



Facoltà di Scienze M.F.N.

REGISTRO DELLE LEZIONI

(di cui all'art. 39 del Regio Decreto 6 aprile 1924, n. 674)

di Fisica 1

per il corso di studio: Laurea Triennale in Matematica

impartite dal Prof. Massimo Bassan

qualifica P.A.

nell'Anno Accademico 2011 - 2012

Visto del Preside

A V V E R T E N Z A

Al termine del corso il professore deve consegnare il libretto, debitamente compilato, alla Segreteria della Presidenza della Facoltà di appartenenza, la quale, previa apposizione del visto da parte del Preside, provvede alla trasmissione alla Divisione competente.

R.D. 6 aprile 1924, n. 674
Approvazione del regolamento generale universitario
(Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* 21 maggio 1924, n. 120)

... omissis ...

Art. 39

Ciascun professore, sia di ruolo sia incaricato, e ciascun libero docente deve tenere per ogni corso un registro nel quale nota giorno per giorno l'argomento della lezione o esercitazione tenuta, apponendovi la firma.

Questo registro, munito del visto del preside della facoltà o del direttore della scuola, deve essere, alla fine delle lezioni o ad ogni richiesta del rettore o direttore, consegnato alla segreteria dell'università o istituto.

Esso è ostensibile ad ogni richiesta del preside, del rettore o direttore e viene consegnato alla segreteria dell'università o istituto alla chiusura dei corsi.

... omissis ...

Argomento della lezione n. 1-2	Argomento della lezione n.3-4
Generalita', struttura e limiti di una teoria fisica; differenza tra approccio assiomatico (deduttivo) ed osservativo (induttivo); La fisica si racconta con il linguaggio della matematica; Legge fisica come relazione funzionale tra grandezze. Spazio R3 e vett ori. Addì, 4 ottobre 2011 Firma _____	Richiami di analisi vettoriale, prodotto scalare e vettoriale, rotazione in R2; invarianza di uno scalare; proprieta' dei vettori (associativa etc.) vettore applicato. Cinematica: vettore posizione e velocita' e accelerazione. Traiettoria e legge oraria. Velocita' relativa di due corpi in movimento. Addì, 6 ottobre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 5-6	Argomento della lezione n. 7-8
Esempi: moto rettilineo, moto armonico, moto circolare. Periodo, frequenza, pulsazione e fase. Velocita' e accelerazione nel moto armonico; equazione differenziale per il moto armonico. Richiamo sulle coordinate sferiche e cilindriche. Difficolta' con la rappresentazione in coord. polari. Derivata di un vettore Addì, 7 ottobre 2011 Firma _____	Principio di inerzia, legge di Newton $F=ma$, principio di azione e reazione. Forza peso come caso particolare della gravitazione universale. Sistemi di riferimento inerziali. Addì, 11 ottobre 2011 Firma <u>Arturo Moleti</u>
Argomento della lezione n. 9-10	Argomento della lezione n. 11-12
Considerazioni sulla derivata di un vettore. Le tre leggi della dinamica (segue). Reazioni vincolari. Condizioni di equilibrio Esempi di integrazione dell'equazione del moto: Soluzione generale per la caduta di un grave e legge di Hooke – oscillatore armonico. Addì, 12 ottobre 2011 Firma _____	Problemi di dinamica del punto: piano inclinato, forze di attrito statico e dinamico, attrito viscoso. Moto di un grave con attrito viscoso, velocita' limite. Addì, 13 ottobre 2011 Firma _____

