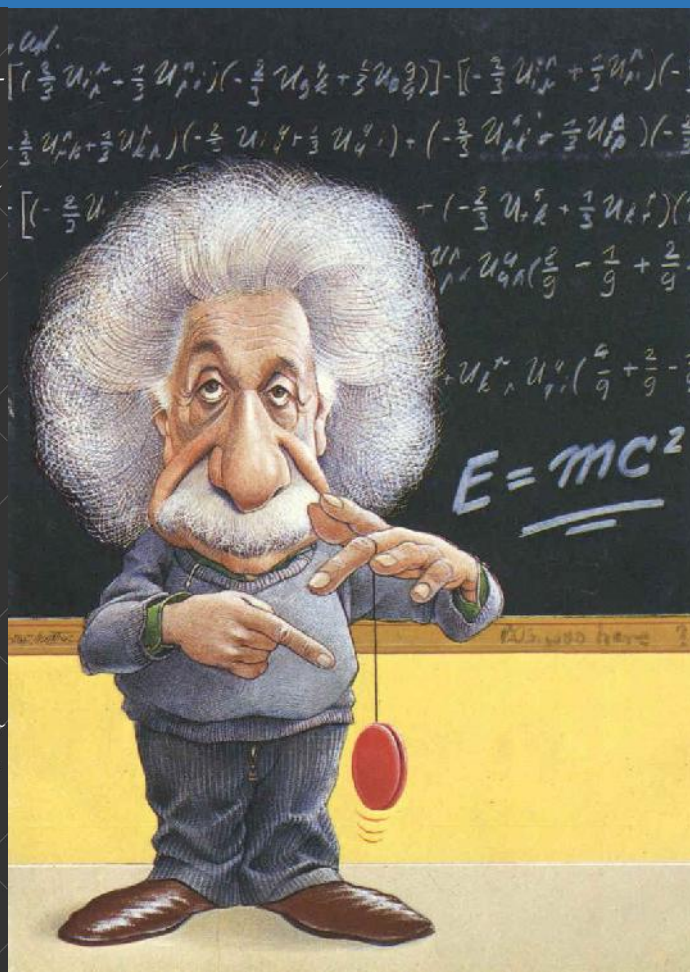
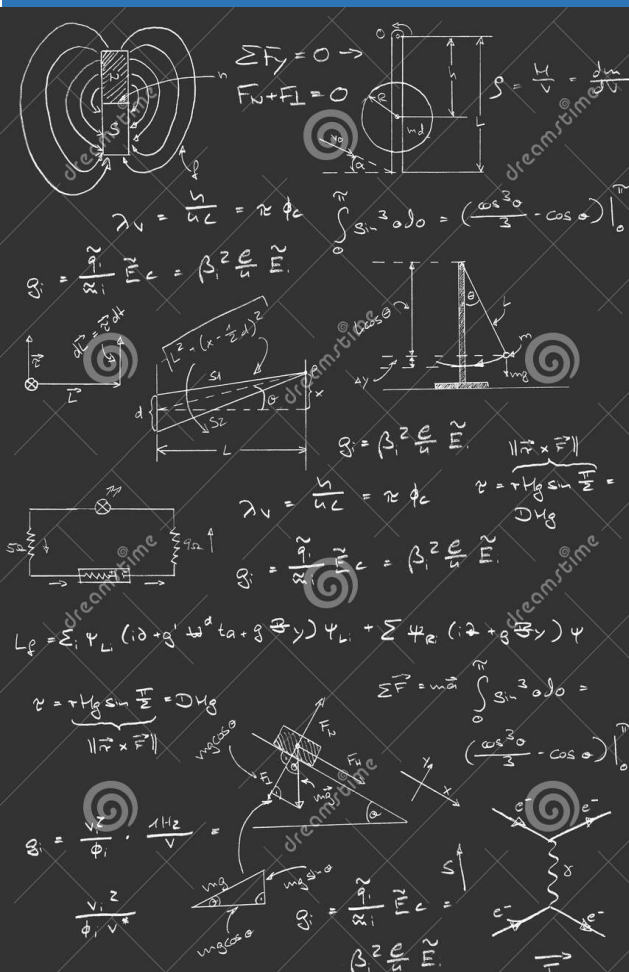


Programma di Fisica per scuole medie di secondo grado diviso per :

- Biennio
- Triennio



$$v_x = \frac{v'_x + w}{1 + \frac{\beta v'_x}{c}}, \quad v_y = \frac{v'_y \sqrt{1 - \beta^2}}{1 + \frac{\beta v'_x}{c}}$$

$$v_z = \frac{v'_z \sqrt{1 - \beta^2}}{1 + \frac{\beta v'_x}{c}}$$



Associazione ludico culturale
I like Bivio

Programma di Fisica

MECCANICA.

Richiami sui vettori.

