

programma di

FISICA I (9 CFU)
per il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica
A. A. 2015 - 2016
prof. Stefano Atzeni

I numeri di capitolo e paragrafo sotto riportati si riferiscono al testo "Elementi di Fisica Vol. 1 - Meccanica e Termodinamica" di P. Mazzoldi - M. Nigro - C. Voci, II edizione (2007), Edizioni EdiSES. Si può utilizzare qualsiasi altro testo che tratti, con pari approfondimento, tutti gli argomenti in programma.

INTRODUZIONE ALLA FISICA.

Il metodo scientifico. Grandezze fisiche, unità e sistemi di unità di misura. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Dimensioni ed equazioni dimensionali. Cenni agli errori di misura.

CINEMATICA DEL PUNTO MATERIALE

Sistemi di riferimento. Modello di punto materiale. Equazioni del moto: moti componenti, traiettoria, equazione oraria. Vettori spostamento, velocità e accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto vario. Moto verticale dei gravi. Moto con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare uniforme e moti armonici componenti. Moti centrali e velocità areolare. Moti relativi e grandezze cinematiche relative.

[Cap. 1: tutto; Cap. 2: tutto]

DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

Legge d'inerzia. Concetto di forza. Massa inerziale. Primo, secondo e terzo principio della dinamica. Azione e reazione. Quantità di moto e impulso di una forza. Forze e interazioni fondamentali. Forza peso, forze elastiche, reazioni vincolari, forze di attrito, resistenze passive. Pendolo semplice.

[Cap. 3: tutto]

Momento di una forza rispetto a un punto. Teorema del momento della quantità di moto.

[Cap. 4, par. 7]

Oscillatore armonico (oscillazioni libere). Oscillazioni smorzate. Cenni alle oscillazioni forzate.

[Cap. 10, paragrafi 1-3, 6,7]

Sistemi di riferimento non inerziali: forze apparenti, forze centrifughe; cenno alla forza di Coriolis

[Cap. 5: tutto]

LAVORO ED ENERGIA PER IL PUNTO MATERIALE

Lavoro e potenza. Campi di forze conservativi: energia potenziale. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia. Energia meccanica di un punto materiale in campo conservativo; posizioni di equilibrio. Variazione dell'energia meccanica in presenza di forze non conservative

[Cap. 4: tutto]

MECCANICA DEI SISTEMI DI PUNTI MATERIALI

Centro di massa e moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti e teorema della quantità di moto. Conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per un sistema di punti. Teoremi di König, Energia cinetica e potenziale per un sistema di punti: conservazione dell'energia meccanica. Problemi di meccanica dei sistemi.

[Cap 6: tutto]

MECCANICA DEL CORPO RIGIDO

Cinematica e dinamica dei corpi rigidi. Sistemi equivalenti di forze. Corpo rigido girevole attorno a un asse fisso. Momento di inerzia. Momento di inerzia di un cilindro omogeneo rispetto al suo asse; momento di

inerzia di sbarra cilindrica sottile rispetto a un asse perpendicolare per il punto centrale. Pendolo composto. Energia cinetica di un corpo rigido libero. Statica del corpo rigido.
[Cap. 7, paragrafi 1–12]

FENOMENI D'URTO

Processi d'urto: urto normale centrale. Urti perfettamente elastici, completamente anelastici e pendolo balistico. Forze interne nell'urto e conservazione della quantità di moto. Reazioni vincolari impulsive e conservazione del momento della quantità di moto. Applicazioni: urti tra punti materiali e corpi rigidi.
[Cap. 8: tutto]

GRAVITAZIONE

Legge di gravitazione universale. Massa gravitazionale. Esperienza di Cavendish per la determinazione della costante di gravitazione universale; massa della terra. Accelerazione di gravità. Moto dei pianeti e dei satelliti: leggi di Keplero; dimostrazione della planarità dell'orbita, della seconda legge, della terza legge (limitatamente a orbite circolari). Energia potenziale gravitazionale.
[Cap. 11, paragrafi 1–3 e 5]

PROPRIETA' ELASTICHE DEI SOLIDI (cenni)

[Paragrafo 7.13 senza i calcoli delle relazioni tra i vari moduli elastici]

STATICA DEI FLUIDI

Pressione. Equazioni della statica dei fluidi. Statica dei fluidi in presenza della forza peso. Principio di Pascal. Principio di Archimede.
[Cap. 9: paragrafi 1–3]

