

DATA	<i>Programma Fisica Generale 2 - Anno Accademico 2016-2017</i>
lunedì 26 settembre 2016	Introduzione al corso.
lunedì 26 settembre 2016	Cenni elementari al concetto di scalare, vettore e tensore in fisica. Coordinate Cartesiane ortogonali; delta di Kronecker ed epsilon di Levi-Civita; convenzione di somma su indici ripetuti; prodotto scalare e vettoriale.
martedì 27 settembre 2016	Richiami di algebra vettoriale; operazioni tra vettori. Esempi/Applicazioni: descrizione di un parallelogramma attraverso un vettore. Esempi/Applicazioni: teoremi dei seni e dei coseni. Esempi/Applicazioni: componente parallela e ortogonale ad un versore di un vettore. Esempi/Applicazioni: formula $\epsilon \epsilon = \delta \delta$ Sistemi di vettori applicati; risultante, momento risultante; invariante scalare; sistemi equipollenti; sistemi elementari; riduzione a sistema equipollente elementare.
venerdì 28 settembre 2016	Equazioni vettoriali Richiami di calcolo vettoriale: derivazione, differenziazione, integrazione su volumi, curve e superfici. Definizione di gradiente, divergenza e rotore; rappresentazione in coordinate cartesiane; flusso e circuitazione. Teoremi di gradiente, divergenza e rotore. Operatori differenziali lineari di secondo ordine. Potenziale scalare di campo irrotazionale; potenziale vettore di campo solenoidale.
venerdì 3 ottobre 2016	Esempi/Applicazioni: relazione $\epsilon \epsilon = \delta \delta$, equivalenza con formula di sviluppo del prodotto vettoriale triplo. Esempi/Applicazioni: Campo di dipolo elettrico da potenziale scalare. Esempi/Applicazioni: Campo di dipolo magnetico da potenziale vettore. Esempi/Applicazioni: campo di dipolo, componenti radiale e tangenziale. Esempi/Applicazioni: forza e coppia su dipolo in campo esterno. Esempi/Applicazioni: Volume di un cono. Esempi/Applicazioni: integrale di dS su superficie chiusa; scalare (area), vettore (zero).
sabato 4 ottobre 2016	Sistema fisico e modellizzazione dei sistemi meccanici; modello in relazione al dettaglio dello studio richiesto. Esempi vari di modelli meccanici, discreti e continui. Modello: definizione delle quantità dinamiche e delle interazioni. Modello: quantità dinamiche: M, P, L, S, J, K ; esempi. Modello: interazioni, forze e coppie. Risultante e momento risultante; legge di trasformazione dei momenti al variare del polo. Principio di inerzia.

	Prima e Seconda Equazione Cardinale
	Principio di sovrapposizione delle interazioni, forze e coppie: somma vettoriale.
	Terza Eq. Cardinale; ruolo delle forze interne
lunedì 10 ottobre 2016	
	Esempi/applicazioni: Forza e momento su dipolo in campo esterno.
	Esempi/applicazioni: Forza tra due dipoli; non centralità.
	Esempi/applicazioni: Annullamento del momento risultante delle forze/coppie interne di due dipoli.
	Esempi/Applicazioni: integrale di dL su curva chiusa; scalare (lunghezza), vettore (zero).
	Esempi/Applicazioni: definizione di angolo solido.
martedì 11 ottobre 2016	
	Equazioni cardinali per sistemi isolati e grandezze conservate.
	Legge di Azione e Reazione.
	CM; teoremi di Guldino; proprietà distributiva (e sottrazione); teorema dello pseudo-lavoro.
	Teorema di Koenig per momento angolare: decomposizione spin-orbita e invarianza del momento angolare intrinseco.
	Teorema di Koenig per energia cinetica: caso di due particelle; caso di tre particelle con velocità relative.
	Principio di sovrapposizione delle interazioni, forze e momenti.