Proprietà. Regola di somma. Scomposizione. Invarianza. Matrice di rotazione. Prodotto scalare, vettoriale e misto. Momento di un vettore rispetto a un punto e rispetto ad un asse. Momento della quantità di moto e della forza per il punto materiale. Polo fisso e polo mobile. Impulso della forza e del momento della forza. Integrale di un vettore. Integrale di linea. Gradiente di uno scalare. Proprietà. Derivazione della forza dall'energia potenziale. Forza gravitazionale, forza peso, forza elastica.

Richiami sui moti relativi.

Derivata di un versore. Caso generale di moto relativo. Velocità e accelerazione di trascinamento. Accelerazione di Coriolis. Sistemi di riferimento inerziali. Relatività Galileiana. Forze inerziali. Casi particolari. Rotazione terrestre.

Dinamica dei sistemi di punti materiali.

Forze interne e forze esterne. Quantità di moto, momento angolare ed energia cinetica di un sistema di punti materiali. Centro di massa. Proprietà. Teorema del moto del centro di massa. Prima equazione cardinale della meccanica. Conservazione della quantità di moto. Definizione dinamica della massa inerziale. Teorema del momento angolare. Coppia di forze. Seconda equazione cardinale della meccanica. Polo fisso e polo mobile. Polo coincidente con il c.m. Altre proprietà del c.m.: caso della forza peso; quantità di moto nel sistema del c.m.; c.m. di più gruppi di particelle. Teorema di König per il momento angolare e per l'energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica per un sistema di particelle. Energia potenziale di un sistema. Conservazione dell'energia meccanica. Lavoro delle forze non conservative. Sistemi a massa variabile. Moto del razzo. Spinta.

Dinamica dei corpi rigidi.

Coseni direttori. Gradi di libertà. Sistemi vincolati. Moto di pura traslazione. Moto di pura rotazione. Moto rototraslatorio. Sistemi materiali continui. Densità volumetrica, superficiale e lineare. Calcolo del c.m. per un sistema continuo. Esempi. Utilizzo delle simmetrie. Moto di un corpo rigido attorno ad un asse fisso. Momento d'inerzia. Asse di simmetria. Asse principale d'inerzia. Caso generale. Moto di precessione. Reazioni vincolari. Equilibratura statica e dinamica. Equazione del moto attorno ad un asse fisso. Energia cinetica e lavoro nel moto di un corpo rigido. Potenza. Calcolo del momento di inerzia rispetto ad un asse. Esempi di calcolo. Raggio d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Conservazione del momento angolare per i sistemi deformabili. Rotolamento puro. Il giroscopio. La trottola. Il pendolo di torsione. Il pendolo composto. Lunghezza ridotta. Centro di oscillazione. Pendolo reversibile.

Composizione di forze applicate a un corpo rigido.

Sistemi di forze equivalenti. Forze complanari. Forze parallele. Caso generale. Riduzione di un sistema di forze. Statica del punto materiale.

Condizioni di equilibrio.

Statica del corpo rigido. Equilibrio di un corpo rigido incernierato. Equilibrio di un corpo rigido appoggiato.

Urti.

Definizione di urto. Forze impulsive. Urto fra particelle. Conservazione della quantità di moto nell'urto. Urti elastici, completamente anelastici, anelastici. Urto elastico unidimensionale. Urto elastico bidimensionale. Parametro d'urto. Urto elastico fra sfere identiche. Urto elastico in tre dimensioni. Urto completamente anelastico. Energia dissipata nell'urto completamente anelastico. Pendolo balistico. Urto obliquo elastico. Urti nel sistema del laboratorio e del c.m. Casi particolari. Energia cinetica trasferita nell'urto elastico. Urto fra corpi rigidi liberi. Conservazione della q.d.m. e del m.a. Urto fra corpo rigido libero e corpo vincolato. Centro di percussione. Relazione tra centro di percussione e centro di oscillazione.

Oscillazioni.

Equazione del armonico semplice. Soluzione. Equazione non omogenea. Soluzione. Energia dell'oscillatore armonico. Composizione di moti armonici. Moti armonici sullo stesso asse: 1) stessa frequenza; 2) frequenza diversa. Modulazione di ampiezza. Battimenti. Moti armonici su assi perpendicolari: 1) stessa frequenza, a) moti in fase; b) moti in opposizione di fase; c) moti in quadratura; d) fase arbitraria; 2) frequenza diversa. Figure di Lissajous. Oscillazioni a due corpi. Massa ridotta. Moto armonico smorzato. Equazione differenziale del moto armonico smorzato. Soluzione. Smorzamento forte, critico e debole. Oscillatore armonico forzato. Equazione differenziale del moto armonico forzato. Soluzione. Risonanza. Potenza media fornita dalla forza. Analisi di Fourier di un moto periodico. Teorema di Fourier.

Onde meccaniche.

Onde meccaniche nei mezzi elastici. Onde trasversali. Onde longitudinali. Onde unidimensionali, bidimensionali e tridimensionali. Propagazione delle onde. Onde sinusoidali. Numero d'onda, frequenza angolare, periodo. Corda vibrante. Equazione differenziale dell'onda. Potenza e intensità. Velocità di fase e velocità di gruppo. Principio di sovrapposizione. Interferenza. Onde con stessa frequenza e con frequenza differente. Fenomeno dei battimenti. Onde stazionarie.

