AVVISO AI NAVIGANTI

Non Ignorare:

A tu che hai deciso di iscriverti ad Ingegneria Aerospaziale, NON SOTTOVALUTARE FISICA I, a discapito di quello che ti possano dire gli altri, Fisica I è la bestia nera qua a Pisa, ed onestamente ti consiglio di accantonare ogni altra materia per sostenere fisica. Spargi il Verbo, non fidarti di chi dice "dopo Analisi I è tutto in discesa", Fisica I con il Bettarini è decisamente la materia spartiacque tra chi scopre di avere un forte interesse verso questa facoltà e chi invece realizza che in fondo, di Ingegneria Aerospaziale, la parte piacevole e bella stia solamente nel nome "Aerospaziale" perché fa figo, lo so.

Sappi inoltre che questi appunti non vogliono essere assolutamente sostitutivi ad un manuale di Fisica I, ma spero quantomeno che possano essere d'aiuto per facilitare lo studio, l'apprendimento e seguire le lezioni del nostro Professore.

Sintesi: studia fin da subito Fisica I, tralascia le altre materie se vedi che Fisica venga un po' troppo trascurata, implementa questi appunti con un manuale e MOLTISSIMI esercizi, mi raccomando, ma non farti ingannare dal fatto che compiti passati possano sembrarti fattibili, la difficoltà aumenta anno dopo anno, la fantasia del Bettarini non ha limiti ma anzi, accresce sempre di più.

Spero che ci siano il minor numero di errori possibili, eventualmente potrete contattarmi su Telegram (@seeker4404) in modo da correggere storpiature ed implementazioni, in modo tale da riproporre una nuova versione, migliorata, speriamo ogni anno.

Folle, stolto, o genio, tu che ti iscrivi a questa facoltà,
ascolta un consiglio, una dolce amara verità
Se Fisica non va, ed a oltranza ti respingerà,
Tieni duro, non mollare. Un altro portone si aprirà.
E solo allora capirai
Quanto stolto sei

Questa è la morale:
Per un nome altisonante:
Aerospaziale!
Non hai voluto ascoltare il tuo cuore pulsante
Che forse, per te
Qualcosa di più affascinante
Interessante
Effettivamente c'è

Sommario

PRIMO SEMESTRE

LEZIONE 01: Introduzione, Analisi Dimensionale (campi di L, M, T), Vettori.....

LEZIONE 02: Formule Trigonometria, Calcolo Vettoriale.....

LEZIONE 03: Vettori: Invarianza per rotazione, Prodotto vettoriale, Prodotti tripli.....

LEZIONE 04: Piano, Cinematica: Concetto di derivata.....

LEZIONE 05: Esempio di derivata, Tabella derivate di uso frequente, accelerazione scalare, Integrale..... (velocità scalare, spazio percorso), Moto uniformemente accelerato.....

LEZIONE 06: Accelerazione non costante, Moto Armonico, Moto in 3-dimensioni.....

LEZIONE 07: Moto: descrizione vettoriale, Moto Rettilineo vario, Moto con a costante. Derivata di un..... vettore (proprietà), Moto del Grave.....

LEZIONE 08: Moto del Grave (eq. Traiettoria, gittata), Moto circolare (uniforme e vario), Coordinate..... intrinseche.....

LEZIONE 09: Coordinate polari.....

LEZIONE 10: Velocità Areolare, Sistemi di riferimento in moto traslatorio, Trasformazioni di Galileo.....

LEZIONE 11: I 3 Principi della Dinamica (Newton).....

LEZIONE 12: Principio di relatività di Galileo (applicazioni semplici dei principi di Newton).....

LEZIONE 13: Macchina di Atwood, doppia Carrucola, Filo Inestensibile.....

LEZIONE 14: Forze Fondamentali, Tensione lungo Filo Massivo, Forza Elastica.....

LEZIONE 15: Forza Elastica: molla ideale, molle in Serie e Parallelo, elastico. Pendolo Semplice e Conico.....

LEZIONE 16: Pendolo semplice (a_N, a_T), Pendolo Conico, Attrito (statico e dinamico).....

LEZIONE 17: Esercizio 6 (13/11/2020), Attrito (descrizione microscopica), Moto in mezzo viscoso.....

LEZIONE 18: Lavoro di una Forza (definizione), Teorema Forze Vive, Forze Conservative e Non Conservative, Teorema Energia Meccanica, Energia Potenziale: Gravitazionale, Elastica.....

LEZIONE 19: Equazione oraria di un grave risolvibile, Forza Centrale, Velocità di fuga.....

LEZIONE 20: Potenza, Quantità di moto, Sistema a 2 corpi: moto del centro di massa, moto relativo..... Teorema di König per l'energia cinetica.....

LEZIONE 21: Sistema di riferimento non inerziale, forza di inerzia.....

LEZIONE 22: Equilibrio e piccole oscillazioni: Oscillatore armonico, Energia potenziale, Accelerometri.....

LEZIONE 23: Impulso esercitato da una forza: Teorema dell'impulso. Urti in 1 dimensione.....

LEZIONE 24: Esercizi su sistema a 2 corpi e Sistemi di riferimento non inerziali.....

SECONDO SEMESTRE

LEZIONE 01: Richiamo prodotto vettoriale, Momento di un vettore rispetto ad un polo, Momento Angolare, Momento della Forza, Teorema del momento della quantità di moto, Applicazione campo centrale.....

LEZIONE 02: Energia Potenziale Efficace, Orbite limitate ed illimitate in campo gravitazionale, 3 leggi di..... Keplero, Sistema a 2 corpi.....

