics (blended)

2223-1-E3401Q002

Obiettivi

Il corso fornisce le nozioni di base della fisica generale. Come tali rappresentano il fondamento comune e imprescindibile di tutte le discipline scientifiche.

Contenuti sintetici

Elementi di meccanica:

Cinematica del punto: posizione, spostamento, velocità, accelerazione.

Cinematica unidimensionale, bidimensionale e cinematica di rotazione: moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto parabolico, moto circolare, moto armonico.

Dinamica del punto materiale: le leggi del moto di Newton. Forze di attrito statico, dinamico e viscoso. Lavoro, energia cinetica e potenza. Forze e sistemi conservativi. Energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi e del corpo rigido: forze interne ed esterne. Il moto del centro di massa. Principio di conservazione della quantità di moto. Momento di inerzia rispetto ad un asse. Momento di una forza. Momento angolare e principio di conservazione del momento angolare. Corpo rigido in rotazione attorno ad un asse fisso. Moto di rotolamento. Equilibrio di un corpo rigido.

La legge di gravitazione universale. Moti orbitali. Energia potenziale gravitazionale.

Fluidi: pressione idrostatica, principio di Archimede, flusso e continuità.

Moto oscillatorio: moto armonico semplice, l'oscillatore libero smorzato, oscillazioni forzate e risonanza.

Onde meccaniche: Classificazione delle onde. Propagazione delle onde. Energia trasportata da un’onda. Principio di sovrapposizione. Onde stazionarie.

Elementi di elettromagnetismo :

La legge di Coulomb. Il campo elettrico. Il potenziale elettrostatico. Il dipolo elettrico. Conduttori ed isolanti.

Capacità e condensatori. Densità di energia immagazzinata in un campo elettrico. La corrente elettrica nei conduttori metallici. La legge di Ohm. L'effetto Joule. La potenza elettrica.

La forza di Lorentz e la definizione del campo di induzione magnetica. Dipoli magnetici e cenni sulle proprietà dei materiali magnetici.

La legge dell'induzione elettromagnetica. Densità di energia immagazzinata in un campo magnetico.

Onde elettromagnetiche e elementi di ottica geometrica.

Programma esteso

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Introduzione al corso e modalità di esame. La piattaforma McGraw-Hill e “Il Mio Esperimento”.
Introduzione al calcolo vettoriale.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Calcolo vettoriale: somma, sottrazione, prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Cinematica unidimensionale. Posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Moto uniformemente accelerato. Caduta dei gravi. Cinematica in 3 dimensioni: posizione, spostamento, velocità media e istantanea.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta. Coordinate polari. Grandezze cinematiche angolari.
Moto armonico. Relazione tra posizione, velocità e accelerazione in un moto armonico.

Esercitazione (Frontale)

Lezione 1 (ONLINE)

Descrizione attività:
Moto con accelerazione costante. Proiettile. Moto parabolico.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Dinamica del punto. Massa e Forza. Principio di inerzia.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Secondo e terzo principio di Newton. Forza centripeta e forza peso. Moto di un punto su un piano inclinato. Sforzo e pressione.

Lezione 2 (ONLINE)
Descrizione attività:
Forze elastiche e Legge di Hook. Legge di Hook per corpi deformabili. Modulo di Young. Forze di attrito. Attrito statico e dinamico. Angolo critico.

Esercitazione (ONLINE-1) - Calcolo vettoriale e Cinematica unidimensionale

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Lavoro ed Energia. Definizione di lavoro in 1D. Definizione di lavoro in 2D e 3D: prodotto scalare e integrale di linea. Lavoro compiuto dalla forza peso. Lavoro compiuto dalle forze elastiche.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale e energia potenziale elastica.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Energia meccanica durante la caduta di un grave. Energia meccanica delle oscillazioni di un sistema blocco-molla. Relazione tra forza conservativa ed energia potenziale. Operatore gradiente. Superfici equipotenziali.

Lezione 3 (ONLINE)
Descrizione attività:
Teorema lavoro-energia. Potenza media e istantanea.

Esercitazione (ONLINE-2) - Cinematica nel piano e Dinamica del punto(3 leggi di Newton)

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Dinamica del moto traslatorio. Centro di massa di un sistema. Moto del centro di massa. Momento lineare. Legge di conservazione della quantità di moto.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Prinicipio di conservazione dell'energia. Gravitazione. Legge di gravitazione universale. Accelerazione di gravità.

Lezione 4 (ONLINE)
Descrizione attività:
Campo gravitazionale. Energia potenziale gravitazionale. Energia meccanica di orbite circolari. Velocità di fuga.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Dinamica rotazionale. Gradi di libertà e Rototraslazioni. Energia cinetica rotazionale. Momento di inerzia. Rotolamento.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Dinamica del moto rotatorio. Momento angolare di una particella e momento angolare totale. Equazioni cardinali della meccanica. Legge di conservazione del momento angolare. Dinamica del moto armonico.

Lezione 5 (ONLINE)
Descrizione attività:
Equilibrio statico del corpo rigido. Centro di massa di un corpo rigido. Equilibrio traslatorio ed equilibrio rotazionale. Momento di una forza. Centro di gravità.