TERMOLOGIA E I PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Grandezze e variabili di stato. Temperatura. Scale termometriche. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni. Lavoro nelle trasformazioni reversibili. Calore ed energia. Equivalenza fra calore e lavoro. Calori specifici. Calorimetria e calori specifici. Processi isotermi e adiabatici. Cambiamenti di stato e calore latente. Dilatazione termica dei solidi.
[Cap. 12: tutto tranne 12.9]

STATO GASSOSO DELLA MATERIA

Leggi dei gas. Equazione di stato dei gas ideali. Termometro a gas ideale a volume costante. Trasformazioni di un gas. Lavoro. Calore. Calori specifici. Energia interna del gas ideale. Relazione di Mayer. Studio di alcune trasformazioni. Trasformazione ciclica e rendimento. Ciclo di Carnot. Ciclo frigorifero e coefficiente di prestazione. Teoria cinetica dei gas ideali. Interpretazione microscopica della pressione. Equipartizione dell'energia e calori specifici molari. Interpretazione cinetica della temperatura.
[Cap. 13: tutto tranne paragrafi 13.8 e 13.9]

II PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica: equivalenza degli enunciati di Kelvin e Clausius. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica assoluta. Teorema di Clausius. Entropia. Entropia del gas ideale. Cenni sul terzo principio della termodinamica.
[Cap. 14: tutto]

Per informazioni sul corso: sito del docente; <http://gaps.ing2.uniroma1.it/atzeni/>; vedere la prima pagina e la sezione "didattica"

Per la preparazione della prova scritta fare riferimento agli esercizi svolti in aula, a quelli del testo consigliato ["Elementi di Fisica Vol. 1 - Meccanica e Termodinamica" di P. Mazzoldi - M. Nigro - C. Voci, II edizione (2007), Edizioni EdiSES] e a quelli riportati nei fogli distribuiti dal docente durante il corso.

S. Atzeni

E-mail: stefano.atzeni@uniroma1.it

<http://gaps.ing2.uniroma1.it/atzeni/>

inerzia di sbarra cilindrica sottile rispetto a un asse perpendicolare per il punto centrale. Pendolo composto. Energia cinetica di un corpo rigido libero. Statica del corpo rigido. [Cap. 7, paragrafi 1-12]

FENOMENI D'URTO

Processi d'urto: urto normale centrale. Urti perfettamente elastici, completamente anelastici e pendolo balistico. Forze interne nell'urto e conservazione della quantità di moto. Reazioni vincolari impulsive e conservazione del momento della quantità di moto. Applicazioni: urti tra punti materiali e corpi rigidi. [Cap. 8: tutto]

GRAVITAZIONE

Legge di gravitazione universale. Massa gravitazionale. Esperienza di Cavendish per la determinazione della costante di gravitazione universale; massa della terra. Accelerazione di gravità. Moto dei pianeti e dei satelliti: leggi di Keplero; dimostrazione della planarità dell'orbita, della seconda legge, della terza legge (limitatamente a orbite circolari). Energia potenziale gravitazionale. [Cap. 11, paragrafi 1-3 e 5]

PROPRIETA' ELASTICHE DEI SOLIDI (cenni)

[Paragrafo 7.13 senza i calcoli delle relazioni tra i vari moduli elastici]

STATICA DEI FLUIDI

Pressione. Equazioni della statica dei fluidi. Statica dei fluidi in presenza della forza peso. Principio di Pascal. Principio di Archimede. [Cap. 9: paragrafi 1-3]

TERMOLOGIA E I PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Grandezze e variabili di stato. Temperatura. Scale termometriche. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni. Lavoro nelle trasformazioni reversibili. Calore ed energia. Equivalenza fra calore e lavoro. Calori specifici. Calorimetria e calori specifici. Processi isotermi e adiabatici. Cambiamenti di stato e calore latente. Dilatazione termica dei solidi. [Cap. 12: tutto tranne 12.9]