LEZIONE 03: Sistema a 2 corpi: Teoremi di König: Momento angolare, Energia cinetica. Coppia di Forze.....

LEZIONE 04: Osservazione su Momento delle Forze e Momento Angolare, Stelle Binarie, Sistema di..... Riferimento in moto roto-traslazione.....

LEZIONE 05: v_{tr} e a_{tr} (vettori), Vincoli di corpo rigido.....

LEZIONE 06: Soluzione omogenea equazione differenziale del secondo ordine, Sistema di coordinate..... cilindriche, accelerazione centrifuga, energia potenziale centrifuga, Forza centripeta e di Coriolis.....

LEZIONE 07: Effetti della rotazione terrestre, Forza: centrifuga e di Coriolis. Generalizzazione di un sistema... N>2 punti materili.....

LEZIONE 08: Energia potenziale (N particelle), Teorema di König, Energia potenziale in g costante, Momento delle forze peso, definizione di Gradi di Libertà.....

LEZIONE 09: Moto Rotatorio di corpo rigido con asse fisso, Corpo rigido con distribuzione di massa continua

LEZIONE 10: Inerzia corpi rigidi, Teorema degli assi paralleli (Huygens-Steiner), Lavoro su corpo rigido.....

LEZIONE 11: Assi di rotazione e assi di simmetria, Momento assiale delle forze, Moto di puro rotolamento....

LEZIONE 12: Studio di puro rotolamento.....

LEZIONE 13: Yo-yo, approssimazione impulsiva: I e II equazione cardinale.....

LEZIONE 14: Esercizi: Urto elastico.....

LEZIONE 15: Cremagliera, Giroscopio, Precessione del momento angolare, Pendolo: fisico e torsione.....

LEZIONE 16: FLUIDOSTATICA: solidi, liquidi, gas ideali. Legge di Stevino, Barometro di Torricelli, Principio di.. Archimede, Diga.....

LEZIONE 17: Paradosso? Termometria, Calorimetria.....

LEZIONE 18: Calore latente, Calorimetro a ghiaccio, Equazione di stato dei gas perfetti, Sistema..... Termodinamico (trasformazioni Reversibili/Irreversibili), Lavoro delle forze di pressione.....

LEZIONE 19: Esperienza di Joule, Caloria-Joule, Energia interna, I Principio della Termodinamica..... calore specifico molare.....

LEZIONE 20: I Principio Termodinamica, Cp: Relazione di Mayer, ΔUint solidi/liquidi omogenei,..... Trasformazioni politropiche, $C_\gamma<0$, Trasformazioni Reversibili.....

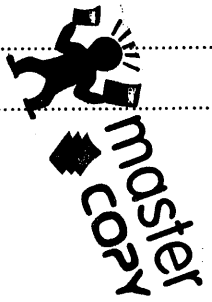
LEZIONE 21: Teoria cinetica dei gas perfetti, Trasformazioni Reversibili, Ciclo termodinamico, Ciclo di Carnot, Macchina termica e Frigorifero, Rendimento.....

LEZIONE 22: Frigorifero: coefficiente di prestazione, Esercizi.....

LEZIONE 23: Compito 17/09/2019.....

LEZIONE 24: Primo es II Compitino 03/06/2020, Esercitazione (con Lamanna).....

LEZIONE 25: Esercitazione con Lamanna.....







Fisica 1 - Stefano Bettarini

- LEZIONE 01

Sommario
- Introduzione / mat. didattico
- "Regole del corso": FAQ
- Campi di L, M, T (S.I.)
  - analisi dimensionale
- vettori



Introduzione
Fisica: scienza sperimentale
Leggi (principi) → TEORIA

Meccanica (newtoniana o classica)
1. Corpi macroscopici $\lambda \gg R_{Bohr}$ $0{,}5 \cdot 10^{-10}$ m
2. $V \ll C$ velocità della luce $c \simeq 3 \cdot 10^8$ m/s

Campo di esistenza

Campioni di L, M, T (S.I.)

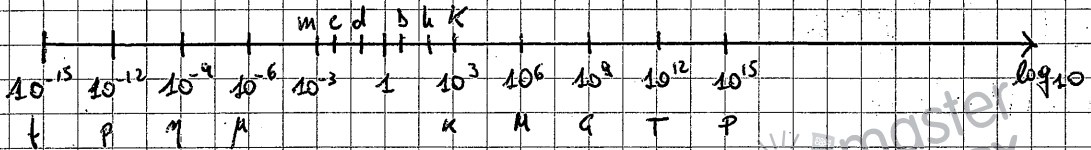
3 grandezze fondamentali
- lunghezza (Meccanica)
- massa
- tempo

Definizione UNITÀ CAMPIONE (3 grandezze fondamentali)
Il sistema internazionale (S.I.)

1. Metro (m) $\overset{def\ '83}{=}$ dist. percorsa dalla luce nel vuoto nel $\frac{1}{299792458}$ secondi

2. Kilogrammo (Kg) = massa del cilindro di Pt-Ir conservato a Parigi

3. Secondo (s) $\overset{def.}{=}$ multiplo C_s^{133} (9192631770) periodo di vibrazione dell'atomo di Cesio nella transizione



Analisi dimensionale

Dimensione: natura fisica di una grandezza

Distanza $\quad [\text{Distanza}] = [L]$

$[\text{Area}] = [L]^2$

$[\text{velocità}] = [L][T]^{-1}$

$[\text{accelerazione}] = [L][T]^{-2}$

$[\text{densità}] = [M][L]^{-3}$