Esercitazione (ONLINE-3) - Teorema lavoro-energia e Conservazione dell’energia

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Frequenza naturale di oscillazione. Onde. Onda impulsiva e onda periodica. Onde progressive e regressive, longitudinali e trasversali. Funzione d'onda armonica piana. Equazione d'onda.

Esercitazione (Frontale)

Lezione 6 (ONLINE)
Descrizione attività:
Onde meccaniche. Propagazione di onde p ed s in un mezzo continuo. Modulo di Young e modulo di rigidità. Velocità di onde p ed s. Intensità di un'onda. Attenuazione dell'intensità di onde sferiche.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Fluidi. Pressione idrostatica. Principio di Pascal. Spinta di Archimede.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Linee di flusso. Continuità. Legge di Bernoulli. Carico e perdite di carico. Viscosità.

Lezione 7 (ONLINE)
Descrizione attività:
Elettrostatica. Forza di Coulomb. Campo elettrico. Campo elettrico generato da una carica puntiforme e un insieme di cariche puntiformi. Linee di campo. Lavoro compiuto dalla forza elettrostatica.

Lezione 8 (ONLINE)
Descrizione attività:
Potenziale elettrostatico. Potenziale generato da una o più cariche puntiformi. Potenziale di un dipolo. relazione tra campo elettrostatico e potenziale. Gradiente del potenziale. Superfici equipotenziali.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Isolanti e conduttori metallici. Proprietà elettrostatiche dei conduttori metallici. Capacità. Condensatori. Energia accumulata in un condensatore.

Esercitazione (Frontale)

Esercitazione (ONLINE-4) - Gravitazione, Statica e Dinamica dei sistemi

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Intensità di corrente. Velocità di deriva. Densità di corrente. Resistenza e legge di Ohm.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Resistività. Resistenze in serie e in parallelo. Generatori di tensione. Resistenza interna di un generatore. Forza elettromotrice. Potenza elettrica.

Esercitazione (Frontale)

Lezione 9 (ONLINE)
Descrizione attività:
Campo di induzione magnetica. Forza di Lorentz. Forza a gente su un conduttore percorso da corrente. Campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente. Campo di un solenoide. Flusso di induzione magnetica.

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Induzione elettromagnetica. Legge di induzione di Faraday. Legge di Lenz. Tensione indotta ai capi di una barra metallica in moto in un campo magnetostatico. Autoinduzione. Induttanza di un solenoide. Energia immagazzinata in un solenoide.

Esercitazione (Frontale)

Lezione (Frontale)
Descrizione attività:
Onde elettromagnetiche. Indice di rifrazione. Vettore di Poynting. Spettro elettromagnetico.

Lezione 10 (ONLINE) – Esperimento online

Esercitazione (ONLINE-5) - Meccanica dei fluidi

Esercitazione (ONLINE-6) - Elettrostatica e Circuiti in corrente continua

Prerequisiti

Elementi di analisi matematica

Modalità didattica

L’attività preponderante consiste in lezioni frontali, in quanto, come corso fondamentale del I anno, l’obiettivo principale consiste nel trasmettere la capacità di esprimersi con linguaggio scientifico. Le ore erogate frontalmente si svolgono tramite proiezione di diapositive facenti parte del materiale didattico e tramite scrittura alla lavagna. Le ore di lezione online sono equamente suddivise in esercitazioni con piattaforme dedicate e lezioni articolate in modo interattivo.

L’attività frontale in presenza del docente ed online verte sulla comprensione delle nozioni comprese nei due macroargomenti: meccanica ed elettromagnetismo. L’attività di esercitazione online prevede la risoluzione con valutazione di quesiti a risposta multipla estratti da Test Bank dedicate e coerenti con gli argomenti delle lezioni.

Ore Totali

112: 64 frontali + 48 esercitazioni

Ore In presenza (frontali)

80: 44 frontali + 36 esercitazioni

Ore Online

32: 20 lezioni + 12 esercitazioni

Materiale didattico

Libri di testo:

Gianni Vannini

Gettys Fisica 1 – Meccanica · Termodinamica

McGraw-Hill, IV - V Edizione.

Giovanni Cantatore; Lorenzo Vitale

Gettys Fisica 2 – Elettromagnetismo · Onde (· Ottica)

McGraw-Hill, IV - V Edizione.

G. Bussetti, M. Campione, A. Pietropaolo
Sperimentare la Fisica
UTET Università

Materiale didattico presente inpiattaforma:

- diapositive delle lezioni

- registrazioni audio/video

- esercitazioni

- temi di esame AA precedenti

- glossario

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Dal 01 - 03 - 2023 al 15 - 06- 2023

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Valutazioni intermedie:
Le esercitazioni online prevedono una valutazione in trentesimi.

Valutazione finale:
La valutazione finale verrà formulata sulla base della valutazione dell’appello di esame ufficiale, il quale prevede una prova orale sugli argomenti del corso. A termine della prova orale la commissione esprime un voto in trentesimi tenendo conto del risultato delle valutazioni intermedie.

Nel caso di stato di emergenza COVID-19 l'esame sarà soltanto in forma orale da remoto tramite piattaforma Webex.

Orario di ricevimento

15:00-17:00 Lu-Ve

Sustainable Development Goals