

PROGRAMMA DEL CORSO DI *“FISICA ED ELEMENTI DI INFORMATICA”*

Corso di Laurea triennale
Biologia



Dipartimento di Biologia

2018/2019



PROGRAMMA DEL CORSO DI “FISICA ED ELEMENTI DI INFORMATICA”

PROGRAMMA SINTETICO:

1. Elementi di metrologia e basi teoria degli errori (0.5 CFU, 4h)
2. Cinematica (0.75 CFU, 6h)
3. Forze e Dinamica del punto materiale (1 CFU, 8h)
4. Lavoro ed energia. (1.25 CFU, 10h)
5. Oscillazioni e onde meccaniche. (0.5 CFU, 4h)
6. Fluidi ideali e reali (0.5 CFU, 4h)
7. Elettrostatica. Magnetismo. (1 CFU, 8h)
8. Termodinamica (1 CFU, 8h)
9. Ottica geometrica (0.5 CFU, 4h)
10. Elementi di Informatica e uso del foglio di calcolo per analisi dati sperimentali (1 CFU, 8h)

LIBRI DI TESTO

- PRINCIPI DI FISICA di R.A. Serway, J. W. Jewett Jr. (Edises)
- ELABORAZIONE STATISTICA DEI RISULTATI SPERIMENTALI di G. Filantrella, P. Romano (Edises)
- PRINCIPI DI FISICA di F. Borsa, A. Lascialfari (Edises)

PROGRAMMA DETTAGLIATO:

ELEMENTI DI METROLOGIA E BASI TEORIA DEGLI ERRORI (0.5 CFU, 4h)

I LEZIONE (*Elementi di metrologia e basi teoria degli errori (1/2)*) [2h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 1]

- Campioni di m, l, t
- Analisi dimensionale
 - 1 esercizio
- Conversione
 - 1 esercizio
 - 1 esercizio
- Grandezze scalari e vettoriali
- Vettori: definizione
- Vettori: somma e differenza
 - 1 esercizio
- Prodotto di uno scalare per un vettore
- Prodotto scalare e vettoriale

II LEZIONE (*Elementi di metrologia e basi teoria degli errori (2/2)*) [4h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 1; Elaborazione Statistica dei dati sperimentali, cap. 1]

- Incertezza ed errori di misura
- Strumenti di misura: incertezza, accuratezza, sensibilità
- Errori casuali
- Indici di posizione
- Indici di dispersione
 - 1 esercizio da fare nel corso di informatica
- Propagazione degli errori

CINEMATICA (0.75 CFU, 6h)

III LEZIONE (*Cinematica (1/3)*) [6h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 2]

- Velocità media
- Velocità istantanea
- Moto rettilineo uniforme (eq. 2.4 pag 47)
- Diagramma moto rettilineo uniforme (x vs. t)
 - 1 esercizio
 - 1 esercizio

IV LEZIONE (Cinematica (2/3)) [8h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 2]

- Accelerazione media
- Accelerazione istantanea
- Moto rettilineo uniformemente accelerato (eq. 2.11-2.13)
- Corpo in caduta libera
- Diagramma moto rettilineo uniforme (x vs. t)
 - 1 esercizio
 - 1 esercizio

V LEZIONE (Cinematica (3/3)) [10h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 3]

- Moto bidimensionale
- Piano inclinato
- Moto del proiettile
 - 1 esercizio
 - 1 esercizio

DINAMICA (1 CFU, 8h)

VI LEZIONE (Dinamica (1/4)) [12h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 4]

- **Flash test su cinematica e vettori**
- Concetto di forza
- Sistema inerziale e 1° Legge di Newton
- 2° Legge di Newton
- Forza gravitazionale
- Forza Peso
 - 1 esercizio sulla R delle forze
 - 1 esercizio su forza peso
- 3° Legge di Newton
- Reazione vincolare
 - 1 esercizio su reazione vincolare su un piano inclinato

VII LEZIONE (Dinamica (2/4)) [14h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 4-5]

- Tensione dei fili (cap. 4)
 - 1 esercizio sulla tensione dei fili (partire dal caso semplice con solo filo+massa appesa)
 - 1 esercizio su carrucola (es. 4 pg. 112)
- Attrito statico (cap. 5)
- Attrito dinamico (cap. 5)
 - 1 esercizio su attrito statico e dinamico su piano orizzontale
 - 1 esercizio con attrito statico e dinamico su piano inclinato

