

Programma di Fisica Generale I, a.a. 2011-12

Introduzione

1. Introduzione. Analisi dimensionale. Leggi di scala.

Cinematica del punto

2. Unità di lunghezza e di tempo. Il Sistema Internazionale. Moto rettilineo: legge oraria.
3. Moto rettilineo: velocità, accelerazione. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Accelerazione, e velocità, in funzione della posizione
4. Moto armonico; Moto curvilineo. Vettori: definizione, operazioni su e tra vettori. Prodotto scalare
5. Prodotto vettoriale. Velocità e accelerazione nel moto curvilineo Un esempio: il moto dei gravi.
6. Accelerazione tangenziale e centripeta.
7. Esempio: il moto circolare.

Dinamica del punto

8. La forza. La legge di inerzia. La seconda legge di Newton
9. La terza legge di Newton (principio di azione e reazione). Quantità di moto. Impulso. Forza peso. Massa inerziale e gravitazionale.
10. Alcuni esempi: moto su piano inclinato, tensione di una fune, carrucola, peso di un oggetto accelerato.
11. Altri esempi: macchina di Atwood, moto circolare. Forza elastica, moto armonico. Il Pendolo semplice.
12. Forza di attrito radente e viscoso.
13. Sistemi di riferimento accelerati. Moti puramente traslatori. Forze di inerzia.
14. Cinematica e dinamica nei sistemi di riferimento rotanti. Accelerazione di trascinamento e di Coriolis.
15. Forze inerziali nei sistemi ancorati alla terra: forza centrifuga e forza di Coriolis. Deviazione dei gravi in caduta, pendolo di Foucault

Energia e Lavoro

16. Lavoro, potenza. Teorema dell'energia cinetica
17. Forze conservative; energia potenziale; conservazione dell'energia. Rappresentazione grafica dell'energia potenziale. Equilibrio. Relazione tra forza e energia potenziale.
18. Forze centrali. Momento di una forza. Teorema del momento angolare.

Oscillazioni

19. Oscillatore armonico; Cenni su oscillatore smorzato da attrito radente
20. Oscillatore smorzato da forza viscosa.
21. Oscillatore armonico forzato. Risonanza.

Proprietà elastiche dei solidi

22. Cenni alle proprietà elastiche dei solidi. Modulo di Young, Carico di snervamento, rottura. Isteresi elastica
23. Coefficiente di Poisson, k , modulo di scorrimento. Bilancia di torsione. Durezza

- ----- **Primo Compitino** -----

Dinamica dei sistemi di punti materiali

24. Quantità di moto. Conservazione. Centro di massa. Teorema del moto del c.m.
25. Sistemi continui. Densità di massa. Esempi di calcolo di baricentro.
26. Momento angolare; Conservazione del momento angolare
27. Energia di un sistema di punti materiali; teoremi di König
28. Urti elastici e urti anelastici

Dinamica dei corpi rigidi

29. Sistemi di forze applicate. Statica dei corpi rigidi
30. Rotazione attorno a un asse fisso. Momento angolare rispetto a un asse
31. Lavoro e energia cinetica per rotazioni attorno ad un asse
32. Calcoli di momenti di inerzia, e teoremi relativi
33. Momento angolare di un corpo in rotazione Tensore di inerzia. Assi principali di inerzia
34. Energia cinetica di un corpo rigido. Giroscopi. Moto di precessione
35. Moto di puro rotolamento. Attrito volvente
36. Urti di corpi rigidi, con e senza vincoli.

Gravitazione

37. Dal Sistema Tolemaico alle leggi di Keplero. La legge della Gravitazione universale
38. L'esperienza di Cavendish. Energia potenziale e potenziale gravitazionale. Energia di corpi soggetti all'attrazione gravitazionale
39. Forza gravitazionale di una massa sferica.
40. Massa ridotta. Caratteristiche delle orbite ellittiche

Meccanica dei fluidi

41. Statica dei fluidi. Legge di Stevino. Variazione della pressione atmosferica con l'altezza.
42. Liquidi in rotazione. Liquidi in movimento. Attrito viscoso
43. Moto di un fluido incomprimibile. Teorema di Bernoulli
44. Applicazioni del teorema di Bernoulli: tubo di Venturi, Pitot, etc.
45. Moto dei fluidi reali. Legge di Hagen-Poiseuille.
46. Numero di Reynolds. Moto a bassa velocità. Paradosso di D'Alembert, legge di Stokes
47. Moto a velocità elevate. Resistenza di scia. Effetto Magnus, portanza
48. Fenomeni di superficie. Fenomeni di capillarità

- ----- **Secondo Compitino** -----

Sistemi termodinamici, Primo principio

49. Stato termodinamico. Equilibrio termodinamico. Equazione di stato.
50. Principio zero della termodinamica. Temperatura. Termometro a gas ideale. Trasformazioni quasi statiche. Lavoro di un sistema idrostatico.
51. Calore Equivalenza tra calore e lavoro Primo principio della termodinamica.
52. Calori specifici. Energia interna dei corpi solidi. Energia interna dei gas. Gas ideale. Relazione di Mayer.
53. Trasformazioni di un gas ideale: isocora, isobara, isoterma, adiabatica. Equazioni di Poisson.
54. Pressione atmosferica in funzione dell'altitudine. Dilatazioni termiche e compressibilità di solidi e liquidi. Compressibilità dei gas. Esperimento di Rüchardt.
55. Esperimento di Joule-Thomson. Calori latenti. Trasmissione del calore

Secondo principio della termodinamica

56. Il ciclo di Carnot. Secondo principio della termodinamica.
57. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica.
58. Teorema di Clausius. L'entropia. Entropia del gas ideale e di alcuni sistemi semplici.
59. Esempi di calcolo di variazione di entropia. Principio di aumento dell'entropia. Diagramma T-S.
60. Entropia e energia utilizzabile. Ciclo di Stirling, ciclo di Otto e ciclo Diesel. Macchine frigorifere.

Fluidi reali

61. Isotherme dei fluidi reali . Equazione di Clapeyron-Clausius.
62. Spazio p-V-T, punto triplo. Equazione di Van der Waals.
63. Energia interna e entropia dei gas reali. Teoria cinetica dei gas.
64. Teorema di equipartizione dell'energia. Il calore specifico dei solidi. Densità di un gas ideale nel campo della gravità. Legge di Boltzmann.
65. Distribuzione delle velocità molecolari. Descrizione microscopica dell'irreversibilità. Entropia e probabilità termodinamica