



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ELETTRONICA E  
INFORMATICA

Corso di laurea in Ingegneria industriale

Anno accademico 2019/2020 - 1° anno - Curriculum Mechatronics  
Engineering (erogato in Egitto)

---

## PHYSICS 1

FIS/01 - 9 CFU - 2° semestre

### Docente titolare dell'insegnamento

#### ANTONIO TERRASI

**Email:** antonio.terras@ct.infn.it

**Edificio / Indirizzo:** Edificio 6, Via S. Sofia 64

**Telefono:** 3392821464

**Orario ricevimento:** Martedì e Giovedì dalle ore 15:00 alle ore 17:00, a meno di impedimenti che verranno comunicati tramite la piattaforma Studium. Si suggerisce comunque di inviare una richiesta di colloquio via e-mail.

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

### Obiettivi formativi

Lo studente acquisirà le nozioni fondamentali per la comprensione della meccanica classica, dei fenomeni ondulatori, della meccanica dei fluidi, di fenomeni termici in fluidi e solidi. Inoltre, mediante esercizi e problemi da risolvere in aula e a casa, lo studente sarà abituato alla risoluzione di problemi concreti. Lo studente che avrà acquisito gli argomenti e le metodologie del corso, sarà in grado di affrontare e risolvere problematiche di vario genere tramite un approccio logico-scientifico.

In particolare, il corso si propone i seguenti obiettivi:

**Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** lo studente sarà introdotto alla conoscenza di base delle leggi della fisica classica (meccanica, fluidi e termodinamica) . Lo studente svilupperà la capacità di comprensione dei fenomeni fisici più importanti legati al programma del corso.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):** lo studente sarà avviato ad una applicazione in ambiti pratici delle conoscenze acquisite, con continui esempi di fisica applicata per la comprensione del mondo reale.

**Autonomia di giudizio (making judgements):** lo studente verrà indotto ad una analisi critica del livello di conoscenza acquisito, spingendolo ad una autovalutazione delle proprie conoscenze e capacità, cercando di sviluppare un'autonomia di giudizio sugli obiettivi raggiunti.

**Abilità comunicative (communication skills):** L'interazione con il docente e con i colleghi saranno stimolate per incrementare le capacità comunicative degli studenti.

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni di teoria e risoluzioni di esercizi e problemi in aula. Prove in itinere. Esame finale basato su prova scritta e prova orale.

---

## FREQUENZA LEZIONI

fortemente raccomandata

---

## CONTENUTI DEL CORSO

***N.B. Tutti gli argomenti possono essere trovati e studiati in modo equivalente sui libri di testo consigliati. La scansione temporale coincide con l'elencazione dell'argomento come indicato nel programma. Gli argomenti irrinunciabili sono sottolineati***

Cenni di teoria della misura. Strumenti di misura: sensibilità, precisione, accuratezza. Distribuzione di Gauss. Propagazione degli errori di misura. Grandezze fisiche, campioni di riferimento e unità di misura. Sistema Internazionale. Analisi dimensionale e conversione di unità di misura. Richiami di analisi vettoriale. Richiami di cinematica del punto materiale: moto rettilineo con accelerazione costante, moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, moto circolare uniforme e cinematica del moto armonico semplice. Richiami di dinamica del punto materiale: primo principio della dinamica, definizione di quantità di moto e sua conservazione per sistemi isolati, secondo principio della dinamica, terzo principio della dinamica, pressione, relazione tra forza ed impulso, tensione esercitata da una fune, forza di attrito statica e cinetica, dinamica del moto armonico semplice, sistema massa-molla, pendolo semplice. Definizione di momento angolare di un punto materiale e momento di una forza. Definizione di lavoro di una forza e di potenza. Energia cinetica e potenziale. Relazione fra energia e lavoro. Forze conservative e principio di conservazione dell'energia meccanica. Definizione di funzione energia potenziale. Teoria degli urti, collisioni dirette e oblique, urti elastici e anelastici. Sistemi di punti materiali: definizione di centro di massa, proprietà del centro di massa e suo moto. Rotazioni di un corpo rigido attorno a un asse fisso: momento d'inerzia. Fenomeni oscillatori: sistemi oscillanti, l'oscillatore armonico, moto armonico semplice e sua correlazione con il moto circolare uniforme, moto armonico smorzato, oscillazioni forzate e risonanza. Fenomeni ondulatori; onde meccaniche, classificazione delle onde, onde in moto, propagazione lungo una corda tesa, equazione delle onde, energia, principio di sovrapposizione, analisi di Fourier, Interferenza, onde stazionarie, risonanza. Onde acustiche, velocità del suono, potenza e intensità, battimenti, effetto Doppler. Meccanica dei fluidi: definizione e classificazione dei fluidi, statica dei fluidi, pressione di un fluido, fluidi in quiete soggetti a gravità: legge di Stevino, spinta di Archimede, tensione superficiale e capillarità. Dinamica dei fluidi ideali in moto stazionario, definizione di linea e di tubo di flusso, teorema di Bernoulli, teorema di Torricelli e tubo di Venturi, fluidi reali, regime vorticoso, legge di Stokes. Introduzione alla termodinamica: principio zero della termodinamica, definizione di temperatura e scelta della scala termometrica, termometro a volume costante, scala Celsius e Kelvin.