	Forze a due corpi; a tre corpi, a n-corpi (cenno).
lunedì 17 ottobre 2016	
	Principio di inerzia; equazioni cardinali; principio di sovrapposizione delle interazioni.
	Sistemi isolati e grandezze conservate; classiche 10 grandezze conservate.
	Conservazione di quantità di moto e momento angolare per sistema isolato; cenno al legame con omogeneità e isotropia dello spazio.
	Invarianza galileiana delle interazioni.
	Invarianza galileiana delle leggi della fisica.
	Principio di inerzia ed equivalenza dei SdR inerziali.
	Trasformazioni di Galileo; posizione, velocità, accelerazione; numero di parametri delle trasformazioni di Galileo; sincronizzazione e fusi orari.
	Sistema a due corpi; separazione del moto del CM e riduzione ad un corpo; massa ridotta.
	Cenno al sistema a tre corpi; variabili di posizione.
martedì 18 ottobre 2016	
	Sistema a tre corpi; variabili dinamiche.
	Cinematica del punto; terna intrinseca; formule di Frenet.
	Velocità e accelerazione in coordinate intrinseche.
	Moti piani in coordinate polari; velocità e accelerazione.
lunedì 24 ottobre 2016	
	Esempi/Applicazioni: deduzione del teorema di Koenig per il momento angolare; invarianza di L' rispetto al cambio di polo e di SdR.
	Esempi/Applicazioni: invarianza della potenza delle forze interne.

	Esempi/Applicazioni: teorema dello pseudo-lavoro.
	Esempi/Applicazioni: impulso lineare e impulso angolare; urti.
	Invarianza galileiana implica che quantità di moto di un sistema isolato è conservata se e solo se la massa è conservata.
	Esempi/Applicazioni: statica della trave rigida su sue sostegni rigidi.
	Esempi/Applicazioni: statica della trave rigida su tre sostegni rigidi; indeterminazione del problema.
	Esempi/Applicazioni: tavolo a tre e quattro gambe.
	Esempi/Applicazioni: mensola rigida sorretta da fune ideale.
	Esempi/Applicazioni: mensola rigida sorretta dal solo muro; necessità di completa modellazione del sistema di forze dal muro.
	Esempi/Applicazioni: mensola rigida sorretta da fune ideale con forza e momento da muro: indeterminazione del problema.
	Esempi/Applicazioni: mensola rigida sorretta da fune elastica con forza e momento da muro: determinazione del problema.
martedì 25 ottobre 2016	
	Approccio geometrico: rotazioni finite e infinitesime; commutatività delle rotazioni infinitesime; vettore spostamento angolare infinitesimo e velocità angolare.
	Approccio algebrico: $SO(3)$.
	Variatione temporale di un vettore tra sistema fisso e sistema mobile; formula di Poisson.
	Cinematica relativa: composizione delle velocità e delle accelerazioni.
	Dinamica in SdR non inerziale.
martedì 8 novembre 2016	Sergio Di Domizio
	Oscillatore libero senza smorzamento.
	Oscillatore libero con smorzamento.
	Oscillatore forzato con smorzamento, risonanza.
lunedì 14 novembre 2016	
	Richiamo: approccio geometrico; rotazioni finite e infinitesime; (non-)commutatività; formula di Rodrigues.
	Richiamo: approccio algebrico; rappresentazione algebrica trasformazioni infinitesime e vettore velocità angolare.
	Velocità angolare in termini di versori e matrice R .
	Velocità angolare e accelerazione angolare; leggi di composizione per tre o più sistemi.
martedì 15 novembre 2016	
	Cinematica relativa e cinematica del corpo rigido; coseni direttori e angoli di Eulero; yaw, pitch and roll.
	Quantità dinamiche per il corpo rigido; P, L, T ; teorema di Koenig; tensore di inerzia.
mercoledì 16 novembre 2016	
	Matrice di inerzia e proprietà: cambio origine, assi paralleli, assi perpendicolari, diagonalizzazione a assi principali, raggio girazione, momento inerzia attorno ad asse n .
