UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA GENERALE I

MAURO MORGANTI

Anno accademico	2018/19
CdS	INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
Codice	011BB
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I	FIS/01	LEZIONI	120	MAURO MORGANTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Mettere in grado l'allievo che frequenta il corso di laurea in Armi Navali (Ingegneria delle Telecomunicazioni) e che sarà un Ufficiale di Marina di acquisire attraverso lo studio dei fondamenti della meccanica classica e dell'elettromagnetismo:
- le conoscenze tecnico-scientifiche di base per la pratica professionale di Ufficiale di marina;
- le leggi e i fenomeni più importanti per l'intelligenza delle materie tecniche e professionali degli anni successivi.

Nel corso sono trattati i seguenti argomenti:
1) Le leggi fondamentali della meccanica classica:

- Vettori, scalari e sistemi di unità di misura
- Cinematica e dinamica del punto materiale
- Dinamica dei sistemi
- Lavoro ed energia
- Cinematica e dinamica delle rotazioni e moto del corpo rigido

2) Le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo:

- Elettrostatica
- Correnti continue
- Magnetostatica

Modalità di verifica delle conoscenze

Enunciare e spiegare gli argomenti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni.
Saper rispondere a domande di natura teorica (definizioni, teoremi ...) sugli argomenti del corso

Capacità

Capacità di impostare ragionamenti qualitativi e quantitativi concernenti gli argomenti del corso e le loro applicazioni pratiche.
Capacità di risolvere esercizi basati sugli argomenti del corso
Capacità di utilizzare le conoscenze sviluppate nel corso per modellizzare in maniera semplice fenomeni reali

Modalità di verifica delle capacità

Durante lo svolgimento delle lezioni ed esercitazioni il docente interagisce il più possibile con gli studenti per verificarne l'apprendimento in corso d'opera. Tale interazione si basa su domande, soluzione e discussione di esercizi. Queste verifiche sono necessarie al docente per tenere sotto controllo il livello generale di comprensione del corso da parte degli studenti, ma non hanno alcun impatto sulla valutazione individuale degli studenti stessi.
Nell'esame finale, composto da una prova orale, si chiede di:
- risolvere esercizi, enunciare e discutere definizioni e teoremi sviluppati durante il corso.

Comportamenti

Questo corso è rivolto agli studenti dell'Accedemia Navale di Livorno che sono stati selezionati con un corcorso. Agli studenti-allievi è richiesto di tenere un comportamento consono agli Ufficiali di Marina, di seguire obbligatoriamente sia le lezioni che le esercitazioni.

Modalità di verifica dei comportamenti

Discussioni con gli studenti durante lo svolgimento del corso, tese a verificare la comprensione dei concetti fondamentali sviluppati nelle lezioni e la capacità di applicarli. Si ribadisce che nessuna risposta fornita da uno studente durante questo tipo di interazioni ha alcuna conseguenza sulla sua valutazione, che è demandata esclusivamente al risultato della prova finale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze acquisite nelle Scuole Medie Superiori. Gli studenti-allievi prima di iniziare il corso devono seguire un pre-corso in cui vengono ricapitolati concetti di matematica e forniti i rudumenti di algebra vettoriale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- **Grandezze e unità di misura**

Grandezze e sistemi di unità di misura. I campioni di unità di misura del Sistema Internazionale. Analisi dimensionale. Conversione delle unità di misura. Concetto di errore (incertezza) di una misura. Propagazione degli errori: formula generale ed esempi. Cifre significative.

- **Il calcolo vettoriale e il moto dei corpi**

Lo spazio euclideo, il tempo e la traiettoria di un punto materiale. Diagrammi spazio-tempo. Le grandezze vettoriali, il vettore posizione e il vettore spostamento. Proprietà dei vettori e calcolo vettoriale (somma, moltiplicazione per uno scalare, prodotto scalare e vettoriale e regola della mano destra). Il versore di un vettore. Vettori in componenti cartesiane.