Argomento della ESERCITAZIONE n. 1-2E	Argomento della lezione n. 13-14
Regole generali per risolvere un esercizio. Approssimazioni e calcoli al 10%: nodo, velocità di rivoluzione e rotazione della Terra, UA in minuti luce. Cinematica: barca contro e a favore di corrente; viaggio aereo con e senza vento. Assegnati: 2 treni in collisione, prodotto scalare in coord. sferiche, Addì, 14 ottobre 2011 Firma _____	Quantità di moto e impulso della forza. Riepilogo sulle forze: costanti, proporzionali a x, v, v^2 (moto laminare e turbolento). Indipendenza di v_{fin} dalla pendenza del piano inclinato. Accelerazione tangenziale e centripeta nel moto vario. Tensione dei fili. Il pendolo semplice e la soluzione oscillatore armonico Addì, 18 ottobre 2011 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 3-4	Argomento della lezione n. 15-16
Cinematica: due treni in collisione, decelerazione critica. Moto parabolico di un proiettile. Coordinate polari e versori unitari. Assegnati: moto lungo una spirale di Archimede, lancio del giavellotto. Addì, 19 ottobre 2011 Firma _____	Integrale di linea. Lavoro di una forza. Esempi di lavoro (moto rettilineo uniforme, circolare uniforme, forza uniforme e costante, forza elastica, attrito). Forze conservative, varie definizioni. Teorema del lavoro e dell'energia cinetica. Addì, 20 ottobre 2011 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 5	Argomento della lezione n. 17
Composizione dei moti: come si spara ad un oggetto in caduta libera. Reazioni vincolari variabili- massa che scivola su una semisfera Addì, 21 ottobre 2011 Firma Svolta dal dott. Fabrizio De Marchi	Lavoro e differenze di Energia Potenziale. Costante arbitraria della E.P. Teorema della conservazione dell'energia meccanica. Il piano inclinato di Galileo. Addì, 21 ottobre 2011 Firma _____

Argomento della lezione n. 18-19	Argomento della ESERCITAZIONE n. 6-7
Estensione della conservazione dell'energia a forze non conservative. Gradiente come operazione inversa dell'integrale di linea nel caso di forze conservative. Forze centrali. Oscillatore Armonico: applicazione della conservazione dell'energia. soluzione generale dell'oscillatore libero, senza e con smorzamento. Addì, 25 ottobre 2011 Firma _____	Moto elicoidale in coordinate cartesiane e polari. Il lanciatore di giavellotto. Carrucole, tensioni del cavo e reazioni vincolari. Due problemi sulle carrucole. Addì, 26 ottobre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 20-21	Argomento della lezione n. 22-23
Dimostrazioni in aula del moto rettilineo uniforme e accelerato, piano inclinato e composizione dei moti. L'oscillatore armonico smorzato, soluzione con piccolo smorzamento – bilancio energetico. Addì, 27 ottobre 2011 Firma _____	L'oscillatore armonico forzato – Soluzione transitoria + stazionaria. Risonanza. Diagrammi dell'energia potenziale: posizioni di equilibrio stabile, instabile ed indifferente. Buca e barriera di potenziale. Addì, 28 ottobre 2011 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 8-9	Argomento della lezione n. 24-25
Esercizio di statica: massa su semicerchio verticale con 2 molle. Molla-Massa che oscilla su un piano con attrito: discussione ai punti di inversione del moto. Addì, 2 novembre 2011 Firma _____	Gravitazione : le 4 forze fondamentali e l'unificazione. Forze centrali e momento angolare: velocità areolare. Tolomeo e gli epicicli, Copernico e le orbite circolari- le osservazioni di Tyco Brahe e l'analisi di Kepler. Le tre leggi di Kepler e derivazione da esse della legge di gravitazione universale. Addì, 3 novembre 2011 Firma _____

