



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### FISICA GENERALE I E LABORATORIO

**MONICA VERDUCCI**

Anno accademico 2022/23  
CdS CHIMICA PER L'INDUSTRIA E  
L'AMBIENTE  
Codice 006BB  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA GENERALE I E LABORATORIO	FIS/01	LEZIONI	100	LUCA BALDINI MONICA VERDUCCI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà maturato conoscenze di base di meccanica, fluidodinamica e fluidostatica. Tra gli obiettivi principali, lo studente deve acquisire padronanza con le grandezze fisiche fondamentali di tipo scalare e vettoriale riguardanti gli argomenti del corso, e le loro unità di misura; comprendere le leggi fondamentali della fluidostatica e fluidodinamica, i principi di conservazione dell'energia, quantità di moto e momento angolare. Tali conoscenze di base permetteranno allo studente di risolvere problemi elementari di meccanica, fluidodinamica e fluidostatica, comprendendone le applicazioni nel mondo reale e nelle esperienze quotidiane. Lo studente deve essere in grado di risolvere analiticamente, in modo autonomo, un problema e poi calcolare numericamente i risultati nelle unità di misura giuste. Per la risoluzione dei problemi lo studente deve essere in grado di utilizzare strumenti matematici di base (cfr. prerequisiti).

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Il corso prevede lezioni frontali di teoria con diversi esempi (soluzione di problemi) per ogni argomento trattato. La soluzione di problemi inerenti gli argomenti trattati durante le lezioni costituisce il principale strumento di verifica delle conoscenze acquisite. Ciascuno studente può essere soggetto a questa verifica durante le ore di esercitazione, o mediante risposta a specifica domanda posta dal docente, o essendo chiamato allo svolgimento di un esercizio alla lavagna. Il livello di difficoltà dei problemi affrontati è vario: si passa dallo svolgimento di esercizi di consolidamento fino alla soluzione di testi proposti in sessioni d'esame precedenti.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di sfruttare le conoscenze acquisite per:

- determinare una risposta ad un problema in termini dei dati assegnati;
- eseguire una stima numerica delle grandezze in gioco;
- comprendere i limiti di applicabilità dei modelli teorici adottati e delle approssimazioni utilizzate;
- fornire una spiegazione qualitativa e quantitativa dei fenomeni descritti e dei risultati ottenuti.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Svolgimento di esercizi/problemi durante le prove di verifica e di esame.

##### *Comportamenti*

Lo studio degli argomenti del corso dovrebbe porre ciascuno studente nella situazione di riuscire a impostare formalmente qualsiasi problema



## UNIVERSITÀ DI PISA

proposto (non solo nell'ambito della Fisica), definendone i dati e gli obiettivi, e conseguendone il risultato. Maturando la capacità di individuare i limiti dei modelli utilizzati sviluppando il proprio senso critico.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Inserimento, negli esercizi proposti, di questioni specifiche con richiesta di descrizione delle caratteristiche del sistema fisico in oggetto in base alle ipotesi formulate.

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di matematica di base delle scuole superiori e/o trattati nel corso di Analisi Matematica. In particolare, e' richiesta familiarità con il calcolo algebrico elementare, la trigonometria di base, le derivate e gli integrali di funzioni elementari (essenzialmente polinomi, esponenziali e logaritmi).

### *Indicazioni metodologiche*

Il corso si articola in:

- lezioni frontali (la cui frequenza e' consigliata), svolte alla lavagna
- esercitazioni (la cui frequenza e' consigliata), svolte "interattivamente" alla lavagna mediante partecipazione di studenti;
- ricevimento studenti su richiesta, concepito come momento di chiarimento e/o approfondimento degli argomenti svolti a lezione;
- esperienze di laboratorio (la cui frequenza e' obbligatoria), da svolgere in gruppi di 2/3 studenti, in cui si ottiene una verifica sperimentale della validita' di alcune tra le piu' importanti leggi della Meccanica.

### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Il corso annuale consta di 9 crediti. Il corso comprende il modulo di Meccanica che include anche lo studio dei Fluidi (statica e dinamica dei fluidi), inoltre nel secondo semestre sono previste esperienze di laboratorio sul solo modulo di Meccanica. Gli argomenti principali del corso sono suddivisi come segue:

- **Meccanica del punto materiale**

#### **Grandezze fisiche, sistemi di unità di misura e vettori**

Grandezze fisiche e sistemi di unità di misura, campioni universali (lunghezza, massa, tempo), dimensioni e analisi dimensionale, generalità su vettori e grandezze vettoriali, operazioni con i vettori

#### **Cinematica in 1 e 2 dimensioni**

Definizione di posizione e spostamento, velocità media e velocità istantanea, accelerazione. Moto uniforme ed uniformemente accelerato: formule cinematiche mediante integrazione analitica, cinematica in due e tre dimensioni, leggi orarie. Caso del moto dei proiettili. Analisi dei moti circolari, moti relativi.