- **La cinematica del punto materiale**

La velocità media e la velocità. Diagrammi velocità-tempo Lo spostamento elementare. La quantità di moto. Dalla velocità all'equazione vettoriale che descrive il vettore posizione. Il moto rettilineo uniforme. L'accelerazione media e l'accelerazione. La variazione elementare della velocità. Dall'accelerazione alla velocità e dalla velocità al vettore posizione. Il moto uniformemente accelerato e relazioni utili. Accelerazione di gravità sulla superficie terrestre e la caduta dei gravi nel vuoto. Moti su traiettoria prestabilita

- **Il moto circolare e il moto armonico**

Posizione e velocità in un moto circolare. La velocità di un moto circolare in componenti cartesiane. La velocità angolare in un moto circolare. Il moto circolare uniforme. Il moto circolare vario. L'accelerazione di un moto circolare vario in componenti cartesiane. Moto circolare: derivata del versore radiale e del versore tangente. Moto del pendolo semplice. Espressione della velocità e dell'accelerazione in forma vettoriale utilizzando il prodotto vettoriale. Il moto armonico. L'accelerazione di un punto materiale in moto su una traiettoria prestabilita.

- **Cinematica dei moti relativi**

Moto relativo di due punti materiali descritti nello stesso sistema di riferimento. Le leggi di trasformazione delle velocità e delle accelerazioni per sistemi di riferimento in quiete uno rispetto all'altro. Le leggi di trasformazioni delle velocità e delle accelerazioni in sistemi di riferimento in moto relativo traslatorio.

- **Dinamica del punto Materiale**

Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Il principio di inerzia e la I legge di Newton. Misura dinamica della massa. La II legge di Newton. La forza peso e la misura statica della massa: il dinamometro. Il diagramma di corpo libero. La III legge di Newton. Forze esercitate da corde ideali, forze esercitate da vincoli e applicazione delle leggi di Newton. Forze elastiche esercitate da molle ideali: la legge di Hooke. La forza risultante su un punto materiale in moto circolare. Superfici scabre e reazioni vincolari

- **Dinamica nei sistemi di riferimento non inerziali**

La II legge di Newton in sistemi di riferimento non inerziali: le forze apparenti. Esempi semplici.

- **Lavoro e teorema delle forze vive**

Lavoro compiuto da una forza uniforme e costante per uno spostamento rettilineo del suo punto di applicazione. Il lavoro compiuto da una forza variabile. Calcolo del lavoro in coordinate cartesiane. Esempi di calcolo di lavoro. L'energia cinetica di un punto materiale ed il teorema delle forze vive. La potenza sviluppata da una forza

- **Forze conservative ed Energia Meccanica**

Forze conservative agenti su un punto materiale. Energia potenziale di una forza conservativa. Esempi di forze conservative. Forze conservative e conservazione dell'energia meccanica. Sistemi di forze conservative agenti su un punto materiale. Superfici equipotenziali e linee di forza. Dall'energia potenziale alla risultante delle forze conservative. Variazione dell'energia meccanica e lavoro delle forze non conservative.

- **Sistemi di punti materiali**

Sistema meccanico e ambiente esterno. Sistemi di punti materiali: forze interne ed esterne. Il centro di massa di un sistema di punti materiali. Densità di massa volumetrica, superficiale e lineare. Il centro di massa di corpi estesi e continui. La quantità di moto e l'energia cinetica di un sistema di punti materiali. La I legge della dinamica dei sistemi. Energia potenziale gravitazionale di un corpo vicino alla superficie terrestre. Impulso di una forza ed il teorema dell'impulso. Forze impulsive.

- **Dinamica degli urti**

Conservazione della quantità di moto per sistemi isolati. Un urto impulsivo perfettamente anelastico di due corpi: considerazioni sull'energia. Un urto perfettamente elastico impulsivo di due corpi: considerazioni sull'energia.

- **Il momento delle forze e il momento angolare**

Il momento di una forza. Il momento di un sistema di forze. Il momento angolare di un punto materiale e di un sistema di punti. La II equazione della dinamica dei sistemi per un polo fisso. Il moto dei pianeti e le leggi di Keplero.

