



Università degli Studi di Enna “Kore”
Facoltà di Ingegneria e Architettura e delle Scienze Motorie
Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale
Fisica Sperimentale (FIS01) (A.A. 2012/2013)

15CFU (120 ore in modalità Lezione Frontale) – docente: Prof.ssa Aurora Tumino

EEE

PARTE PRIMA (Prof.ssa Marisa Gulino) – 7.5 CFU

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLA FISICA.

Grandezze fisiche. Metodo scientifico e definizione operativa delle grandezze fisiche. Grandezze fondamentali e derivate. Sistemi di unità di misura: S.I. Analisi dimensionale. Teoria degli errori di misura. Cifre significative. Sensibilità e precisione di uno strumento. Vettori. Rappresentazione cartesiana. Somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale, metodo analitico e grafico. Sistema di riferimento nel piano, rappresentazione cartesiana.

CINEMATICA.

Vettori posizione e spostamento. Legge oraria e grafico orario. Esempi di moti e relative leggi e grafici orari. Velocità scalare media e velocità vettoriale media. Il moto rettilineo: velocità istantanea (vettoriale e scalare). La velocità come derivata della legge oraria. L'accelerazione media ed istantanea. L'accelerazione come derivata della velocità. Il problema del moto con le equazioni differenziali. Le condizioni iniziali. Il moto uniforme. Il moto uniformemente accelerato. Il moto di caduta dei gravi. Il moto nello spazio. Il moto nello spazio come sovrapposizione di moti rettilinei sugli assi coordinati. Esempio: il moto del proiettile. La velocità angolare. Il moto circolare uniforme e l'accelerazione centripeta. Componente tangenziale e normale dell'accelerazione.

DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE.

Definizione della forza. La legge di inerzia e la massa inerziale. Massa gravitazionale. I sistemi di riferimento inerziali. La seconda legge di Newton e il suo ruolo nella descrizione del moto dei corpi. La terza legge di Newton. Le leggi delle forze: forza peso, gravitazione universale, elettrostatica, elastica. Le reazioni vincolari. La componente normale e le forze di attrito statico e dinamico. La tensione nelle funi. Le resistenze passive. Metodi per la risoluzione di esercizi di meccanica. Applicazioni: piano inclinato, oscillatore armonico, sistema massa molla, pendolo semplice, dinamica del moto circolare. Leggi di trasformazione delle grandezze cinematiche e dinamiche tra sistemi di riferimento in moto relativo. Le forze fittizie. Il lavoro e l'energia cinetica. Generalizzazione della definizione di lavoro. Definizione di potenza. Il teorema delle forze vive o dell'energia cinetica. Il teorema delle forze vive visto da sistemi di riferimento diversi. Applicazioni. L'energia potenziale. Lavoro su un percorso chiuso. Le forze conservative. Il lavoro della forza peso. Il lavoro della forza elastica. Il lavoro delle seguenti forze: Normale, Tensione e Attrito. L'energia potenziale in presenza di più forze conservative. La conservazione dell'energia. Relazione lavoro-energia in presenza di forze non conservative. L'integrale primo del moto. Derivazione della forza dall'energia potenziale. Applicazioni sulla conservazione dell'energia. La quantità di moto. Il momento di un vettore. Il momento della quantità di moto. Il momento di una forza. Forze centrali. Energia potenziale della forza di gravitazione universale.

DINAMICA DEI SISTEMI.