VIII LEZIONE (Dinamica (3/4)) [16h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 12, 5, Libro Borsa-Lascialfari, cap. 2]

- Forza elastica (cap. 12, par. 1,2, equaz. 12.3-12.6)
 - 1 esercizio su forza elastica
- Moto circolare uniforme (par. 10.1 e par. 5.2)
 - 1 esercizio su mot circ unif
- Forza centripeta
- Forza centrifuga (Libro Borsa-Lascialfari, par. 3.7)
 - Esempio: la centrifuga (Libro Borsa-Lascialfari, pag. 44)

IX LEZIONE (Dinamica (4/4)) [18h]

- Flash test su dinamica
 - Esercizi di ricapitolazione sulla dinamica

LAVORO ED ENERGIA (0.75 CFU, 6h)

X LEZIONE (Lavoro ed energia (1/4)) [20h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 6]

- Lavoro svolto da una forza costante
- Lavoro svolto da una forza variabile
- Lavoro delle forze elastiche
 - 1 esercizio sul lavoro
- Lavoro della forza peso
 - 1 esercizio con $L//P$
 - 1 esercizio con $L\perp P$
- Lavoro delle forze di attrito
 - 1 esercizio su L delle F . di attrito

XI LEZIONE (Lavoro ed energia (2/4)) [22h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 6]

- Energia cinetica
 - 1 esercizio su K
- Teorema delle forze vive
 - 1 esercizio su Teor Forze vive
- Forze conservative e non conservative
- Energia Potenziale
- Energia potenziale gravitazionale
 - 1 esercizio su energia potenziale gravitazionale
- Energia potenziale elastica
 - 1 esercizio su en pot el

XII LEZIONE (Lavoro ed energia (3/4)) [24h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 6, 7]

- Teorema conservazione energia meccanica
 - 1 esercizio: pallina che cade
 - 1 esercizio: molla + piano inclinato
 - Esercizi di riepilogo su E ed L
- Potenza
 - 1 esercizio su P

XIII LEZIONE (Lavoro ed energia (4/4)) [26h]

- Flash test su Lavoro ed Energia
 - Esercizi di ricapitolazione sul Lavoro ed Energia

ONDE (0.25 CFU, 2h)

XIV LEZIONE (Onde (1/1)) [28h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 10]

- Perturbazione e moto ondulatorio
- Propagazione delle onde
- Lunghezza d'onda, periodo
 - 1 esercizio su onde

FLUIDI (0.75 CFU, 6h)

XV LEZIONE (Fluidi (1/3)) [30h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 15]

- Pressione
- Legge di Stevino
- Legge di Pascal
- Elevatore idraulico
 - 1 esercizio su Stevino
 - 1 esercizio su elevatore idraulico
- Principio di Archimede
 - 1 esercizio su Archimede
 - 1 esercizio su condizioni di galleggiamento

XVI LEZIONE (Fluidi (2/3)) [32h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 15]

- Portata
- Legge di conservazione della portata
 - 1 esercizio su portata
- Teorema di Bernoulli
 - 1 esercizio su Bernoulli
- Legge di Torricelli
- Fluidi reali (cenni)

XVII LEZIONE (Fluidi (3/3)) [34h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 6]

- Flash test su onde e fluidi

- Sistema circolatorio del sangue
 - 1 esercizio su sistema circolatorio ($v_{\text{capillari}} < v_{\text{arterie}}$)
 - Esercizi di ricapitolazione su onde e fluidi

TERMODINAMICA (1.25 CFU, 10h)

XVIII LEZIONE (Termodinamica (1/5)) [36h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 16]

- Temperatura
- Scale termiche (Celsius, Kelvin, Fahrenheit)
- Dilatazione di solidi e liquidi, lineare e volumetrica
 - 1 esercizio su dilatazione termica
 - 1 esercizio su scale termiche
- Comportamento anomalo dell'acqua
 - 1 esercizio

XIX LEZIONE (Termodinamica (2/5)) [38h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 16]