Teoria cinetica dei gas perfetti, proprietà molecolari dei gas, libero cammino medio, descrizione microscopica della pressione, distribuzione delle velocità molecolari dei gas, forze intermolecolari, teorema di equipartizione dell'energia. Leggi di Boyle-Mariotte, Charles e Gay-Lussac, equazione di stato del gas perfetto. Lavoro di trasformazioni termodinamiche, calore, energia interna, primo principio della

termodinamica, trasferimento del calore, capacità termica, capacità termica specifica a pressione o volume costante, relazione di Mayer per gas perfetti, calori latenti. Dilatazione termica. Calore trasferito in trasformazioni termodinamiche qualsiasi per un gas perfetto, trasformazioni adiabatiche, trasformazioni cicliche e definizione di rendimento o coefficiente di prestazione, ciclo di Carnot ideale. Secondo principio della termodinamica: postulati di Kelvin-Planck e di Clausius e loro equivalenza. Teorema di Carnot e macchine reali, teorema e diseuguaglianza di Clausius, definizione di entropia e sue proprietà, variazione di entropia dell'universo, gas reali e potenziali termodinamici.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

1. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1, CEA Milano
  2. Jearl Walker: Halliday-Resnick Fondamenti di Fisica (Meccanica, Onde, Termodinamica), CEA Milano
  3. P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci: Fisica, Vol. 1, EdiSES Napoli
  4. Serway, Beichner Fisica per Scienze e Ingegneria vol. 1, EdiSES Napoli
  5. Gianni Vannini: Gettys Fisica 1 Meccanica e Termodinamica, Mc Graw Hill
  6. P.A. Tipler, G. Mosca, Corso di Fisica, Vol.1 Meccanica - ONDE - Termodinamica, Zanichelli
- 

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 Il metodo sperimentale, misure, sistema internazionale	CAP 1, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
2 Vettori e loro proprietà	CAP 2, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
3 Cinematica del punto materiale: moti rettilinei	CAP 2, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
4 Cinematica del punto materiale: moti curvilinei	CAP 4, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
5 Dinamica del punto materiale: leggi di Newton	CAP 3, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
6 Dinamica dei sistemi estesi: centro di massa	CAP 7, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
7 Forze di attrito	CAP 5, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
8 Energia	CAP 11, 12, 13, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1

---

9	Leggi di conservazione	CAP 6, 13, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
10	Momento di Inerzia	CAP 8, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
11	Momento angolare	CAP 8, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
12	Urti	CAP 6, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
13	Temperatura, scale di temperatura, termometri, Dilatazione termica, gas perfetto	CAP 21, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
14	Proprietà molecolari dei gas, natura atomica della materia, descrizione microscopica della pressione	CAP 22, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
15	Libero cammino medio, distribuzione delle velocità molecolari, caos molecolare	CAP 22, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
16	Primo principio della termodinamica, variabili termodinamiche	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
17	Calore e trasmissione del calore	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
18	Prima legge della termodinamica, Capacità termica e calore specifico	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
19	Lavoro ed energia interna di gas ideale	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
20	Trasformazioni termodinamiche: isobare, isoterme, isocore, adiabatiche.	CAP 22, 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
21	Seconda legge della termodinamica, trasformazioni reversibili e irreversibili	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
22	Entropia e variazione di entropia	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
23	Enunciati della seconda legge della termodinamica	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
24	Cicli termodinamici e rendimento	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
25	Macchina termiche e frigorifere, Ciclo e macchina di Carnot	CAP 23, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1

26	Fluidi, Statica dei fluidi	CAP 15, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
27	Pressione e massa volumica	CAP 15, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
28	Principio di Pascal e legge di Archimede, Legge di Stevino	CAP 15, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
29	Dinamica dei fluidi, Fluidi ideali e reali	CAP 16, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1
30	Linee di flusso ed equazione di continuità, Teorema di Bernoulli e sue applicazioni, Portanza, Regimi vorticosi, Viscosità, legge di Stokes, Tensione superficiale e capillarità	CAP 16, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane: Fisica 1

---

## **VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Prove in itinere, prova scritta con risoluzione di almeno la metà degli esercizi proposti seguito da colloquio circa una settimana dopo per chi supera la prova scritta. Il superamento della prova scritta vale per entrambi gli appelli della sessione.

### **ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI**

Una domanda sulla meccanica

Una domanda sui fluidi

Una domanda sulla termodinamica

---