

STRUTTURA	Scuola Politecnica - Dicam
ANNO ACCADEMICO	2014/2015
CORSO DI LAUREA	Ingegneria per l' Ambiente e il Territorio
INSEGNAMENTO	Fisica I
TIPO DI ATTIVITÀ	Di Base
AMBITO DISCIPLINARE	Fisica e Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	03295
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	Onofrio Rosario Battaglia Docente a contratto
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	142
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	83
PROPEDEUTICITÀ	Analisi Matematica I
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale preceduta da una Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Consultare il sito www.politecnica.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche riguardanti la costruzione di un modello fisico per la descrizione dei fenomeni naturali attraverso schematizzazione, osservazione, previsione e verifica sperimentale; avrà acquisito i concetti di grandezza fisica, di equazione del moto e il significato delle variabili cinematiche; avrà acquisito dimestichezza con le leggi fondamentali della meccanica e la loro applicazione ad alcuni tipi di forza come gli attriti le forze gravitazionali, le forze di richiamo, l'azione di vincoli e tensioni agenti su un sistema; avrà compreso l'importanza dei principi di conservazione dell'energia meccanica, della quantità di moto e del momento angolare e la loro utilità nella risoluzione di un'ampia classe di problemi; avrà inoltre studiato e fatto propri i principi e le leggi della statica e della dinamica dei fluidi.

Lo studente avrà infine acquisito conoscenze riguardanti la termodinamica, i suoi principi, le trasformazioni termodinamiche e i concetti di energia interna di un gas, lavoro, calore ed entropia. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere problematiche inerenti alla trasformazione del calore in lavoro, al rendimento di un ciclo termodinamico e alla variazione di entropia, distinguendo tra trasformazioni reversibili e irreversibili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente saprà individuare le variabili e le incognite necessarie alla costruzione di un modello fisico; affinerà inoltre le capacità di utilizzo dei principi e delle leggi della Fisica con applicazioni a

situazioni concrete; sarà in grado di risolvere esercizi e problemi di Meccanica e Termodinamica facendo eventualmente ricorso ai principi di conservazione; utilizzando strumenti di analisi matematica (derivazione e calcolo integrale) saprà individuare e calcolare le forze e i momenti torcenti presenti in un sistema meccanico, scrivendo e risolvendo le relative equazioni del moto. Sarà infine in grado di analizzare semplici problemi legati ai moti periodici ed a sistemi posti in oscillazione; sarà infine in grado di ottenere, in varie trasformazioni termodinamiche e in particolare in quelle cicliche, il valore delle grandezze coinvolte (lavoro, calore, energia interna ed entropia) e/o delle loro variazioni.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di stabilire se in un dato problema va utilizzata un approccio “dinamico” (analisi del sistema in termini di forze e momenti torcenti) o, diversamente, un approccio “energetico” (analisi del sistema attraverso l’applicazione del principio di conservazione dell’energia meccanica), valutando se, a seconda del caso in esame, possano essere applicati altri principi di conservazione (quantità di moto e momento angolare); saprà quindi comprendere i risultati ottenuti in un Gedanken Experiment sul moto in condizioni di attrito, valutando come le forze dissipative, solitamente presenti in natura, possano far variare la “percezione” e il significato dei principi della dinamica quando si considerano sistemi reali.

Lo studente, risolvendo esercizi e problemi di Termodinamica, saprà interpretare il significato dei valori calcolati per le grandezze coinvolte, mettendole in relazione col funzionamento di macchine termiche e frigorifere reali.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche riguardanti l’oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su argomenti di Meccanica e Termodinamica, riferendosi ai principi su cui esse si fondano e facendo considerazioni qualitative su specifici problemi; in una discussione sul moto di uno o più oggetti, eventualmente interagenti, saprà indicare quali forze e momenti torcenti concorrono a determinare tale moto e quali sono le quantità eventualmente conservate all’interno del sistema considerato.

