

ELEMENTI PER LA PROGRAMMAZIONE DI *FISICA* IN **3_PII**

Goniometria e calcolo vettoriale

Definizione di vettore; i vettori in $\mathbb{3D}$; calcolo vettoriale: addizione e sottrazione, componenti di vettore; prodotto scalare e vettoriale.

Richiami di cinematica – Teoria della misura

Moti su traiettoria rettilinea, moto circolare, moto armonico, moto su traiettoria curvilinea.
Ripresa della teoria della misura.

Forze e campi

Forze e momenti;
I principi della dinamica e loro applicazioni;
Massa inerziale e momento di inerzia;
Il concetto di campo e di linee di campo ;
Potenziale ed energia potenziale: campi conservativi.

Sistemi di riferimento

Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali;
Le trasformazioni galileiane;
Forze apparenti.

Principi di conservazione

Sistema isolato;
Conservazione della quantità di moto e del momento angolare;
Conservazione dell'energia;
Indipendenza dei principi di conservazione dal sistema di riferimento.

Struttura della materia

Modelli atomici (Rutherford, Bohr, De Broglie): validità e limiti.

Cinematica relativistica

Introduzione storica. Critica del concetto di contemporaneità, definizione dei postulati della relatività, in particolare della costanza della velocità della luce: rivisitazione del concetto di tempo. I paradossi della teoria classica: i fantasmi di de Sitter. Le leggi di trasformazione galileiane e introduzione a quelle di Lorentz. La legge relativistica di composizione delle velocità.

PROPOSTA DI SVILUPPO DEI CONTENUTI PER UN CORSO DI FISICA IN UNA TERZA NELLA SPERIMENTAZIONE PII E CONSEGUENTE RIDUZIONE/AMPLIAMENTO PER UN CORSO ORDINARIO

(solo ordinario) **Teoria della misura**

Calcolo vettoriale

L'algebra dei vettori 2D e 3D – Segmenti orientati e vettori: modulo, direzione e verso; analogie e differenze. Versori ed espressione algebrica di un vettore nei versori in un sistema di riferimento ortonormale 2D e 3D: i versori fondamentali \vec{i} , \vec{j} e \vec{k} . La somma delle "punte" o delle coordinate: regola della composizione (addizione) delle coppie/terne e sue proprietà di gruppo abeliano per la somma (chiusura, associativa e commutativa, esistenza del neutro e del simmetrico); addizione/sottrazione di un insieme di N vettori con la regola grafica testa-coda ed insiemi di vettori a somma zero. Scomposizione di un vettore: ripresa della similitudine tra triangoli e del rapporto di similitudine tra lati; riferimenti ai casi notevoli di triangoli, con angoli di 30° , 45° e 60° ; la difficoltà del verso e l'estensione al caso di componenti negative; l'introduzione della nuova unità di misura per gli angoli, il radiante; definizione intuitiva di seno, coseno e tangente di un angolo. Definizione di prodotto scalare e vettoriale per i versori fondamentali \vec{i} , \vec{j} e \vec{k} . Prodotto scalare per via algebrica e con le componenti. Prodotto vettoriale per via algebrica.

Cinematica bidimensionale e il caso particolare monodimensionale

La descrizione del moto: sistema di riferimento, posizione e traiettoria; il supporto del tempo assoluto. Tipologie di traiettoria ed equazioni parametriche nel tempo: rettilinea, parabolica e circolare.

La definizione delle grandezze velocità ed accelerazione nel caso vettoriale e la loro riduzione coerente al caso monodimensionale. La velocità istantanea come concetto limite.

Ripresa delle equazioni dei moti rettilinei uniforme e uniformemente accelerato e loro estensione al caso 2D (3D), con la suddivisione delle equazioni vettoriali nelle corrispondenti sulle componenti: equazioni orarie posizione-tempo, spazio percorso-tempo, velocità-tempo; grafici rappresentativi corrispondenti. Il legame velocità quadratica-accelerazione nel moto uniformemente accelerato.

Il caso del moto parabolico di un grave lanciato con velocità verticale o obliqua.

L'accelerazione centripeta e tangenziale e la variazione della velocità in direzione e in modulo.

La descrizione di un moto circolare uniforme: la costanza della velocità in modulo, la caratterizzazione dell'accelerazione specificamente centripeta; vettori posizione, velocità e accelerazione al variare del tempo; le grandezze cinematiche del moto di rotazione: frequenza e periodo (scalari); velocità e accelerazione angolare (vettoriali).

La descrizione del moto armonico, quale proiezione su una componente del moto circolare uniforme: vettori posizione, velocità e accelerazione al variare del tempo.

I sistemi di riferimento inerziali, diversità di visione del moto e leggi di relatività galileiane.

Forze e campi

Le forze e la loro natura vettoriale: concetto intuitivo per le forze di contatto, ma non altrettanto per quelle a distanza.

Le forze apparenti nei sistemi non inerziali: il caso della forza centripeta (centrifuga) e quello della forza di Coriolis.

Le forze, i principi della dinamica e la descrizione del moto di un oggetto (sistema) ideale puntiforme.

Il principio di inerzia e la statica.

Il secondo principio e le sue molte facce: il rapporto di causa ed effetto forza-accelerazione, la massa inerziale e la dinamica, la definizione delle grandezze vettoriali impulso e quantità di moto; le forze impulsive; la conservazione della quantità di moto per sistemi isolati: urti elastici ed anelastici ad una o più dimensioni; i decadimenti dei radionuclidi.

Il principio di azione e reazione: è una replica della legge della statica?

L'invarianza dei principi della dinamica per sistemi inerziali.

La massa gravitazionale, il concetto di campo e la rappresentazione con le linee di forza (campo).

Campi vettoriali e campi scalari.

La definizione di lavoro come prodotto scalare. Lavoro motore e resistente. Il caso delle forze d'attrito radente e volvente e la sistematicità della negatività del loro lavoro.

Le caratteristiche del campo vettoriale conservativo: la definizione dell'energia potenziale e potenziale. Il legame campo-potenziale e la lettura della curva dell'energia potenziale (potenziale).

Le forme dell'energia potenziale e del potenziale nel caso La definizione di energia meccanica e la sua conservazione in assenza di forze dissipative (attrito). L'adattamento della legge di conservazione dell'energia meccanica al caso in cui siano presenti forze dissipative (attrito).

Il corpo esteso e rigido: la definizione di baricentro di un corpo esteso.

Il moto traslatorio del corpo rigido. La descrizione del moto rotatorio del corpo rigido attorno al suo baricentro. La dinamica della rotazione attorno al proprio baricentro: il momento di una forza, coppia di forze e l'inerzia alla rotazione così come descritta dalla grandezza momento di inerzia. Il teorema di Steiner. L'equivalente del primo principio della dinamica applicato alla rotazione del corpo rigido: il momento della quantità di moto (quantità di moto angolare) e la sua conservazione.