Sistemi di particelle. Il centro di massa. Applicazioni. La velocità e l'accelerazione del centro di massa. Il teorema del centro di massa. La quantità di moto di un sistema di particelle. La equazione cardinale della dinamica dei sistemi. La conservazione della quantità di moto. L'energia cinetica di un sistema di particelle. Il sistema di riferimento del CM. Estensione del teorema delle forze vive ai sistemi di punti materiali. Il lavoro delle forze interne. Estensione della conservazione dell'energia ai sistemi di punti. L'energia potenziale della forza peso per i sistemi di punti. Il momento della quantità di moto di un sistema di punti. Cambiamento di polo. Momento della quantità di moto rispetto al centro di massa. La conservazione del momento angolare. Teorema del momento angolare. La equazione cardinale della dinamica dei sistemi di punti materiali. I corpi rigidi. La terna solidale. I moti del corpo rigido: traslazione, rotazione e rototraslazione. I gradi di libertà del corpo rigido. L'energia cinetica nel moto di rotazione attorno ad un asse fisso. Il momento di Inerzia. Derivazioni nel momento di inerzia per alcune

geometrie particolari: punto materiale, anello, disco, cilindro, sbarra rispetto all'asse di simmetria, sbarra rispetto ad un asse passante per un estremo. Il teorema di Steiner. Il moto di rotazione di un corpo rigido attorno ad un asse fisso. Applicazione: pendolo composto. Statica dei corpi rigidi. Gli urti. L'impulso di una forza. Urti elastici e anelastici. Urti centrali. Applicazioni: Pendolo balistico.

STATICA E DINAMICA DEI FLUIDI.

Cenni sulla struttura microscopica della materia. Fluidi. La pressione idrostatica. Forze di superficie e di volume. Equazioni fondamentali della statica dei fluidi in campi conservativi e non (Eulero). Idrostatica nel campo della forza di gravità. Superfici isobariche. La legge di Stevino. I misuratori di pressione. Teorema di Pascal. Applicazioni: La leva idraulica. Il principio di Archimede. Liquidi non miscibili in equilibrio e in vasi comunicanti. Moto stazionario. Linee e tubo di flusso. Equazione di continuità. Portata. Teorema di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Tubo di Venturi. Aspiratore. Tubo di Pitot. Portanza. Viscosità. Liquidi reali in movimento. Tubo capillare e velocità di efflusso.

TERMODINAMICA

Equilibrio termico. Principio zero della termodinamica. Definizione operativa della temperatura. Il sistema del punto triplo. Il termometro a gas a volume costante. Le scale di temperatura. La dilatazione termica. L'equilibrio termodinamico. L'equazione di stato. Le trasformazioni Le trasformazioni quasi statiche e reversibili. La calorimetria: capacità termica, calore specifico, calore specifico molare. Definizione di caloria. Il calorimetro. Il serbatoio di calore. Il calore latente. Meccanismi di conduzione del calore. L'espansione isoterma reversibile. Il riscaldamento isocoro di un sistema termodinamico. Il lavoro in termodinamica. Il lavoro adiabatico e la funzione energia interna. Il I° principio della termodinamica. Le trasformazioni a volume costante e a pressione costante. I calori specifici a volume e a pressione costante. Il gas perfetto. L'energia interna del gas perfetto. La relazione di Mayer. L'equipartizione dell'energia. Studio di alcune trasformazioni del gas perfetto. L'adiabatica reversibile. Applicazioni. Le macchine termiche ed il loro rendimento. La macchina termica ed il ciclo di Carnot. Il ciclo di Carnot del gas perfetto. Il frigorifero. Il II° principio della termodinamica ed i suoi enunciati. Correlazione tra i due enunciati del II° principio della termodinamica. Applicazioni. La disuguaglianza di Clausius. La funzione di stato: Entropia.

TESTI :

Elementi di fisica. Meccanica e termodinamica, Elettromagnetismo e Onde - Mazzoldi P., Nigro M., Voci C.

FONDAMENTI DI FISICA - Meccanica Termologia Elettrologia Magnetismo Ottica - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker

FISICA GENERALE I - Meccanica e termodinamica - Focardi S.; Massa I. G.; Uguzzoni A.