	Esempi/Applicazioni: terna intrinseca.
	Esempi/Applicazioni: vettore di Darboux.
lunedì 28 novembre 2016	
	Lavoro e terza equazione cardinale per corpi rigidi; conseguenze.

	Corpo rigido e sufficienza di prima e seconda equazione.
	Risultante delle forze esterne e del momento risultante esterno e moto del CM e attorno al CM; energia cinetica del CM ed energia cinetica relativa al CM.
	Equazioni di Eulero; trottole sferiche, simmetriche e asimmetriche.
	Dinamica della trottola simmetrica nel SdR solidale; la Terra come una trottola simmetrica libera.
martedì 29 novembre 2016	
	Trottola simmetrica nel SdR del laboratorio.
	Atto di moto rigido; asse istantaneo di rotazione.
	Matrice di inerzia come tensore; dimostrazione.
	Concetto di puro rotolamento.
	Manubrio ruotante attorno ad asse fisso; calcolo delle reazioni vincolari.
lunedì 5 dicembre 2016	
	Materiali solidi isotropi, omogenei ed elastici; deformazioni uniformi; analisi puramente meccanica (processi isoentropici).
	Caratterizzazione statica dei solidi LHI: modulo di Young, di Poisson, di scorrimento e di compressibilità.
	Relazioni tra i quattro moduli per solidi LHI; limiti ai valori dei quattro moduli.
	Esempi/Applicazioni: compressione/dilatazione di un parallelepipedo in pressione uniforme; limiti sul modulo di Poisson.
	Esempi/Applicazioni: compressione/dilatazione di un sbarra vincolata lateralmente; limiti sul modulo di Poisson.
martedì 6 dicembre 2016	
	Esempi/Applicazioni: fune appesa inestensibile con massa; tensioni.
	Deformazioni longitudinali unidimensionali generiche.
	Forza elastica per deformazioni generiche.
	Esempi/Applicazioni: fune appesa elastica con massa; tensioni; allungamento.
mercoledì 7 dicembre 2016	
	Esempi/Applicazioni: fune appesa elastica con massa; condizione di inestensibilità.
	Esempi/Applicazioni: mensola rigida, sforzi interni e momenti flettenti interni.
	La matrice di inerzia come tensore di secondo ordine.
	Esempi/Applicazioni: calcolo momento di inerzia di una sbarra sottile usando le proprietà di I e senza integrali.
	Esempi/Applicazioni: trottola simmetrica pesante con punto fisso in campo di gravitazione.
lunedì 12 dicembre 2016	
	Campi di forza radiale e conservativo; conservazione momento angolare e planarità dell'orbita; velocità areolare.
	Equazioni del moto e conservazione del momento angolare.
	Equazioni del moto nel sistema di coordinate co-rotante.
	Conservazione dell'energia meccanica.
	Problema equivalente unidimensionale per la coordinata radiale: conservazione del momento angolare ed energia potenziale efficace.
martedì 13 dicembre 2016	

	Discussione qualitativa dell'energia potenziale efficace; perielio, afelio; periodo radiale, angolare, orbite aperte/chiusure; forze newtoniane/coulombiane ed elastica.
	Orbite circolari; teorema di Bertrand.
	Equazione di Binet per la traiettoria.
	Traiettoria per forze newtoniane/coulombiane.
	Energia efficace per forze newtoniane/coulombiane.
	Rappresentazione polare delle coniche.
	Relazione tra parametri geometrici e fisici dell'orbita per forze newtoniane/coulombiane.
	Forze newtoniane/coulombiane: espressione di energia totale e velocità lungo orbita.
	Leggi di Keplero.
mercoledì 14 dicembre 2016	
	Orbite aperte per forza gravitazionale.
	Esempi/Applicazioni: effetto fionda gravitazionale.
lunedì 19 dicembre 2016	
	Sviluppo in multipoli gravitazionale; tensore di quadrupolo.