Gravitazione universale.

Leggi di Keplero. Seconda legge e conservazione del momento angolare. Esperienza di Cavendish. Derivazione della legge di gravitazione universale dalle leggi di Keplero e viceversa, per le orbite ellittiche. Orbite chiuse ed orbite aperte. Eccentricità ed energia meccanica totale. Parametri per la messa in orbita di un satellite. Energia potenziale gravitazionale. Massa inerziale e massa gravitazionale. Velocità di fuga.

Fluidi.

Stati di aggregazione della materia. Pressione. Densità. Statica dei fluidi. Legge di Stevino. Principio di Pascal. Leva idraulica. Principio dei vasi comunicanti. Principio di Archimede. Il galleggiante. Misure di pressione. Barometro di Torricelli. Manometro a tubo aperto. Fenomeni di superficie. Tensione superficiale. Forza di coesione, adesione. Capillarità. Dinamica dei fluidi. Metodo di Lagrange e metodo di Eulero. Caratteristiche del moto di un fluido. Fluidi ideali e reali. Linee di flusso ed equazione di continuità. Tubo di flusso. Portata. Equazione di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Applicazioni. Tubo di Venturi. Tubo di Pitot. Carburatore e spruzzatore. Ala d'aereo. Portanza. Effetto Magnus. Altri esempi. Cenni sulle onde acustiche. Effetto Doppler acustico.

Fenomeni Elettrici

Introduzione; forze elettrostatiche, induzione elettrostatica, la carica elettrica, la legge di Coulomb; il campo elettrostatico nel vuoto; la legge di Gauss; moto di particelle in campi elettrostatici.

Il potenziale elettrostatico

Carattere conservativo del campo elettrostatico, calcolo del potenziale in alcuni casi notevoli, calcolo del campo dal potenziale, energia potenziale e moto di particelle cariche, la seconda equazione di Maxwell per il campo elettrostatico, equazioni di Poisson e di Laplace, campo elettrostatico del dipolo, potenziale di una distribuzione di carica a simmetria sferica.

Conduttori e condensatori

Campo elettrostatico nei conduttori, potenziale e capacità dei conduttori, un sistema di più conduttori, condensatori, energia elettrostatica di un condensatore carico, condensatori con dielettrico, elementi di elettrostatica nei dielettrici, condizioni al contorno, energia elettrostatica.

Correnti elettriche stazionarie

Intensità di corrente, conservazione della carica, la legge di Ohm, modello classico della conduzione, resistenze elettriche, generatori di forza elettromotrice, le leggi di Kirchhoff; misure di tensione, corrente e resistenza; trasporto a distanza dell'energia elettrica, fenomeni non stazionari.

Campi magnetici stazionari nel vuoto

Il magnetismo; gli esperimenti di Oersted e di Ampere; forza di Lorentz e campo magnetico; campo magnetico prodotto da correnti stazionarie; forze magnetiche su circuiti percorsi da corrente; le sorgenti di B; la legge di Ampere ed il rotore di B; campo magnetico prodotto da una carica in moto; moto di particelle cariche in campi magnetici; effetto Hall; equivalenza fra spire ed aghi magnetici; proprietà magnetiche della materia.

Campi elettromagnetici

La legge di Faraday-Neumann-Lenz dell'induzione; induzione dovuta al moto relativo; induzione di trasformazione; il rotore di E; mutua induzione ed autoinduzione; induttanze in serie ed in parallelo; densità di energia del campo magnetico; circuiti oscillanti; fenomeni transitori; le equazioni di Maxwell; correnti alternate.

Onde elettromagnetiche

Introduzione; equazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto; onde piane; campi elettrici e magnetici nelle onde piane; energia ed impulso nei campi elettromagnetici; emissione di radiazione elettromagnetica da cariche accelerate (cenni); irraggiamento da una carica oscillante e radiazione di dipolo (cenni); lo spettro elettromagnetico.

Introduzione alle onde

Definizione ed equazione delle onde; onde longitudinali ed onde trasversali.

Le onde elettromagnetiche

Equazione delle onde, onde piane ed onde sferiche; polarizzazione delle onde; intensità delle onde; trasversalità delle onde elettromagnetiche; oscillatori ed interazione tra onde e materia, riflessione e rifrazione all'interfaccia tra due mezzi; legge di Snell e riflessione totale.

Fenomeni ondulatori: interferenza e diffrazione

Esperienza di Young; esempi di interferometri: Mach-Zehnder e Michelson. Diffrazione di Fresnel e di Fraunhofer; diffrazione di Fraunhofer da un reticolo; Principio di Huygens e sua giustificazione fisica.

Ottica geometrica

Generalità dell'ottica geometrica; oggetti ed immagini; formazione dell'immagine da specchi curvi e piani, da diottri e da lenti.