Università degli Studi di Enna “Kore”

PARTE SECONDA (prof.ssa A. Tumino – 7.5 CFU)

ELETTRICITA'. Introduzione storica. La carica elettrica. Conservazione e quantizzazione della carica elettrica. Materiali conduttori ed isolanti. La legge di Coulomb e sua natura vettoriale. Equilibrio elettrostatico. Il campo elettrico. Linee di campo. Il campo elettrico per cariche isolate e distribuzioni di cariche. Dipolo elettrico. Flusso di un campo vettoriale. Teorema di Gauss. Applicazioni della legge di Gauss per il calcolo del campo elettrico in configurazioni simmetriche. Campi conservativi. Il potenziale elettrostatico per cariche puntiformi. Superfici equipotenziali. Energia potenziale elettrostatica. Campo elettrico tra due conduttori piani paralleli. Energia associata al campo elettrico. Condensatori. Capacità di condensatori piani e cilindrici. Energia elettrostatica di un condensatore. Condensatori in serie e parallelo. Dielettrici e loro polarizzazione. Equazioni generali dell'Elettrostatica in presenza di dielettrici. Moto di cariche. La densità di corrente e la corrente elettrica. Meccanismi della conduzione elettrica. Moto di cariche in un campo elettrico. Conduzione nei metalli. Conducibilità e resistività. La legge di Ohm. Circuiti in corrente continua. Forza elettromotrice. Resistenze in serie e parallelo. Legge di Kirchhoff ai nodi ed alle maglie. Potenza elettrica. Carica e scarica di un condensatore.

MAGNETISMO. Introduzione storica sul magnetismo. Interazione tra corrente elettrica e campo magnetico. Moto di cariche elettriche in campo magnetico: forza di Lorentz. Sorgenti del campo magnetico. Campo magnetico prodotto da fili percorsi da corrente. Legge di Biot-Savart. La legge di Ampere. Calcolo del campo magnetico in situazioni di simmetria (solenoidi, tori). Proprietà magnetiche della materia. Permeabilità e suscettività magnetica. Meccanismi di magnetizzazione e correnti amperiane. La legge di Gauss per il campo magnetico. Equazioni generali della magnetostatica in presenza di mezzi magnetizzati. Forza elettromotrice indotta. La legge di Faraday-Neumann-Lenz. Generatori di f.e.m. alternati. Induzione elettromagnetica e conservazione dell'energia. Campi elettrici indotti. Autoinduttanza e mutua induttanza. Circuiti con induttanza. Energia in un induttore. Densità di energia del campo magnetico.

ONDE ELETTROMAGNETICHE. Inconsistenza della legge di Ampere per correnti variabili. Termine di Maxwell. Le equazioni di Maxwell in forma integrale. Le equazioni di Maxwell nel vuoto. Onde longitudinali e trasversali. Periodo, lunghezza e velocità di un'onda. L'equazione delle onde. Onde elettromagnetiche dalle equazioni di Maxwell nel vuoto. Proprietà delle onde elettromagnetiche. Energia trasportata dalle onde elettromagnetiche. Vettore di Poynting. Generazione e rivelazione di un'onda elettromagnetica. Lo spettro elettromagnetico. Fenomeni fisici (su scala macroscopica, atomica e nucleare) che producono onde elettromagnetiche.

TESTI CONSIGLIATI:

- ELEMENTI DI FISICA vol I e II, P. Mazzoldi M. Nigro, C. Voci, Meccanica e Termodinamica, Elettromagnetismo e Onde ISBN: 9788879594189 e ISBN: 9788879594783 EDISES
- FISICA vol.I, Halliday-Resnick-Krane, Editrice Ambrosiana-Milano
- FISICA GENERALE -E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella; ISBN 9788808062505 Ed.

ZANICHELLI

- FISICA PER SCIENZE ED INGEGNERIA -Vol. 1 e 2 -Serway -Jewett -ISBN 9788879593496 e ISBN: 9788879595346 EDISES

• “Problemi di Fisica Generale Meccanica-Termodinamica”, Mazzoldi-Saggion-Voci.” Edizioni Libreria Cortina, Padova