	Esempi/Applicazioni: Effetto di Q sull'orbita di un satellite.
	Esempi/Applicazioni: Pianeta in orbita intorno ad una stella che esplosione.
martedì 20 dicembre 2016	
	Esempi/Applicazioni: Esperimento di Rutherford.
	Esempi/Applicazioni: Luna park, tiro al bersaglio piatti; sezione d'urto.
	Esempi/Applicazioni: Sparar via dalla terra una sonda.
	Esempi/Applicazioni: Ciminiera che cade.
	Esempi/Applicazioni: Teoria piccole oscillazioni, due masse uguali collegate da tre molle identiche collegate ad un muro.
lunedì 20 febbraio 2017	
	Introduzione alla termodinamica; sistemi termodinamici; approccio macroscopico e microscopico; variabili macroscopiche e microscopiche.
	Termodinamica e Fisica Statistica.
	Variabili di stato macroscopiche; concetto empirico di temperatura.
	Equilibrio termico, isoterme e principio zero.
	Scale di temperatura empirica; esempi di termometri: a mercurio/alcool, resistenza al platino, a gas perfetto; taratura.
martedì 21 febbraio 2017	
	Interpretazione microscopica preliminare di temperatura e scambio di calore.
	Interpretazione microscopica della dilatazione termica; potenziale di Lennard-Jones.
	Coefficiente di dilatazione termica; lineare (α) e volumica (β).
	Coefficiente di compressibilità isoterma (κ_T).

	Funzioni di tre variabili: relazioni tra le derivate parziali prime. (dP/dT) _V e relazione con β e κ_T .
	Equazione di stato PVT; diagrammi di stato: PV e PT.
	Esempi di sistemi termodinamici a due variabili: PVT, filo in tensione, sistemi elettrici e magnetici (cenco); + massa e composizione.
	Diagramma pV per sistema pVT; isocora, isobara, isoterma.
	Esempi di equazione di stato: gas perfetto; gas di Clausius; solido incompressibile; solido elastico dilatabile.
mercoledì 22 febbraio 2017	
	Esempi di diagrammi PVT.
	Legge del raffreddamento di Newton.
	Lavoro su sistema PVT; trasformazione quasi-statica; lavoro in termini delle variabili di stato del sistema per trasformazione quasi-statica.
	Lavoro: dipendenza dal cammino; lavoro per isoterma di gas perfetto; lavoro per compressione di solido/liquido elastico.
	Lavoro e variabili coniugate.
	Equazione di stato come relazione tra coppie di variabili coniugate e T; cenno a sistemi a 2n variabili termodinamiche, con $n > 1$.
	Equilibrio termico (temperatura), meccanico (pressione), chimico; equilibrio termodinamico; uguaglianza di pressione/temperatura all'equilibrio meccanico/termico.
	Lavoro adiabatico.
	Calore.
	Prima legge della termodinamica: energia interna (funzione dello stato termodinamico del sistema); lavoro, calore (radiazione); calore come energia in transito.
lunedì 6 marzo 2017	
	Capacità termica, calore molare e calore specifico; dipendenza dalla trasformazione del calore scambiato.
	Differenza calore lavoro dipende dalla definizione del sistema, dalla sua frontiera.
	Dalla meccanica alla prima legge della termodinamica.
	Energia meccanica macroscopica; energia interna; energia totale; contributi all'energia interna: cinetico, potenziale ed energia propria; ($P=0$ ed $L=0$).
	Esempi/Applicazioni: contenitore di gas rigido e adiabatico urta anelasticamente contro un muro ideale.
martedì 7 marzo 2017	
	Esempi/Applicazioni: proiettile sparato contro un muro, aumento temperatura, fusione.
	Energia interna ed entalpia; capacità termiche a V e P costanti e legame con U ed H; calore latente di trasformazione di fase.
	Processi isobari ed isocori e piano PV; transizione di fase nel piano PV.
	Esempi/Applicazioni: auto in discesa a velocità costante.
