



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA - FACOLTÀ DI INGEGNERIA
DIPARTIMENTO DI METODOLOGIE FISICHE E CHIMICHE PER L'INGEGNERIA

C.S. INGEGNERIA ELETTRONICA (A-Z)

A.A. 2009-2010

programma di

FISICA SPERIMENTALE I

Docente: prof.ssa SCORDINO AGATA.

INTRODUZIONE

Fenomeno - Grandezza fisica - Unità di misura - Equazione dimensionale - Errori di misura - Approssimazione - Notazione scientifica.

VETTORI

Generalità - Rappresentazione di grandezze fisiche per mezzo di vettori - Operazioni sui vettori: somma, differenza, prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare, prodotto vettoriale - Proprietà commutativa - Proprietà associativa - Componenti di un vettore - Derivata di un vettore - Integrazione.

CINEMATICA

Velocità - Accelerazione - Legge oraria - Moto rettilineo uniforme - Moto rettilineo uniformemente accelerato - Moto rettilineo smorzato esponenzialmente - Moto armonico semplice - Moto nel piano - Moto parabolico - Moto circolare uniforme.

DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

Principio di inerzia - Massa inerziale - Forza: 2^a legge di Newton - Principio di azione e reazione - Sistemi di riferimento inerziali - Principio di Invarianza Galileiana - Trasformazione Galileiana - Legge di composizione delle velocità - Leggi della forza: forza gravitazionale, forza peso, forza di attrito, forze elastiche, forze viscosse di resistenza del mezzo - Reazioni vincolari - Tensione dei fili - Moto lungo un piano inclinato - Moti circolari: Forze centripete - Sistemi di riferimento non inerziali: forze fittizie - Quantità di moto. Impulso - Momento angolare. Momento meccanico.

CONSERVAZIONE DELLA ENERGIA

Lavoro - Energia cinetica - Teorema delle forze vive - Forze conservative - Energia potenziale - Calcolo di energia potenziale - Energia potenziale e forza: diagrammi di energia e stabilità dell'equilibrio - Forze centrali - Conservazione dell'energia meccanica - Forze non conservative.

DINAMICA DEI SISTEMI DI PUNTI MATERIALI

Sistemi di punti. Forze interne e forze esterne - Centro di massa di un sistema di punti - Teorema del moto del centro di massa - Conservazione della quantità di moto - Sistema di riferimento del centro di massa (\$) - Urti tra punti materiali: elastico, anelastico e completamente anelastico - Sistemi a massa variabile (\$) - Momento angolare - Momento meccanico - Teorema del momento angolare - Teoremi di König (\$) - Conservazione del momento angolare.

DINAMICA DEL CORPO RIGIDO

Corpo rigido - Moto di un corpo rigido - Equazione del moto di un corpo rotante - Momenti di inerzia e coefficienti inerziali - Rotazioni rigide attorno ad un asse fisso in un sistema di riferimento inerziale - Momento di inerzia rispetto ad un asse fisso - Teorema di Huygens-Steiner - Lavoro ed energia cinetica nel moto rotatorio - Pendolo composto (\$) - Moto rototraslatorio - Moto di puro rotolamento - Giroscopi (\$) - Leggi di conservazione nel moto di un corpo rigido - Statica.

OSCILLAZIONI

Oscillatore armonico semplice: equazione del moto e soluzione - Sistema massa-molla - Pendolo semplice - Energia cinetica e potenziale nei moti armonici semplici - Oscillatore armonico smorzato da una forza viscosa - Oscillatore armonico forzato.

TERMOMETRIA E CALORIMETRIA

Equilibrio termico - Principio zero - Concetto di temperatura - Misura della temperatura - Termometro a gas perfetto (\$) - Temperatura Kelvin - Definizione calorimetrica di calore - Capacità termica - Calori specifici e calori latenti - Caloria - Calorimetro - Sorgenti di calore - Equivalente meccanico del calore - Cenni sulla trasmissione del calore (\$): Conduzione, (\$) Convezione (\$), Irraggiamento (\$).

SISTEMI TERMODINAMICI

Sistemi e stati termodinamici - Sistema aperto - Sistema chiuso - Sistema isolato - Punto di vista macroscopico - Coordinate termodinamiche - Equilibrio termodinamico - Sistemi termodinamici semplici - Sistemi PVT - Equazione di stato - Equazione di stato dei gas perfetti - Gas reali: equazioni di Van der Waals (\$) - Trasformazioni termodinamiche - Trasformazione quasistatica - Trasformazioni reversibili e irreversibili - Trasformazione quasistatica reversibile.