Capacità d’apprendimento

Lo studente avrà acquisito e affinato le capacità di consultare libri e riviste scientifiche. Ciò gli consentirà di comprendere meglio gli argomenti affrontati durante il corso, trovando applicazioni concrete dei principi e delle leggi studiati in Meccanica e Termodinamica. □ Questo permetterà allo studente di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore indipendenza intellettuale ed accresciute capacità nell’operare valutazioni e nel prendere decisioni.

OBIETTIVI FORMATIVI

La comprensione dei concetti fondamentali di grandezza fisica, di metodo sperimentale e di misura fisica. □ L’acquisizione del linguaggio di base per l’espressione delle leggi dei fenomeni naturali e della fisica in particolare, anche attraverso l’utilizzazione dello strumento matematico comprendente i concetti di variabile e di funzione, l’algebra dei vettori nello spazio cartesiano e delle tecniche solutive dei problemi fisici tramite l’applicazione del calcolo infinitesimale. □ L’acquisizione dei concetti di equazione del moto, di cinematica del punto. La comprensione del concetto di sistema fisico, di forza e di massa, del significato fisico delle leggi di Newton per la meccanica del punto. La comprensione dei meccanismi più semplici di interazione

tra ambiente e sistema, ossia dei tipi più comuni di forza (peso/gravità, tensione, vincoli, attriti, forze di richiamo). L'acquisizione dei concetti di lavoro, energia e quantità di moto, nonché il significato fisico delle leggi di conservazione dell'energia e della quantità di moto.

La comprensione e l'estensione dei concetti acquisiti nella prima parte del corso alla meccanica di corpi rigidi, alle loro rotazioni e alla meccanica dei fluidi. L'acquisizione della metodologia e della tecnica risolutiva di problemi fisici legati alla presenza di forze periodiche e l'analisi dei più semplici sistemi oscillanti. Il concetto di moto armonico, il concetto di meccanica delle onde e di trasporto di energia senza trasporto di materia. La capacità di affrontare e comprendere la transizione dalla meccanica del punto alla meccanica di un sistema complesso. La comprensione dei concetti di pressione, calore e temperatura, e delle loro connessioni con i concetti di forza, energia e con le variabili cinematiche e meccaniche del punto. La comprensione delle leggi della termodinamica e la capacità di affrontare e risolvere i più semplici problemi concettuali ad esse collegati.

FISICA I	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI (5 CFU)
Cinematica e dinamica del punto materiale	
2	Misure e unità di misura. Unità di misura fondamentali e derivate. Concetti di posizione, velocità media, velocità istantanea e accelerazione.
4	Vettori: rappresentazione in coordinate cartesiane e coordinate polari. Operazioni coi vettori. Equazioni della cinematica per il moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato in una dimensione. Moto in due e tre dimensioni: vettore posizione, velocità vettoriale e accelerazione vettoriale. Moto del proiettile.
2	Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta. Sistemi di riferimento. Equazioni di passaggio tra sistemi di riferimento in moto rettilineo uniforme.
2	I tre principi della dinamica. Principio di conservazione della quantità di moto.
2	Sistemi inerziali e sistemi non inerziali.
2	Forze di attrito: attrito viscoso e attrito radente sia statico sia dinamico.
3	Lavoro ed energia cinetica. Energia potenziale gravitazionale e di compressione/dilatazione elastica (molla di Hooke).
2	Il pendolo conico. Definizione di periodo, frequenza, frequenza angolare. Relazione tra moto circolare uniforme e moto oscillatorio. Calcolo dell'energia potenziale di una molla. Calcolo dell'energia potenziale gravitazionale di un corpo di massa m . Principio di conservazione dell'energia meccanica.
2	Definizione di centro di massa e sua equazione del moto. Principio di conservazione della quantità di moto per N particelle. Sistemi di particelle in rotazione. Corpo rigido. Energia cinetica rotazionale. Momento d'inerzia.
2	Urti elastici e urti anelastici.
Meccanica rotazionale, meccanica dei fluidi e termodinamica	
3	Momento torcente e momento angolare. Relazione tra momento angolare e momento torcente. Equazioni di equilibrio delle forze e dei momenti torcenti. Baricentro. Teorema degli assi paralleli. Moto di puro rotolamento. Principio di conservazione del momento angolare.
2	Concetto di fluido. Definizione di pressione. Statica dei fluidi: legge di Stevino, principio di Pascal e principio di Archimede. Dinamica dei fluidi: equazione di Bernoulli e conservazione della portata per un liquido in moto stazionario.
1	Oscillatore armonico. . Il pendolo semplice: equazione del moto e confronto con l'oscillatore armonico.
2	Calore e lavoro termodinamico. Esperimento di Joule: equivalenza di lavoro e calore. Gas ideali e loro legge di stato. Energia interna di un gas ideale. Equilibrio termico e temperatura. Temperatura del termometro a gas e temperatura assoluta. Principio zero della termodinamica. Primo principio della termodinamica. Energia interna e temperatura. Calore specifico e capacità termica.