	Esempi/Applicazioni: espansione libera di un gas e lavoro.
mercoledì 8 marzo 2017	
	Prima legge per sistemi aperti in moto stazionario.
	Discussione con studenti sul corso.
lunedì 13 marzo 2017	
	Riassunto: prima legge per sistemi chiusi, aperti in moto stazionario; sistemi aperti generici, potenziale chimico.
	Riassunto: variabili intensive ed estensive, lavoro e coppie di variabili termodinamiche.

	Riassunto: capacità termica, calore specifico e molare; per trasformazione arbitraria; processi non QS a pressione/volume fissato, DU e DH ; $C > 0$.
	Funzioni di stato e uso per il calcolo di processi diversi con stesso stato iniziale e finale.
	Relazioni PVT, diagrammi PV e PT; superficie PVT per CO_2 e H_2O ; diagramma PV per un gas reale.
	Trasmissione del calore: conduzione, legge di Fourier, analogia con conduzione elettrica.
	Trasmissione del calore: convezione, cenno all'effetto wind-chill, cenno allo strato limite
	Trasmissione del calore: irraggiamento, cavità; fotone e relazioni cinematiche QR.
	Gas di fotoni come sistema termodinamico: relazioni termodinamiche.
	Esempi/Applicazioni: compressione isoterma di gas di fotoni.
martedì 14 marzo 2017	
	Radiazione EM: assorbimento, riflessione e trasmissione; radianza e irradianza.
	Radiazione di corpo nero e gas di fotoni.
	Legge di Kirchhoff.
	Densità di energia; distribuzione di Planck.
	Legge di Wien.
	Esempi/Applicazioni: emissione di radiazione EM infrarossa da un termosifone; proprietà ottiche della vernice.
	Gas di fotoni come gas perfetto di particelle a massa nulla; sistema a numero particelle variabile; confronto con il gas perfetto molecolare.
	Esempi/Applicazioni: compressione/espansione isoterma/isobara di un gas di fotoni; entalpia.
	Teorema di Poynting e prima legge applicata al sistema campo ElettroMagnetico.
mercoledì 15 marzo 2017	
	Filo elastico in tensione come sistema termodinamico: relazioni termodinamiche.
	Filo elastico in tensione: equazione di stato per α e modulo di Young fissati.
	Filo elastico in tensione: equazione di stato per un filo di gomma.
	Esempi/Applicazioni: calcolo distanza intermolecolare, acqua, gas perfetto, ferro solido.
	Esempi/Applicazioni: velocità quadratica media e temperatura cinetica.
	Esempi/Applicazioni: massa di un atomo di carbonio 12 e idrogeno 1.
	Esempi/Applicazioni: termometro a bulbo di mercurio con dilatazione termica del bulbo.
	Esempi/Applicazioni: dilatazione termica di sbarra composta.
lunedì 20 marzo 2017	
	Esempi/Applicazioni: relazione tra dilatazione di volume e variazione di densità.
	Esempi/Applicazioni: scudo termico, con corpo nero e con materiale generico con riflettività.
	Esempi/Applicazioni: stima della temperatura di equilibrio della Terra.
	Esempi/Applicazioni: modello per l'effetto serra.
	Esempi/Applicazioni: lavoro nell'espansione isoterma quasi-statica di gas perfetto; lavoro nell'espansione mono-terma non-quasi-statica di gas perfetto; confronto.
martedì 21 marzo 2017	
	Esempi/Applicazioni: gas perfetto molecolare: c_V , c_P , U , H , $c_P - c_V$, γ ; trasformazione adiabatica quasi-statica.
	Esempi/Applicazioni: raffreddamento in acqua di un pezzo di rame.

	Esempi/Applicazioni: gas di fotoni in una stanza: radiazione infrarossa da ambiente; CMBR in ambiente.
	Esempi/Applicazioni: calibrazione di una resistenza al platino.