- Gas perfetti
 - 1 esercizio su gas perfetti
- Energia cinetica dei gas perfetti (eq. 16.15, p. 531)
 - 1 esercizio su $PV=nRT$
 - 1 esercizio su $\frac{1}{2}mv^2=3/2nKT$

XX LEZIONE (Termodinamica (3/5)) [40h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 17]

- Calore ed Energia interna
- Calore specifico
- Calorimetria
- Calore latente
 - 1 esercizio su calorimetria
- Lavoro
 - 1 esercizio su lavoro

XXI LEZIONE (Termodinamica (4/5)) [42h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 17]

- I principio della termodinamica (par. 17.5)
- Trasformazioni isocore ed isobare
 - 1 esercizio su isobara o isocora
- Calore specifico molare dei gas perfetti
- Trasformazione adiabatica
 - 1 esercizio su adiabatica ($PV^\gamma=cost$)
- Conduzione, convezione, irraggiamento

XXII LEZIONE (Termodinamica (5/5)) [44h]

[Libro Serway-Jewett, cap. 18]

- Il principio della termodinamica
- Macchine termiche
- Trasformazioni reversibili ed irreversibili

- Macchina di Carnot
 - 1 esercizio su Carnot
- Pompa di calore
- Entropia e Il principio della termodinamica
 - 1 esercizio su entropia (tipo es. 18.12)

ELETTROSTATICA, MAGNETISMO ed ELETTROMAGNETISMO (1 CFU, 8h)

XXIII LEZIONE (El, magn, EM (1/4)) [46h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 13]

- Flash test su termodinamica
- Forza di Coulomb
- Isolanti e conduttori
 - 1 esercizio su Forza di Coulomb
- Campo elettrico
- Campo elettrico generato da 2 cariche (dipolo)
 - 1 esercizio su dipolo

XXIV LEZIONE (El, magn, EM (2/4)) [48h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 13]

- Moto di una particella carica in campo elettrico
 - 1 esercizio su carica in moto
- Flusso del campo elettrico
- Teorema di Gauss
 - 1 esercizio su teorema di Gauss
- Potenziale
- Campo elettrico generato da distribuzione carica piana e sferica
 - 1 esercizio su distribuzione di cariche
- Potenziale elettrico

XXV LEZIONE (El, magn, EM (3/4)) [50h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 13]

- Capacità elettrica
- Condensatore
- Condensatori in serie e parallelo
 - 1 esercizio su C in serie e parallelo
- Corrente elettrica
- Legge di Ohm
 - 1 esercizio su legge di Ohm
- Resistenze in serie e parallelo
 - 1 esercizio su R in serie e parallelo
- Circuito RC

XXVI LEZIONE (El, magn, em(4/4)) [52h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 13,14]

- Campo magnetico
- Forza di Lorentz
 - 1 esercizio su Forza di Lorentz

- Moto di una particella in B
- Spettrometro di massa (Libro Serway-Jewett, pag. 752)
- Campo em: frequenza, lunghezza d'onda, c
- Legge di Planck ($E=hf$)
- Velocità della luce nel vuoto ($c=\lambda f$)
 - 1 esercizio su E, f, λ
- Diverse regioni dello spettro em

OTTICA (0.50 CFU, 4h)

XXVII LEZIONE (Ottica (1/2)) [54h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 11]

- Flash test su elettrostatica, magnetismo ed elettromagnetismo
- Approssimazione dell'ottica geometrica
- Raggi luminosi
- Indice di rifrazione
 - 1 esercizio su indice di rifrazione
- Riflessione
- Rifrazione
- Legge di Snell
 - 1 esercizio su legge di Snell
- Riflessione totale

XXVIII LEZIONE (Ottica (2/2)) [56h]

[Libro Borsa-Lascialfari, cap. 11]

- Diottra
- Legge dei punti coniugati
- Lenti
 - 1 esercizio su lenti
- Costruzione grafica delle immagini
 - Microscopio composto (Libro Borsa-Lascialfari, cap. 12)

LIBRI DI TESTO

- PRINCIPI DI FISICA di R.A. Serway, J. W. Jewett Jr. (Edises)
- ELABORAZIONE STATISTICA DEI RISULTATI SPERIMENTALI di G. Filantrella, P. Romano (Edises)
- PRINCIPI DI FISICA di F. Borsa, A. Lascialfari (Edises)