Argomento della lezione n. 26	Argomento della ESERCITAZIONE n. 10
Massa inerziale e massa gravitazionale, universalita' della traiettoria dovuta ad una forza gravitazionale. Il campo gravitazionale. Campo all'interno e all'esterno di una massa sferica. Accelerazione gravitazionale sulla Terra: il campo gravitazionale g. Addì, 4 novembre 2011 Firma _____	Caduta verso la Terra di una mela e della Luna: la legge e' la stessa. Esercizio su masse e carrucole (assegnato il 26 ott) Prodotto scalare in coord. sferiche. Assegnato: corpo che scivola su un piano orizzontale scabro. Addì, 4 novembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 27-28	Argomento della ESERCITAZIONE n. 11-12
Moto in un campo centrale – Momento angolare e potenziale efficace. Equazione integrale per la traiettoria. Specializzazione al potenziale gravitazionale: soluzione esplicita: equazione delle coniche – Dipendenza dell'eccentricita' dall'energia. Periodo dell'orbita, verifica della III Keplero. Addì, 8 novembre 2011 Firma _____	Problemi con attrito: risolti con il metodo tradizionale ($F=ma$) e con l'energia. il cono di attrito Forza centrale su una pallina rotante legata ad un filo. Gravita': velocita di fuga. Buco nero. Addì, 9 novembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 29-30	Argomento della lezione n. 31
Moto in un campo $1/r^2$ repulsivo (cenni). Equazione oraria del moto planetario. Il pendolo di torsione e l'esperimento di Cavendish. Galileo e le lune di Giove – la costante di Keplero. Scoperta di Nettuno dallo studio del moto di Urano. Le galassie, il profilo di velocita' e la materia oscura. La precessione del perielio di Mercurio e l'insufficienza della meccanica newtoniana. Addì, 10 novembre 2011 Firma _____	Moti relativi 1: significato di invarianza di una legge fisica. Espressione di una legge invariante in due sistemi fissi, in due sistemi inerziali, in un sistema accelerato (linearmente). Addì, 10 novembre 2011 Firma _____

Argomento della lezione n. ESERCITAZIONE n. 13	Argomento della lezione n. 32-33
Ancora su corpi che scorrono uno sull'altro + carrucole. Equivalente gravitazionale dell'atomo di Thomson. Esercizi assegnati;; descrizione della caduta di un grave in un rif. fisso, inerziale e accelerato. Addì, 11 novembre 2011 Firma _____	Moti relativi 2: Formula di Poisson e derivate di posizione e velocità in sistemi rotanti. Accelerazione centripeta e forza centrifuga. Forza di Coriolis. Esempi Addì, 15 novembre 2011 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 14-15	Argomento della lezione n. 34-35
Campo gravitazionale ad un'altezza h sopra o sotto la superficie terrestre. moto in un campo magnetico: elica circolare, frequenza di ciclotrone frequenza di due stelle binarie e centro di massa; orbita aperta o chiusa di una cometa. Addì, 16 novembre 2011 Firma _____	Sistemi non inerziali. Gravità locale come somma di forza gravitazionale e centrifuga. Forza di Coriolis: deviazione della caduta di un grave e pendolo di Foucault. Addì, 17 novembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n.36-37	Argomento della lezione n. 38-39
Ancora sulla caduta di un grave e la deviazione di Coriolis. Soluzione delle equazioni del pendolo di Foucault. Sistemi inerziali e costanza di c: crisi della relatività galileiana. Addì, 18 novembre 2011 Firma _____	Relatività Ristretta: costanza di c e crisi del concetto di simultaneità. Le trasformazioni di Lorentz, in forma semplice e matriciale. La coordinata $x_0 = ct$. Trasformazioni per la velocità e verifica di $c' = c$. Dilatazione degli intervalli di tempo e contrazione delle lunghezze – relativi paradossi (proposti). Addì, 22 novembre 2011 Firma _____

Argomento della ESERCITAZIONE n. 16	Argomento della lezione n. 40-41
Sulle forze di Coriolis: asta rotante con manicotto e molla: posizione di equilibrio e valutazione delle forze in gioco. Addì, 23 novembre 2011 Firma dott. F.De Marchi _____	Intervallo invariante spazio-temporale. Approccio geometrico alle trasformazioni di Lorentz- Spazio tempo di Minkowski – Cono di luce, linee di universo e causalità'. Quadrivettori: definizione e proprietà. Quadrivettore posizione, velocità, accelerazione e quantità di moto. Addì, 24 novembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 42-43	Argomento della lezione n 44-45
Relazione energia impulso. Quadri forza e equazione di Newton in formulazione invariante. Presentazione divulgativa sulla dinamica relativistica. Problema a due corpi: massa ridotta e sistema del baricentro. Addì, 25 novembre 2011 Firma _____	Meccanica dei sistemi di punti materiali. Notazione, centro di massa- Momento angolare . Prima e seconda equazione cardinale della meccanica. Addì, 29 novembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 45-46	Argomento della lezione n. 47-48
Ancora sulla meccanica dei sistemi. Teoremi di König per l'energia cinetica e per il momento angolare. Esempio di sistema isolato: urto tra due vagoni con una molla respingente. Addì, 30 novembre 2011 Firma _____	Problemi di urto di punti materiali: urto a a una dimensione - urto su bersaglio fisso, nel sistema del laboratorio e del centro di massa - Urti elastici, anelastici e totalmente anelastici. Addì, 1 dicembre 2011 Firma _____