CALORE, LAVORO E PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Lavoro in una trasformazione di un sistema PVT - Lavoro adiabatico - Energia interna - Definizione termodinamica del calore - Primo principio della termodinamica - Forma differenziale del primo principio della termodinamica - Energia interna di un gas ideale: esperimento di Joule - Calori specifici dei gas ideali: Relazione di Mayer - Politropiche dei gas perfetti - Gas reali: energia interna (\$).

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Conversione di lavoro in calore e viceversa - Macchine termiche - Ciclo Otto (\$) - Ciclo Diesel (\$) - Enunciato di Kelvin Planck del secondo principio della termodinamica - Macchine frigorifere - Enunciato di Clausius del secondo principio della termodinamica - Equivalenza dei due enunciati

REVERSIBILITÀ - TEMPERATURA ASSOLUTA

Reversibilità e irreversibilità - Ciclo di Carnot - Teorema di Carnot - Macchina di Carnot - Macchina di Stirling con e senza rigeneratore (\$) - Temperatura termodinamica assoluta.

ENTROPIA

Teorema di Clausius - Entropia - Entropia e reversibilità - Entropia e irreversibilità - Il principio di aumento dell'entropia - Entropia di un gas ideale - Entropia ed energia inutilizzabile (\$).

N.B.: Gli argomenti contrassegnati con il simbolo (\$) sono facoltativi.

T E S T O C O N S I G L I A T O

- MAZZOLDI, NIGRO, VOICI – Elementi di Fisica: Meccanica, Termodinamica (2° edizione) - Edises

A L T R I T E S T I

- LERNER – Fisica vol.1 Meccanica - Zanichelli
- LERNER – Fisica vol.2 Termodinamica, Fluidi, Onde - Zanichelli
- SERWAY - Principi di Fisica (2° Edizione) - Edises
- RESNICK, HALLIDAY, KRANE – Fisica 1 (5 a Edizione) - C.E.A.
- FAZIO - Quesiti di Fisica - C.E.A.
- GORDON, MCGREW, VAN WYK, SERWAY - Guida alla soluzione dei problemi da “Principi di Fisica, Serway” (2° Edizione), volume 1 – Edises
- SALANDIN – Problemi di Fisica da Resnick-Halliday risolti e commentati, volume 1 – CEA
- AUGELLI, GHIDINI – Prove d’esame di Fisica, Meccanica – Edises
- ROSATI, CASALI – Problemi di Fisica Generale, Meccanica, Termodinamica, Teoria cinetica dei gas - CEA
- FALCIGLIA – Problemi di Fisica Sperimentale

A V V E R T E N Z E

1. LEZIONI: Il corso di “Fisica Sperimentale I” si articola in lezioni preparatorie ed in esercitazioni dedicate alla discussione ed alla soluzione di problemi applicativi.
2. SAPERI MINIMI: È necessario che gli Studenti affrontino lo studio della Fisica Sperimentale I solo essendo in possesso di buone nozioni di Matematica elementare (Algebra, Geometria e Trigonometria) e delle nozioni fondamentali del calcolo differenziale e integrale.
3. ESAMI: L'esame è costituito da una prova scritta e da una prova orale.
La prova scritta consiste nella risoluzione di problemi. La soluzione di ciascun problema, oltre ad essere corretta, deve essere giustificata e commentata, scritta in maniera chiara ed ordinata, in modo da essere oggettivamente comprensibile. Gli elaborati che non risponderanno a tali requisiti saranno giudicati insufficienti. Durante la prova scritta non è permessa la consultazione di libri o appunti.
La prova orale consiste in una discussione della prova scritta e nella trattazione di alcuni argomenti in programma.
Durante la prova scritta e durante la prova orale, lo Studente deve essere fornito del libretto universitario e di un documento di riconoscimento valido.
4. RICEVIMENTO STUDENTI: Chiarimenti ed informazioni sul Corso saranno dati esclusivamente negli orari e nei giorni indicati all'albo, posto nel pianerottolo al secondo piano del D.M.F.C.I. (Dipartimento di Metodologie Fisiche e Chimiche per l'Ingegneria).
5. PRENOTAZIONI: Per potere sostenere la prova scritta lo Studente deve prenotarsi presso la Segreteria didattica del D.M.F.C.I. almeno 3 giorni prima della data fissata.
6. AVVISI: Le date ed il luogo degli esami ed eventuali altri avvisi saranno comunicati esclusivamente tramite affissione all'albo posto nel vano scale al secondo piano del D.M.F.C.I..

Gli Studenti sono invitati a prendere sempre visione degli avvisi affissi all'albo del D.M.F.C.I. per essere informati su eventuali variazioni

Altri avvisi (posti in altri luoghi) e altre informazioni (raccolte in altri modi: telefono, internet, “sentito dire dai colleghi”, ecc.) non saranno assolutamente attendibili e quindi non saranno ritenuti validi per potere sostenere esami.