STATO GASSOSO DELLA MATERIA

Leggi dei gas. Equazione di stato dei gas ideali. Termometro a gas ideale a volume costante. Trasformazioni di un gas. Lavoro. Calore. Calori specifici. Energia interna del gas ideale. Relazione di Mayer. Studio di alcune trasformazioni. Trasformazione ciclica e rendimento. Ciclo di Carnot. Ciclo frigorifero e coefficiente di prestazione. Teoria cinetica dei gas ideali. Interpretazione microscopica della pressione. Equipartizione dell'energia e calori specifici molari. Interpretazione cinetica della temperatura. [Cap. 13: tutto tranne paragrafi 13.8 e 13.9]

II PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica: equivalenza degli enunciati di Kelvin e Clausius. Teorema di Carnot. Temperatura termodinamica assoluta. Teorema di Clausius. Entropia e del gas ideale. Cenni sul terzo principio della termodinamica. [Cap. 14: tutto]

Per informazioni sul corso: sito del docente; <http://gaps.ing2.unitroma1.it/atzeni/>; vedere la prima pagina e la sezione "didattica"

Per la preparazione della prova scritta fare riferimento agli esercizi svolti in aula, a quelli del testo consigliato ["Elementi di Fisica Vol. 1 - Meccanica e Termodinamica" di P. Mazzoldi - M. Nigro - C. Voci, II edizione (2007), Edizioni Edises] e a quelli riportati nei fogli distribuiti dal docente durante il corso.

S. Atzeni

E-mail: stefano.atzeni@unitroma1.it
<http://gaps.ing2.unitroma1.it/atzeni/>

programma di

FISICA I (9 CFU)

per il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica

A. A. 2015 - 2016

prof. Stefano Atzeni

I numeri di capitolo e paragrafo sotto riportati si riferiscono al testo "Elementi di Fisica Vol. I - Meccanica e Termodinamica" di P. Mazzoldi - M. Nigro - C. Voci, II edizione (2007), Edizioni Edises. Si può utilizzare qualsiasi altro testo che tratti, con pari approfondimento, tutti gli argomenti in programma.

INTRODUZIONE ALLA FISICA.

Il metodo scientifico. Grandezze fisiche, unità e sistemi di unità di misura. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Dimensioni ed equazioni dimensionali. Cenni agli errori di misura.

CINEMATICA DEL PUNTO MATERIALE

Sistemi di riferimento. Modello di punto materiale. Equazioni del moto: moti componenti, traiettoria, equazione oraria. Vettori spostamento, velocità e accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto vario. Moto verticale dei gravi. Moto con traiettoria piana: accelerazione tangenziale e normale. Moto circolare uniforme e moti armonici componenti. Moti centrali e velocità areolare. Moti relativi e grandezze cinematiche relative.

[Cap. 1: tutto; Cap. 2: tutto]

DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE

Legge d'inerzia. Concetto di forza. Massa inerziale. Primo, secondo e terzo principio della dinamica. Azione e reazione. Quantità di moto e impulso di una forza. Forze e interazioni fondamentali. Forza peso, forze elastiche, reazioni vincolari, forze di attrito, resistenze passive. Pendolo semplice.

[Cap. 3: tutto]

Momento di una forza rispetto a un punto. Teorema del momento della quantità di moto.

[Cap. 4, par. 7]

Oscillatore armonico (oscillazioni libere). Oscillazioni smorzate. Cenni alle oscillazioni forzate.

[Cap. 10, paragrafi 1-3, 6, 7]

Sistemi di riferimento non inerziali: forze apparenti, forze centrifughe; cenno alla forza di Coriolis

[Cap. 5: tutto]

LAVORO ED ENERGIA PER IL PUNTO MATERIALE

Lavoro e potenza. Campi di forze conservativi: energia potenziale. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia. Energia meccanica di un punto materiale in campo conservativo; posizioni di equilibrio. Variazione dell'energia meccanica in presenza di forze non conservative

[Cap. 4: tutto]

MECCANICA DEI SISTEMI DI PUNTI MATERIALI

Centro di massa e moto del centro di massa. Quantità di moto di un sistema di punti e teorema della quantità di moto. Conservazione della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica per un sistema di punti. Teoremi di König, Energia cinetica e potenziale per un sistema di punti: conservazione dell'energia meccanica. Problemi di meccanica dei sistemi.

[Cap 6: tutto]

MECCANICA DEL CORPO RIGIDO

Cinematica e dinamica dei corpi rigidi. Sistemi equivalenti di forze. Corpo rigido girevole attorno a un asse fisso. Momento di inerzia. Momento di inerzia di un cilindro omogeneo rispetto al suo asse; momento di