	Esempi/Applicazioni: atmosfera isoterma.
mercoledì 22 marzo 2017	
	Conversione lavoro-calore e calore-lavoro.
	Esempi/Applicazioni: espansione isoterma di gas perfetto e totale conversione di calore in lavoro.
	Macchine termiche (cicliche); motore termico, frigorifero e pompa di calore; definizioni di rendimento.
	Enunciato di Kelvin-Planck; enunciato di Clausius; equivalenza dei due enunciati.
	Trasformazioni, reversibili e reali; esempi.
	Ciclo e macchina di Carnot, termica e frigorifera; rendimento.
	Teorema di Carnot.
	Temperatura termodinamica assoluta.
	Concetto di punto triplo.
	Temperatura termodinamica assoluta come fattore integrante del calore; pressione come fattore integrante del calore in sistema pVT.
	Macchina di Carnot a gas perfetto.
lunedì 27 marzo 2017	
	Ciclo di Carnot per sistema arbitrario.
	Ciclo generico: approssimazione con cicli di Carnot.
	Diseguaglianza di Clausius.
	Definizione di entropia.
	Esempi/Applicazioni: calcolo di entropia unitaria con mulinello di Joule.
	Concetto di termostato.
	Entropia di una sistema isolato.
	Prima legge + seconda legge e equazione fondamentale.
	Definizione H, F e G; processi a P, T costante e G; processi a V, T costante e F.
martedì 28 marzo 2017	
	Relazioni di Maxwell e variabili naturali.
	Equazioni TdS.
	Equazioni per l'energia interna ed entalpia.
	Equazioni per le capacità termiche; $c_P > c_V$.
	Esempi/Applicazioni: gas perfetto, variazioni di entropia; trasformazioni reversibili e no.
mercoledì 29 marzo 2017	
	Esempi/Applicazioni: dimostrazione che U di gas perfetto dipende solo dalla temperatura.
	Esempi/Applicazioni: dimostrazione che U di gas di Clausius dipende solo dalla temperatura; $c_P - c_V = R$.
	Trasformazione politropica; calcolo del lavoro per $\Delta < 1$; espressione in termini di $P_0 V_0$.
	Esempi/Applicazioni: gas di Van der Waals; motivazione dell'equazione; calcolo $c_P - c_V$.

	Esempi/Applicazioni: sistema chiuso con equazione fondamentale data, calcolo delle proprietà.
	Esempi/Applicazioni: atmosfera isoterma.
lunedì 3 aprile 2017	
	Prima legge per un sistema aperto e concetto di potenziale chimico.
	Trasformazioni di fase: esempio ebollizione acqua; fasi e coesistenza delle fasi.
	Coesistenza di fasi: $f(P,T)=0$ come intersezione delle due superfici PVT per le due fasi.
	Relazione P-T: esempio della pentola a pressione, taratura della pressione e temperatura di ebollizione.
	Definizione di tensione di vapore; piano P-T.
	Equazione di Clausius-Clapeyron; calore latente.
	Entropia e volume specifici; discontinuità di prima specie; transizioni di fase di primo ordine.
	Derivazione alternativa dell'equazione di Clausius-Clapeyron dalla seconda equazione TdS.
martedì 4 aprile 2017	
	Esempi/Applicazioni: temperatura di ebollizione dell'acqua in montagna e in pentola a pressione.
	Terza legge della termodinamica: cenno.
	Teorema del massimo lavoro; espressione in termini di sole variabili di sistema, invece che entropia dell'universo; T e V esterne fissate; T e P esterne fissate.
	Stati metastabili.
	Materiale polarizzabile/magnetizzabile in campo esterno come sistema termodinamico; lavoro; difficoltà per le forze a lungo range.
	Sistemi elettrici/magnetici: lavoro, caso di sistema isolato e connesso a generatori, inclusione o no dell'energia di interazione con il campo esterno; relazioni.
mercoledì 5 aprile 2017	
	Esempi/Applicazioni: efficienza di un ciclo di Carnot con gas perfetto; efficienza da diagramma TS.