#### **Forze e leggi della dinamica**

Leggi della dinamica, esempi di forze particolari: attrito, elastica. Moto in sistemi di riferimento non inerziali, Accelerazione di Coriolis.

#### **Lavoro ed energia**

Definizione di lavoro di una forza, Teorema dell'energia cinetica, energia potenziale. Forze conservative e non, principio di conservazione dell'energia, definizione di potenza.

#### **Moti oscillatori**

Introduzione al moto armonico semplice, energia di un oscillatore armonico, analogie moto armonico e moto circolare, il moto armonico smorzato. Caso di studio: il pendolo semplice

#### **Quantità di moto e urti**

La conservazione della quantità di moto in sistemi isolati, Teorema dell'impulso e forze impulsive. Classificazione degli urti, studio degli urti elastici e completamente anelastici



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- **Meccanica di sistemi di punti**

### **Centro di massa, corpo rigido e momento angolare**

Definizione e calcolo del centro di massa di sistemi discreti e continui, il corpo rigido.

Le variabili rotazionali necessarie per la descrizione del moto di un corpo rigido. Momento di una forza, momento di inerzia: definizione e significato.

Energia cinetica rotazionale, moto di rotolamento puro, momento angolare e sua conservazione, condizioni di equilibrio statico.

### **Gravitazione universale**

Legge di gravitazione universale, Tre leggi di Keplero, energia potenziale gravitazionale e velocità di fuga

- **Meccanica dei fluidi**

### **Statica e Dinamica dei fluidi**

Definizione di densità e pressione, caso dei vasi comunicanti.

Dimostrazione del principio di Pascal, del principio di Archimede e dell'equazione di Bernoulli. Esempi notevoli.

### **Bibliografia e materiale didattico**

Il testo principale di riferimento è: Ferrari, Luci, Mariani, Pelissetto Fisica I (Meccanica e Termodinamica) Idelson-Gnocchi

Altri testi di consultazione: S. Rosati, Fisica Generale (ed. CEA), o il testo di P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica Generale, vol. 1 (ed. Edises)

Testi di esercizi: S. Rosati, R. Casali, Problemi di Fisica Generale (ed. CEA), oppure P. Mazzoldi, A. Saggion, C. Voci, Problemi di Fisica Generale, Meccanica Termodinamica (ed. CEA)

### **Indicazioni per non frequentanti**

### **Modalità d'esame**

La verifica delle conoscenze e metodologie acquisite durante il corso prevede un esame scritto e uno orale. Può essere esonerato dalla prima lo studente che abbia superato entrambe le prove in itinere (ovvero abbia conseguito in entrambe le prove un voto pari o superiore a 18). Durante le prove scritte gli studenti possono utilizzare la calcolatrice. Non è consentito l'uso di libri, appunti, smartphone, tablet, etc.

- **Prova scritta** Richiede (in un tempo massimo di tre ore) lo svolgimento di 2/3 esercizi sull'intero programma del corso. Il voto finale, espresso in trentesimi, viene valutato analiticamente sulla base delle risposte fornite dallo studente ai ciascuno dei quesiti in cui un esercizio si articola. Costituisce elemento essenziale di valutazione la chiarezza dello svolgimento (oltre, ovviamente, alla correttezza della risposta ed al rigore degli argomenti utilizzati). La prova si intende superata se lo studente consegue un punteggio non inferiore a 18/30. Identica soglia si applica anche ai punteggi delle prove in itinere.
- **Prova orale** Consiste in una discussione di problemi ispirati al programma del Corso e delle esperienze svolte in laboratorio e concorre, insieme all'esito della prova scritta, alla valutazione finale dell'esame. Vi si accede avendo superato una prova scritta (o le prove in itinere) ed avendo consegnato, insieme agli studenti di uno stesso gruppo, una relazione per ogni esperienza svolta in laboratorio.

Altre regole:

- È concesso ad ogni studente, già in possesso dei titoli per accedere ad una prova orale, differire quest'ultima ad un appello successivo, purché entro il termine dell'anno accademico in corso (ovvero entro l'ultimo appello della sessione invernale successiva a quello della prova scritta).
- In attesa di sostenere la prova orale, è inoltre concessa la possibilità di ripetere una prova scritta, sotto condizione che la consegna dell'elaborato invalidi l'esito della prova precedente.
- I docenti si riservano la facoltà di consentire, di volta in volta, la consultazione di testi e/o appunti durante lo svolgimento della prova scritta.



Altri riferimenti web

Note

*Ultimo aggiornamento 21/09/2022 14:16*