Argomento della ESERCITAZIONE n. 17-18	Argomento della lezione n. 49-50
Esercizi su sistemi di punti materiali: Perdita di energia per urto elastico (rallentamento dei neutroni in un reattore). Conservazione della quantità di moto in sistemi vincolati (massa che scende lungo una guida mobile) Disintegrazione in volo: cinematica Addì, 6 dicembre 2011 Firma _____	Corpi rigidi: Gradi di libertà di un sistema; equazioni cardinali: moto del CM e rotazione intorno al CM. Rotazione intorno ad un asse generico – matrice dei momenti di inerzia. Momenti I in simmetria assiale e sferica – momento di un guscio sferico, di un anello, di un disco. Addì, 7 dicembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 51	Argomento della ESERCITAZIONE n. 19
Momento di inerzia di sfera (come somma di gusci, o di dischi) tubo e cilindro. Teorema di Huyghens-Steiner Energia cinetica di un corpo rigido rotante. Addì, 13 dicembre 2011 Firma _____	Momento di inerzia di sfera (come somma di gusci, o di dischi) tubo e cilindro. Esercizio sull'urto elastico centrale tra un pendolo ed un sistema massa-molla. Addì, 13 dicembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 52.53	Argomento della lezione n. 54-55
Riassunto corpi rigidi: moto rispetto ad un asse fisso. Moto di un manubrio intorno all'asse: L_z costante, precessione di L_n Teorema dell'asse parallelo. Moto di rotolamento puro: discesa di un cilindro lungo un piano inclinato . Addì, 14 dicembre 2011 Firma _____	Dimostrazioni in aula sperimentale: urti, caduta di corpi rigidi (aste, cilindri su piano inclinato...) e giroscopi. Momento di inerzia di un'asta sottile. Moto di rotolamento puro sul piano, ruolo delle forze di attrito. Addì, 15 dicembre 2011 Firma _____

Argomento della ESERCITAZIONE n. 20-21	Argomento della lezione n. 56-57
Esercizi sul moto dei corpi rigidi: moto della ruota sul piano e sul piano inclinato – rototraslazione di una sbarretta – effetto ballerina – carrucola rivisitata Addì, 16 dicembre 2011 Firma _____	Termodinamica: Dominio della termodinamica, descrizione statistica di sistemi a molti corpi. Definizioni: sistema, stato, variabili termodin. – trasformazioni. Pressione – Numero di Avogadro, numero di massa atomica e mole. Temperatura: definizione operativa e scale termometriche. Principio zero della termodinamica. Addì, 20 dicembre 2011 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 22-23	Argomento della lezione n. 58-59
Discussione qualitativa del moto della trottola. Conservazione dell'energia nel moto rototraslazionale (Carrucola con peso) Pendolo composto. Conservazione del momento angolare. Addì, 21 dicembre 2011 Firma _____	Esperienze di Joule – energia interna di un sistema termodinamico – calore - equivalenza di calore e lavoro; Primo principio della Termodinamica (TD). Convenzione dei segni. Trasformazioni reversibili. Calorimetria. Addì, 22 dicembre 2011 Firma _____
Argomento della lezione n. 60-61	Argomento della lezione n. 62-62
Richiamo sulla termodinamica svolta sin qui ed in particolare sul I principio Gas ideali: definizione e leggi empiriche: Boyle, Gay Lussac e Avogadro. Equazione di stato di un gas ideale. Termometro a gas. Addì, 10 gennaio 2012 Firma _____	2 esercizi di meccanica dei solidi : oscillazioni di una ruota vincolata con una molla e oscillazioni di una sfera che rotola su una superficie sferica. Teoria cinetica del gas: equipartizione dell'energia. Cenni sul trasporto del calore. Addì, 11 gennaio 2012 Firma _____