	Esempi/Applicazioni: lavoro massimo in espansione monoterma di un gas perfetto.
	Esempi/Applicazioni: condizioni di equilibrio termico meccanico chimico da massimizzazione entropia universo per gas in un cilindro isolato a due compartimenti.
lunedì 10 aprile 2017	
	Esempi/Applicazioni: espansione libera; entropia ed energia interna.
	Esempi/Applicazioni: entropia di mixing di due gas perfetti; cenno al paradosso di Gibbs.
	Esempi/Applicazioni: produzione di entropia di una resistenza in condizioni stazionarie.
	Esempi/Applicazioni: gas di fotoni, proprietà termodinamiche.
	Esempi/Applicazioni: sovraraffreddamento acqua.
martedì 11 aprile 2017	
	Transizioni di fase nel piano PV; regola della leva.
	Esempi/Applicazioni: fusione del piombo.
	Esempi/Applicazioni: miscela acqua-vapore saturata.
	Esempi/Applicazioni: solidificazione di acqua sovraraffreddata.
	Esempi/Applicazioni: trasformazione monoterma della grafite in diamante.

mercoledì 12 aprile 2017	
	Esempi/Applicazioni: temperatura di flash e di ebollizione dell'n-pentano.
	Esempi/Applicazioni: effetto dell'aria sulla tensione di vapore di un liquido in equilibrio con il proprio vapore.
	Slides: Esempi di diagrammi PV, PT; superfici PVT.
	Slides: Diagramma di fase e punto triplo dell'acqua.
mercoledì 19 aprile 2017	
	Statica dei fluidi.
	Forze di volume e di superficie; cenno ai fluidi non classici, con coppie di volume e/o superficie.
	Pressione e forze di pressione; calcolo delle forze di pressione come forze di volume.
	Fluidi definizione; scorrimento sotto sforzi di taglio e sforzo puramente normale all'equilibrio; fluidi reali e ideali.
	Principio di Pascal e pressa idraulica.
	Cinematica dei fluidi: campo di velocità; moto stazionario; linea e tubo di flusso.
	Conservazione della massa; fluidi incomprimibili.
	Equilibrio idrostatico (legge di Stevino).
	Spinta idrostatica e legge di Archimede; calcolo diretto per un cilindro a facce orizzontali.
	Spinta idrostatica e legge di Archimede per un oggetto qualunque.
lunedì 24 aprile 2017	
	Elementi di dinamica fluidi.
	Descrizione euleriana e campo di velocità.
	Moto laminare e turbolento; numero di Reynolds.
	Teorema di Bernoulli come caso particolare del primo principio per sistemi aperti in moto stazionario in caso di conservazione energia meccanica; ipotesi.
	Esempi: tubo di Pitot.
	Viscosità: definizione elementare; interpretazione fisica; fluidi newtoniani e non; misura della viscosità; condizione di non-scivolamento alle pareti solide.
	Tensione superficiale: definizione; interpretazione fisica; lavoro, energia e forza; legge di Laplace.
mercoledì 26 aprile 2017	
	Esempi/Applicazioni: forze e momenti sulla parete di una diga; pressione assoluta e differenziale.
	Esempi/Applicazioni: efflusso da un serbatoio bucato; velocità e portata; coefficiente di efflusso.
	Esempi/Applicazioni: misura della viscosità con l'apparato dei due cilindri ruotanti.
giovedì 27 aprile 2017	
	Richiami: sezione d'urto e cammino libero medio.
	Definizione di sezione d'urto: bersaglio fisso; bersaglio mobile.
	Relazione tra cammino libero medio e sezione d'urto; legge di Beer-Lambert.
	Cammino libero medio e dimensione delle molecole in un gas di sfere rigide; relazione con sezione d'urto.