3	Trasformazioni termodinamiche: isoterme, isobare, isocore, adiabatiche. Trasformazioni quasi-statiche (reversibili) e trasformazioni spontanee (irreversibili). Secondo principio della termodinamica: i tre enunciati (secondo l'entropia, secondo Kelvin e secondo Clausius). Lavoro, calore e variazione di energia interna in diversi tipi di trasformazione. Espansione libera e ciclo di Carnot.
1	Cenni di meccanica statistica. Ottenimento della distribuzione di equilibrio (Maxwell-Boltzmann) per un gas perfetto attraverso considerazioni di meccanica statistica.
ESERCITAZIONI (4 CFU)	
2	Esercizi sulla cinematica.
3	Esercizi sul moto circolare uniforme e sul moto del proiettile.
5	Applicazioni dei tre principi della dinamica.
5	Esercizi di dinamica in presenza di attrito radente. Macchina di Atwood. Sistemi non inerziali: il caso di una giostra che gira intorno ad un asse passante per il suo centro.
7	Esercizi sugli urti e sul principio di conservazione dell'energia meccanica. Esercizi sulla forza centrifuga e sull'equilibrio delle forze.
8	Calcolo del momento d'inerzia per corpi rigidi di forma diversa. Esercizi di dinamica rotazionale. Applicazioni del principio di conservazione del momento angolare. Problemi sul moto di puro rotolamento.
4	Applicazione del principio di conservazione del momento angolare a sistemi soggetti a urti.
4	Applicazione dei principi e delle leggi della statica dei fluidi. Esercizi sull'equazione di Bernoulli. Effetto Venturi e venturimetro.
2	Esercizi sull'oscillatore armonico
8	Applicazione del 1° e 2° principio della termodinamica a varie trasformazioni. Calcolo di lavoro, calore assorbito e ceduto, variazione di energia interna, entropia e rendimento in trasformazioni cicliche.
TESTI CONSIGLIATI	<p>1 - Mazzoldi, Nigro, Voci, Elementi di Fisica: Meccanica, Termodinamica, Edises II edizione</p> <p>2 - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fondamenti di Fisica: Meccanica, Termologia (vol. 1), Casa Editrice Ambrosiana, 6a edizione, Milano.</p> <p>3 - R. A. Serway, R. J. Beichner, Fisica per Scienze e Ingegneria (vol. 1), EdiSES, 3a edizione, Napoli.</p> <p>4 - P. Pavan, P. Sartori, Problemi di Fisica risolti e commentati (vol. 1), Casa Editrice Ambrosiana, 3a edizione, Milano.</p> <p>5 - L. Lovitch, S. Rosati, Problemi di Fisica Generale (vol. 1), Casa Editrice Ambrosiana, 2a edizione, Milano.</p> <p>6 - J. R. Gordon, R. V. McGrew, R. A. Serway, J. W. Jewett, Guida allo studio e alla soluzione dei problemi da Principi di Fisica, EdiSES, 3a edizione, Napoli.</p>