Argomento della ESERCITAZIONE n. 22-23	Argomento della lezione n. 63-64
Discussione e commento delle relazioni sul paradosso dei gemelli. Semplici esercizi sul gas perfetto: riscaldamento di un pneumatico, peso di una bombola di metano. Cammino libero medio e frequenza degli urti in un gas. Il caso di LHC. Addì, 12 gennaio 2012 Firma _____	Calori specifici del gas ideale, C_v e C_p. Variazione di energia interna in una trasformazione. Applicazione del I principio a semplici trasformazioni per ricavare lavoro e calore: adiabatica, isoterma, isocora, isobara (no entalpia). Generalità sui cicli termodinamici; definizione di rendimento. Descrizione del ciclo di Carnot Addì, 13 gennaio 2012 Firma _____
Argomento della lezione n. 65-66	Argomento della ESERCITAZIONE n. 24-25
Ciclo di Carnot: trasformazioni e rendimento. Il principio della termodinamica; enunciati di Kelvin-Planck e di Clausius e loro equivalenza. Reversibilità di un ciclo e impatto sull'ambiente. Teorema di Carnot, rendimento di un qualunque ciclo reversibile tra T_1 e T_2. Addì, 17 gennaio 2012 Firma _____	Esercizi sul primo principio Termodinamica: Trasformazioni isobare. Lavoro in un ciclo isobara+isoterma +isocora. Problema delle bibite fresche: conduzione del calore attraverso una parete + calorimetria: soluzione banale ed equazione integrale esatta. Addì, 18 gennaio 2012 Firma _____
Argomento della lezione n. 67-68	Argomento della lezione n 69-70
Teorema di Carnot e temperatura assoluta (cenni) Teorema di Clausius – Definizione di Entropia come funzione di stato. ΔS in una trasformazione adiabatica e isoterma. Diagrammi TS e ciclo di Carnot. Irreversibilità ed aumento dell'entropia. Addì. 19 gennaio 2012 Firma _____	Esempi di calcolo di ΔS in trasformazioni reversibili e irreversibili: adiabatica irreversibile; cessione di calore tra sorgenti, tra sorgente e corpo, tra corpi; macchina termica; transizioni di fase; attrito Entropia nelle trasformazione del gas ideale. Energia degenerata o inutilizzabile. Addì, 23 gennaio 2012 Firma _____

Argomento della lezione n. 71	Argomento della ESERCITAZIONE n. 26
Entropia e disordine- irreversibilita' in meccanica e in termodinamica – microstati corrispondenti ad un macrostato – probabilita' termodinamica. Relazione di Boltzmann tra entropia e probabilita' TD. Applicazione all'espansione libera del gas ideale. Addì, 24 gennaio 2012 Firma _____	Compressione adiabatica di un gas (pompa di bicicletta)- Varie trasformazioni per giungere allo stesso stato, confronto di Du, Q, W. Ciclo di 2 isoterme + adiabatica + isocora. Addì, 24 gennaio 2012 Firma _____
Argomento della ESERCITAZIONE n. 27-28	Argomento della ESERCITAZIONE n. 27-28
Esercizi su vari cicli termodinamici, nel piano pV e nel piano TS. Calcoli di lavoro, rendimento, entropia. Calcolo del DS di infinite sorgenti in un riscaldamento isocoro. FINE CORSO Addì, 25 gennaio 2012 Firma _____	Dimostrazioni sperimentali in aula: calcolo di c_p/c_v, calorimetria etc. Esercizi su cicli termodinamici. Addì, 26 gennaio 2012 Firma _____
Argomento della lezione n. _____	Argomento della lezione n. _____
Addì, _____ 20 _____ Firma _____	Addì, _____ 20 _____ Firma _____