	Teoria cinetica dei gas, prevalentemente ideali: distribuzione di velocità; $\langle v \rangle$, v_{RMS} ,
	...
martedì 2 maggio 2017	

	Distribuzioni di velocità di Maxwell-Boltzmann; normalizzazioni.
	Urti contro parete ed effusione da buco piccolo.
	Pressione cinetica.
	Equazione di stato dei gas perfetti dal calcolo di pressione cinetica con Maxwell-Boltzmann.
	Identità di Jacobi e teorema del viriale.
mercoledì 3 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: calcolo del viriale per potenziali omogenei.
	Esempi/applicazioni: equazione di stato dei gas perfetti dal teorema del viriale.
	Esempi/Applicazioni: collasso di una protostella.
	Esempi/Applicazioni: recipiente rotante con liquido; pressione.
	Esempi/Applicazioni: differenza di pressione tra interno ed esterno di una goccia d'acqua.
	Esempi/Applicazioni: differenza di pressione tra interno ed esterno di una bolla.
lunedì 8 maggio 2017	
	NO LEZIONE
martedì 9 maggio 2017	
	Teoria elementare dei fenomeni di trasporto: diffusione, calore, viscosità; calcolo dei coefficienti relativi.
	Equazione di diffusione.
	Distribuzione di Boltzmann-Gibbs; deduzione della distribuzione di velocità di Maxwell; deduzione della pressione/concentrazione in atmosfera isoterma.
	Teorema di equipartizione dell'energia.
	Applicazione del teorema di equipartizione a gas perfetti classici.
	Applicazione del teorema di equipartizione a gas perfetti quantistici (ceno).
mercoledì 10 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: eccitazione termica di atomo idrogeno; popolazione degli stati nell'atmosfera solare.
	Esempi/Applicazioni: allargamento delle linee spettrali per effetto Doppler delle molecole emittenti.
	Esempi/Applicazioni: moto alla Poiseuille in un condotto.
lunedì 15 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: atmosfera isoterma; diversi componenti, concentrazione, quota media, energia pot. gravitazionale media; calore specifico per molecola.
	Esempi/Applicazioni: atmosfera con relazione politropica, andamento della temperatura.
	Esempi/Applicazioni: equilibrio idrostatico di una massa sferica non ruotante; equazioni dell'equilibrio stellare.
	Esempi/Applicazioni: energia potenziale gravitazionale di una sfera omogenea.
martedì 16 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: distribuzione in velocità delle molecole nell'effusione; velocità media; energia cinetica media.
	Esempi/Applicazioni: flusso di particelle ad NTP.
	Esempi/Applicazioni: flusso di uscita per gas diversi. He ed N ₂ .

	Esempi/Applicazioni: arricchimento di UF6.
	Esempi/Applicazioni: distribuzione in energia cinetica.
	Esempi/Applicazioni: flusso di molecole con velocità maggiore di un valore minimo e assorbimento di gas alla superficie; coordinate cartesiane e sferiche.
mercoledì 17 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: fusione del ghiaccio per compressione.
	Esempi/Applicazioni: effetto della capacità termica del contenitore.
giovedì 18 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: miscela saturata e vaporizzazione in recipiente rigido e adiabatico del refrigerante 134-a.
	Esempi/Applicazioni:
	Esempi/Applicazioni: due serbatoi comunicanti per effusione.
lunedì 22 maggio 2017	
	Cenni alla interpretazione statistica dell'entropia e legame con la termodinamica.
	Esempi/Applicazioni: disco appeso colpito da proiettile e successive oscillazioni.
martedì 23 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: pianeta in moto in nube di polvere, cattura.
	Esempi/Applicazioni: atterraggio di sonda su un pianeta.
	Esempi/Applicazioni: riscaldamento di liquido in volume fissato.
mercoledì 24 maggio 2017	
	Esempi/Applicazioni: sezione d'urto Rutherford.
	Esempi/Applicazioni: piastra rotante attorno ad asse fisso.
	Esempi/Applicazioni: sistema due masse tre molle e oscillazioni trasverse.