

Università degli Studi del Sannio
C.d.L. Ingegneria Energetica
Programma del Corso di Fisica Generale (cod. 86405) a.a. 2014/2015
parte A (cod. 86463) - Arturo Stabile

Introduzione Metodo scientifico. Grandezze fisiche. Unità di misura e sistema MKS. Cifre significative. Sistemi di riferimento. Sistemi di coordinate cartesiane, sferiche e cilindriche. Equazioni dimensionali. Vettori: grandezze scalari e vettoriali. Componenti di un vettore. Versori. Operazioni sui vettori: somma, differenza, prodotto scalare e prodotto vettoriale. Dimostrazione e giustificazione geometrica delle espressioni del prodotto scalare e vettoriale. Generalizzazione del teorema di Pitagora per un triangolo qualsiasi.

Cinematica del punto materiale Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato. Moto circolare uniforme. Formula di Poisson. Calcolo delle derivate di vettori. Moto armonico semplice. Moto verticale di un corpo. Moto parabolico. Calcolo degli integrali. Costanti iniziali. Moto vario nel piano e nello spazio. Accelerazione normale e tangenziale. Cerchio osculatore.

Dinamica del punto materiale Primo principio della dinamica. Definizione statica di forza. Risultante delle forze. Forza ed accelerazione: secondo principio della dinamica. Condizioni di equilibrio per un punto materiale in relazione alle forze applicate. Forza peso. Reazioni vincolari. Fune ideale. Tensione di una fune. Forze di contatto: attrito statico e attrito dinamico. Forze dipendenti dalla posizione. Forze dipendenti dalla velocità. Moto armonico: oscillatore armonico semplice. Caduta di un corpo in un mezzo viscoso. Lavoro di una forza. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. Funzione potenziale ed energia potenziale. Teorema della conservazione dell'energia meccanica. Condizioni di equilibrio per un punto materiale in relazione all'energia potenziale. Quantità di moto. Impulso di una forza. Momento angolare e momento di una forza. Teorema del momento angolare. Forze centrali. Legge della Gravitazione Universale. Leggi di Keplero e loro dimostrazione. Sistemi di riferimento: velocità ed accelerazioni relative. Sistemi di riferimento inerziali e relatività galileiana. Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti: moto di trascinamento rettilineo e rotatorio uniforme. Studio del pendolo semplice. Giustificazione della reale rotazione del pendolo semplice in termine dell'accelerazione di Coriolis. Oscillatori smorzato, forzato e smorzato forzato.

Dinamica dei sistemi di punti materiali Sistemi di punti materiali: forze interne e forze esterne. Terzo principio della dinamica. Centro di massa. Moto del centro di massa. Equazioni cardinali della dinamica dei sistemi. Energia cinetica e momento angolare: teoremi di Koenig. Sistemi isolati: conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto.

Dinamica del corpo rigido Definizione di corpo rigido. Funzione densità di massa. Moto di un corpo rigido attorno a un asse fisso. Momento angolare assiale e momento di inerzia. Calcolo del momento di inerzia per sbarra anello, disco, figure piane regolari, cilindro, sfera (con densità uniforme e dipendenti dal punto). Equazioni cardinali della dinamica dei corpi rigidi. Condizioni di equilibrio per un corpo rigido. Teorema di Huygens e Steiner. Energia cinetica di un corpo rigido. Calcolo del lavoro di un momento della forza. Equivalenza tra i moti traslazionali e quelli rotazionali. Moto di puro rotolamento. Attrito volvente. Leggi di conservazione del momento angolare ed applicazioni. Moto del giroscopio e della trottola: velocità di precessione dell'asse di rotazione. Pendolo massivo e sua equivalenza rispetto al pendolo semplice.

Termodinamica Definizione di temperatura e scale termometriche. Concetto di calore e scambio tra corpi. Principio zero della termodinamica. Cambiamenti di fase. Equilibrio termodinamico. Definizione di pressione e sua misura. Trasmissione del calore (nei solidi, liquidi e nel vuoto) e dilatazione termica dei metalli. Leggi di Boyle e di Gay-Lussac. Prima esperienza di Joule ed equivalenza tra calore e lavoro. Il primo principio della termodinamica: energia interna. Trasformazioni reversibili e quasi statiche dei gas ideali. Equazione di stato dei gas ideali. Energia interna di un gas ideale: seconda esperienza di Joule. Capacità termica e calori specifici di un gas ideale. Relazione di Mayer. Studio delle trasformazioni dei gas ideali: trasformazione isoterma, adiabatica, isocora, isobara e ciclica. Enunciati del secondo principio della termodinamica e loro equivalenza. Ciclo di Carnot e ciclo frigorifero. Teorema di Carnot e teorema di Clausius (solo enunciati). Funzione di stato dell'entropia e principio del massimo aumento dell'entropia. Calcolo dell'entropia per le trasformazioni isobare, isoterma, adiabatica e isocora.

Riferimenti bibliografici

C. Mencuccini, V. Silvestrini	Fisica 1 - Meccanica e Termodinamica	Liguori Napoli
R. A. Serway, J. W. Jewett Jr.	Fisica per scienze ed ingegneria - vol. 1 (IV edizione)	Edises Napoli
P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci	Elementi di fisica - Meccanica e Termodinamica	Edises Napoli
R. Resnik, D. Halley, K. Krane	Fisica 1	Casa Editrice Ambrosiana
C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman	Mechanics - Berkeley physics course vol. 1	McGraw-Hill Book Company
P. A. Tipler, G. Mosca	Corso di Fisica 1	Zanichelli
R. P. Feynman	The Feynman lectures on physics - vol. 1	Addison-Wesley Publishing Company
M. Alonso, E. J. Finn	Fundamental university physics	Inter European Editions
L. Lovitch, S. Rosati	Fisica Generale - Meccanica e Termodinamica	Casa Editrice Ambrosiana
P. Mazzoldi, A. Saggion, C. Voci	Problemi di Fisica Generale - Meccanica e Termodinamica	Libreria Cortina Padova
S. Rosati, R. Casali	Problemi di Fisica Generale - Meccanica, Termodinamica, Teoria cinetica dei gas	Casa Editrice Ambrosiana
G. D'Arrigo, L. Mistura	Problemi di Fisica - Meccanica e Termodinamica	Edizioni Kappa
M. Fazio, P. Guazzoni	Problemi di Fisica Generale	Casa Editrice Ambrosiana