



# UNIVERSITÀ DI PISA

## PRINCIPI GENERALI DI FISICA

LUIGI DIANA

Academic year

2019/20

Course

SCIENZE DEL GOVERNO E  
DELL'AMMINISTRAZIONE DEL MARE

Code

297BB

Credits

6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PRINCIPI GENERALI DI FISICA	FIS/01	LEZIONI	52	SERGIO BETTI LUIGI DIANA

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Mettere in grado l'allievo che frequenta il corso di laurea e che sarà un Ufficiale delle Capitanerie di porto di acquisire attraverso lo studio dei fondamenti della meccanica classica:

- le conoscenze tecnico-scientifiche di base per la pratica professionale di Ufficiale delle Capitanerie di porto;
- le leggi e i fenomeni più importanti per affrontare le future materie tecniche e professionali previste per gli 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 del corpo rigido che ruota intorno ad un asse fisso

#### 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'Accademia Navale di Livorno che sono stati selezionati con un concorso. 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



## UNIVERSITÀ DI PISA

sulla sua valutazione, che è demandata esclusivamente al risultato delle prove finali.

### 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 rudimenti di algebra vettoriale

### Corequisiti

Aver effettuato l'esame di elementi di matematica è necessario per affrontare lo studio della fisica partendo con la conoscenza base di integrali e derivate.

### Prerequisiti per studi successivi

Questo insegnamento costituisce la base per affrontare l'insegnamento di Architettura Navale

### Indicazioni metodologiche

l'insegnamento viene svolto con il metodo classico ovvero attraverso lezioni frontali, senza ausilio di lucidi/slide/filmati, ecc. mentre i tutoraggi vengono effettuati in laboratorio in piccoli gruppi. Le esercitazioni vengono svolte da docenti. Gli studenti hanno la possibilità di utilizzare una piattaforma informatica "SISDAN2" che contiene esercizi risolti o esercizi da svolgere con i risultati. Esiste un continuo flusso di informazioni attraverso il coordinatore del corso che settimanalmente controlla l'andamento delle lezioni svolte e i risultati ottenuti. Durante il corso vengono svolte delle prove intermedie per valutare l'andamento della classe e per capire se gli allievi riescono a seguire o se il docente deve rallentare e riprendere alcuni argomenti non capiti.

### 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. 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: versore radiale e versore tangente. Moto del pendolo semplice. 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 uniformemente accelerato.

#### • 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 in moto traslatorio rispetto ad un sistema inerziale: 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



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### • 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. 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.

### • Dinamica degli urti

Forze impulsive. 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.

### • 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 semplici in cui si applicano la I e la II equazione della dinamica dei sistemi. Corpi rigidi in equilibrio statico.

### 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

Ultimo aggiornamento 22/04/2020 16:40