



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Fisica generale I (canale B) (I3D)

- Palange Elia - Rizza Carlo -

(Aggiornato il 27-09-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Principi della dinamica del punto materiale e dei corpi rigidi. Il concetto di lavoro di una forza. Energia cinetica e energia potenziale. Quantità di moto e momento angolare. Applicazione delle leggi di conservazione dell'energia meccanica della quantità di moto e del momento angolare. Elementi di statica dei corpi rigidi. Principi di calorimetria. Primo e secondo principio della termodinamica. La funzione di stato entropia: calcolo della sua variazione nel caso di processi reversibili e irreversibili. Definizione di universo termodinamico e calcolo della sua valutazione di entropia. trasparenze delle lezioni e problemi d'esame svolti a cura del docente sono reperibili presso il sito del corso sul portale E-Learning@AQ.

Programma esteso:

1. Cinematica del punto Il moto rettilineo: velocità ed accelerazione. Moto verticale di un corpo. Moto armonico semplice. Moto nel piano: vettori spostamento, velocità ed accelerazione. Moto circolare uniforme: velocità ed accelerazione angolare. Moto circolare vario. Velocità ed accelerazione angolare nella notazione vettoriale. Moto parabolico di punti materiali. 2. Dinamica del punto materiale Il principio d'inerzia. Il concetto di forza. Le leggi di Newton. Quantità di moto ed impulso. Risultante delle forze, equilibrio e reazione dei vincoli. Classificazione delle forze. Azione dinamica delle forze. Forza peso. Forza d'attrito radente. Forza elastica. Forze centripete. Tensione dei fili. Il piano inclinato. Il pendolo semplice. La guida circolare verticale. Lavoro di una forza. Potenza. L'energia cinetica. Lavoro della forza peso e della forza elastica. Lavoro di una forza d'attrito radente. Forze conservative ed energia potenziale. Relazione tra forza conservativa e gradiente del suo potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Momento angolare e momento di una forza. Forze centrali. Il teorema delle velocità e delle accelerazioni relative. 3. Dinamica dei sistemi di punti materiali Sistemi di punti: forze interne e forze esterne. La definizione del centro di massa per un sistema di punti materiali. Il teorema del moto del centro di massa. Conservazione della quantità di moto. Teorema del momento angolare. Conservazione del momento angolare. Urti tra due punti materiali. Urto completamente anelastico. Urto elastico. 4. Dinamica del corpo rigido e cenni di statica Definizione e proprietà del corpo rigido. Moto di un corpo rigido. Corpo continuo omogeneo e disomogeneo. Definizione di densità di volume di superficie e lineare. Assi e piani di simmetria di un corpo rigido. Definizione e calcolo della posizione del centro di massa: il semianello, il semicerchio, la bacchetta lineare. Rotazioni rigide intorno ad un asse fisso in un sistema di riferimento inerziale. Calcolo del momento angolare e definizione di momento d'inerzia. Equazione del moto di rotazione. Energia cinetica, lavoro e potenza nel moto di rotazione. Calcolo

di momenti d'inerzia: l'anello, il guscio cilindrico, il disco, il cilindro pieno, l'asta sottile. Dimostrazione del teorema di Huygens-Steiner. Determinazione dell'energia cinetica di un corpo rigido. Il pendolo composto. Il moto di puro rotolamento. Cenni sull'attrito volvente. Studio dei problemi d'urto tra punti materiali e corpi rigidi vincolati e non vincolati: condizioni fisiche per l'applicazione delle leggi di conservazione. Condizioni di equilibrio per un corpo rigido. 5. Primo principio della termodinamica Definizione dei sistemi e degli stati termodinamici. Equilibrio termodinamico. Temperatura e cenni sui termometri. Sistemi adiabatici. L'esperimento di Joule. Il calore. Il primo principio della termodinamica. Le trasformazioni termodinamiche: reversibilità e irreversibilità. Energia interna, calore e lavoro in una trasformazione termodinamica. La calorimetria. I processi isotermi e i cambiamenti di stato. 6. Gas ideali Definizione di gas ideale e reale. Le leggi dei gas. Definizione della temperatura assoluta. Equazione di stato dei gas ideali. Definizione dei vari tipi di trasformazioni termodinamiche di un gas ideale. La definizione di lavoro in una trasformazione termodinamica. Calore e calori specifici. Energia interna di un gas ideale. Relazione di Mayer. Studio di alcune trasformazioni termodinamiche: trasformazioni adiabatiche, isoterme, isobare ed isocore. Le trasformazioni cicliche. Macchina termica e macchina frigorifera. Rendimento di un ciclo termico. Il ciclo di Carnot. Il ciclo di Otto. I cicli frigoriferi: esempio del ciclo di Carnot. Coefficiente di prestazione di un ciclo frigorifero. 7. Secondo principio della termodinamica I due enunciati del secondo principio della termodinamica. Auto consistenza dei due enunciati. Reversibilità e irreversibilità delle trasformazioni termodinamiche. Cicli mono-termici. Dimostrazione del teorema di Carnot. Enunciato del teorema di Clausius. La funzione di stato entropia. Il principio di aumento dell'entropia. Calcoli di variazioni di entropia. Variazioni dell'entropia per un gas ideale. Definizione dell'universo termodinamico e calcolo della variazione della sua entropia in presenza di trasformazioni e cicli reversibili e irreversibili. Testi consigliati: P. Mazzoldi, M. Nigro e C. Voci "Elementi di fisica: meccanica - termodinamica" EdiSES, Napoli 2008. trasparenze delle lezioni e problemi svolti a cura del docente reperibili presso il sito del corso sul portale E-Learning@AQ.

Modalità d'esame:

Superamento di una prima prova scritta con voto maggiore o uguale a 15/30. La prova consiste nella soluzione di tre problemi originali mediante l'applicazione delle leggi fisiche discusse durante il corso. Il primo problema è sulla dinamica del punto materiale, il secondo sulla dinamica o statica dei corpi rigidi, il terzo su argomenti di termodinamica. Superata la prova scritta, nello stesso appello d'esame si è ammessi a quella orale che consiste nella discussione di due o tre argomenti del corso presi da una lista di domande a conoscenza degli studenti.

Risultati d'apprendimento previsti:

1. Conoscere in modo approfondito le leggi fondamentali della Meccanica e della Termodinamica; 2. Utilizzare le nozioni acquisite durante il corso per applicarle alla soluzione di problemi di meccanica e termodinamica.

Link al materiale didattico:

<http://www.didattica.univaq.it/moodle/course/view.php?id=5627>

Testi di riferimento:

Mazzoldi-Nigro-Voci, Elementi di Fisica, Meccanica Termodinamica, EdiSES.

Mazzoldi-Nigro-Voci, Elementi di Fisica, Meccanica Termodinamica

ISBN:9788879594189