



FISICA MATEMATICA I

MAT/07 - 6 CFU - 2° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

ORAZIO MUSCATO

Email: orazio.muscato@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Matematica e Informatica viale A. Doria 6 , Catania

Telefono: 095 7383033

Orario ricevimento: <http://www.dmi.unict.it/muscato/didattica.htm>

OBIETTIVI FORMATIVI

Con il presente corso lo studente acquisirà :

Conoscenze di calcolo vettoriale, statica e dinamica dei sistemi materiali e dei corpi rigidi, Meccanica Analitica.

In particolare, in riferimento anche ai cosiddetti "Descrittori di Dublino", il corso avrà lo scopo di raggiungere le seguenti competenze trasversali:

1) Conoscenza e capacità di comprensione:

Il corso si prefigge lo scopo di fornire strumenti matematici (quali teoremi, procedure dimostrative ed algoritmi) che permettono di affrontare applicazioni reali in: matematica applicata, fisica, informatica, chimica, biologia, economia e altro. Lo studente con tali strumenti matematici dovrà avere nuove capacità matematiche utili a risolvere problematiche teoriche e applicative.

2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso si dovrà acquisire una conoscenza e una comprensione delle nuove tecniche matematiche utili per tutti i possibili collegamenti tra gli argomenti del corso e, se possibile, proporre nuove problematiche non trattate con gli studenti.

3) Autonomia di giudizio:

Il corso, basato su un metodo logico deduttivo, darà allo studente capacità autonome di giudizio per discernere metodi di dimostrazioni non corrette, inoltre lo studente, mediante un ragionamento logico, dovrà affrontare adeguate problematiche di meccanica, e più in generale di matematica applicata, cercando di risolverle con l'aiuto interattivo del docente.

4) Abilità comunicative:

Nella prova finale di esame lo studente dovrà dimostrare di aver raggiunto una adeguata maturità espositiva delle varie tecniche matematiche apprese.

5) Capacità di apprendimento:

Gli studenti potranno acquisire le competenze necessarie per intraprendere studi successivi (laurea magistrale) con un alto grado di autonomia. Il corso oltre a proporre argomenti teorici presenta argomenti che potranno essere utili in vari campi lavorativi.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Didattica frontale. Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

PREREQUISITI RICHIESTI

Per poter sostenere l'esame di Fisica Matematica 1 è necessario aver superato l'esame di Analisi Matematica 1

FREQUENZA LEZIONI

la frequenza è fortemente consigliata.

CONTENUTI DEL CORSO

Elementi di Calcolo vettoriale. Cenni sui vettori applicati

Cinematica del punto. Generalità. Spazio e tempo. Curve regolari e triedro di Frenet. Velocità e accelerazione di un punto materiale. Moto circolare, moto armonico, moto elicoidale.

Cinematica dei sistemi di punti materiali. Generalità sui vincoli per sistemi di punti materiali. Vincoli olonomi, anolonomi, fissi, mobili, unilateri, bilateri. Gradi di libertà e parametri lagrangiani. Moto Rigido. Corpo Rigido. Gradi di libertà di un sistema rigido. Angoli di Eulero. Formula di Poisson. Formula fondamentale della cinematica dei rigidi. Moti rigidi traslatori, rotatori, elicoidali, roto-traslatori, polari e di precessione. Atto di moto. Teorema di Mozzi. Cinematica relativa. Teorema di composizione delle velocità e delle accelerazioni. Moto rigido piano. Vincolo di puro rotolamento.

Dinamica e statica del punto. Principi della dinamica. Statica del punto libero e vincolato. Dinamica e statica del punto in riferimenti non inerziali. Meccanica terrestre. Peso.

Dinamica e statica dei sistemi di punti materiali. Baricentro. Momento di inerzia. Teorema di Huygens. Ellissoide di inerzia. Terna principale di inerzia. Esempi ed applicazioni. Equazioni Cardinali della dinamica e della statica. Equazioni di bilancio. Leggi di conservazione. Esempi ed applicazioni. Lavoro, potenza, forze conservative. Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Moto attorno al baricentro. Teorema di Koenig. Energia cinetica e momento della quantità di moto per un sistema rigido. Esempi ed esercizi.

Elementi di meccanica analitica. Spostamento possibile, virtuale ed elementare. Vincoli lisci. Principio delle reazioni vincolari. Esempi. Relazione simbolica della dinamica. Principio dei lavori virtuali. Principio di stazionarietà del potenziale. Teorema di Torricelli. Equazioni di Lagrange. Integrali del moto. Stabilità

dell'equilibrio. Teoremi di Dirichelet e Liapunov (cenni). Piccole oscillazioni attorno ad una posizione di equilibrio stabile. Studio qualitativo del moto di un sistema conservativo con un grado di libertà. Esempi ed esercizi.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. Carlo Cercignani, Spazio Tempo Movimento, Zanichelli
2. Lucio Demeio, Elementi di meccanica classica per l'ingegneria, Città Studi
3. G. Frosali, F. Ricci, Esercizi di Meccanica Razionale, Esculapio, Bologna

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

www.dmi.unict.it/muscato/didattica.htm

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

	Argomenti	Riferimenti testi
1	corpo rigido	Cercignani, Demeio
2	calcolo vettoriale	Demeio
3	baricentri e momenti di inerzia	Demeio
4	equazioni cardinali	Cercignani, Demeio
5	equazioni di bilancio	Cercignani, Demeio
6	statica del punto e dei sistemi	Cercignani, Demeio
7	forze conservative	Cercignani, Demeio
8	vincoli	Cercignani, Demeio
9	principio dei lavori virtuali	Cercignani, Demeio
10	condizioni di equilibrio	Cercignani, Demeio
11	stabilità dell'equilibrio	Cercignani, Demeio

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame si svolge mediante una prova scritta ed una orale. La prova scritta è propedeutica per quella orale. La prova (finale) orale verificherà la conoscenza teorica e pratica degli argomenti svolti durante il corso. La valutazione dell'esame è basata sui seguenti criteri: livello di conoscenza degli argomenti richiesti, capacità espressiva e proprietà di linguaggio, capacità di applicare le conoscenze a semplici casi studio, capacità di collegamento dei diversi temi del programma di insegnamento. Modalità di iscrizione ad un appello d'esame: Prenotazione sul portale d'ateneo. Durante l'anno sono fissati otto appelli d'esame come da calendario accademico, in cui si può sostenere sia la prova scritta che quella orale. Nei periodi consentiti dal calendario accademico, oltre l'orario settimanale di ricevimento, è possibile, contattando il docente via e-mail, concordare ulteriori incontri con il docente. La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

1 esercizi su : determinazione configurazioni di equilibrio, equazione del moto, piccoli moti.

2 domande frequenti : corpo rigido, gradi di libertà. Sistemi di vettori paralleli. Baricentro e momenti di inerzia. Moto rigido traslatorio, rotatorio, elicoidale. Teor. Composizione della velocità e dell'accelerazione. Peso. Energia cinetica e teor. di Koenig. Equazioni Cardinali. Statica. Posizioni di equilibrio. Forze conservative. Vincoli, Principio dei lavori virtuali, Teor. Torricelli. Teor. di stazionarietà del potenziale. Stabilità dell'equilibrio. Piccoli moti.