- **Corpi rigidi in rotazione intorno ad un'asse fisso**

Definizione di corpo rigido. L'energia cinetica di un corpo rigido in rotazione intorno ad un asse fisso ed il I teorema del Koenig. Il momento angolare assiale di un corpo rigido in rotazione intorno ad un asse fisso. Teorema degli assi paralleli (o di Huygens-Steiner). Discussione sul moto di una ruota: definizione di moto di puro rotolamento. Esempi in cui si applicano la I e la II equazione della dinamica dei sistemi. Esempi con conservazione del momento angolare assiale. Corpi rigidi in equilibrio statico.

- **Il campo elettrico statico nel vuoto**

Le cariche elettriche. La legge di Coulomb. Il campo elettrico generato da una carica puntiforme. IL campo generato da cariche stazionarie puntiformi e con distribuzione continua (densità di carica di volume, di superficie e lineare). Le linee del campo . Definizione di flusso di un campo vettoriale. Il teorema di Gauss e il teorema della circuitazione di . Il potenziale elettrico e l'energia potenziale elettrica. Superfici equipotenziali. Relazione fra e potenziale elettrico. Cenni sul comportamento di un dipolo elettrico elementare in campo uniforme.

- **I conduttori in un campo elettrico statico. I condensatori e l'energia elettrica.**

Il campo "macroscopico" nei materiali. Il campo dentro un conduttore ideale e sulla superficie esterna in assenza di cariche in moto (Teorema di Coulomb). Proprietà di una cavita conduttrice. Capacità elettrica di un conduttore isolato, di un condensatore piano e sferico nel vuoto. Condensatori in serie ed in parallelo. L'energia elettrica e la densità di energia elettrica. L'energia elettrica accumulata in un condensatore. Cenni sulla polarizzazione di un dielettrico omogeneo e la capacità elettrica di condensatori riempiti con un dielettrico omogeneo.

- **Correnti continue.**

Definizione di corrente elettrica e di densità di corrente elettrica (di volume e di superficie). L'equazione di continuità. Cenni sul modello classico di conduzione e relazione fra densità di corrente, velocità di deriva e campo per correnti continue. Legge di Ohm per un conduttore omogeneo. Resistenze in serie e in parallelo. Legge di Ohm per un circuito non uniforme contenente una forza elettromotrice; le forze non elettriche e la loro azione. La legge di Joule: il lavoro del campo elettrico, la potenza elettrica e la potenza termica in un elemento resistivo. Carica e scarica di un condensatore in serie ad un resistore; considerazioni sull'energia.

- **Il campo d'induzione magnetica nel vuoto**

La forza di Lorentz e il campo d'induzione magnetica . Il campo generato da una carica puntiforme in moto. La legge di Biot-Savart per un elemento di corrente. Le leggi fondamentali per il campo statico. Applicazione della legge di Ampere a correnti con opportune simmetrie. La forza di Ampere su un elemento di corrente e su un elemento di circuito percorso da corrente.

Bibliografia e materiale didattico

Serway e Jewett "Fisica per Scienze ed Ingegneria", quinta edizione, EdiSES, Napoli
Sono disponibili nel sito, accessibile solo agli allievi del I anno dell'Accademia Navale,
http://marinaccad.elearning.marina.difesa.it/course/view.php?id=123
gli appunti con una raccolta di esercizi del docente.

Modalità d'esame

L'esame si compone solo di una prova orale. Gli studenti-allievi devono presentarsi obbligatoriamente all'appello estivo. Nel caso di insuccesso hanno a disposizione un secondo appello (al massimo due) a settembre. Per gli studenti civili sono previsti appelli nel corso di tutto l'anno accademico
Nella prova orale
si potrà chiedere di:

- rispondere a domande di natura teorica sui vari argomenti del corso;
- enunciare e spiegare argomenti trattati nelle lezioni ed esercitazioni;
- risolvere nuovi esercizi basati sugli argomenti del corso

Pagina web del corso

http://marinaccad.elearning.marina.difesa.it/course/view.php?id=123

Ultimo aggiornamento 03/05/2019 11:16