

Programma di Fisica
Anno scolastico 2022-2023
Classe III B

Sezione A – La dinamica newtoniana

Unità 1: Le leggi della dinamica e l'equilibrio.

Le grandezze fisiche. La misura delle grandezze fisiche. Grandezze fondamentali e derivate. Il Sistema Internazionale e le grandezze fondamentali della meccanica: secondo, metro e kilogrammo. Vettori e scalari. Operazioni sui vettori. Somma di vettori. Prodotto fra uno scalare e un vettore. Differenza di vettori. La scomposizione di un vettore lungo due direzioni. La rappresentazione cartesiana dei vettori. Le componenti cartesiane di un vettore. I versori e la rappresentazione cartesiana dei vettori. Vettori nello spazio tridimensionale. Coseno, seno e tangente di un angolo. Relazioni goniometriche tra modulo e componenti di un vettore. Operazioni con i vettori in rappresentazione cartesiana. Somma e differenza di vettori e prodotto fra uno scalare e un vettore in rappresentazione cartesiana. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Espressione cartesiana del prodotto scalare e del prodotto vettoriale. Punto materiale. Corpo rigido. Traiettoria. Le grandezze della dinamica. La posizione. Lo spostamento. Il tempo. La velocità. L'accelerazione. La massa. La forza. Notazione scientifica. La dinamica. Le leggi di Newton. Il primo principio della dinamica. L'inerzia di un corpo. I sistemi di riferimento inerziali. L'effetto delle forze. Il secondo principio della dinamica. La massa inerziale. Massa inerziale e massa gravitazionale. L'unità di misura della forza nel S.I. Il secondo principio della dinamica e la caduta libera. Il terzo principio della dinamica. Equilibrio del punto materiale e del corpo rigido: Punto materiale e corpo rigido. Il diagramma di corpo libero. Le forze di attrito. Moto ed equilibrio di un punto materiale. I moti di un corpo rigido. Braccio di una forza e momento di una forza rispetto ad un punto. Il momento di una forza come prodotto vettoriale. Coppia di forze e suo momento. Le condizioni di equilibrio per un corpo rigido.

Unità 2: I moti come conseguenza delle leggi della dinamica

Il moto rettilineo uniforme. Leggi di Newton e moto rettilineo uniforme. Proprietà del moto rettilineo uniforme, legge oraria e diagramma orario. Il moto rettilineo uniformemente accelerato. Proprietà del moto rettilineo uniformemente accelerato, legge e grafico velocità-tempo, legge oraria e diagramma orario. Corpi in caduta libera. La resistenza dell'aria. Caduta da fermo. Lancio verticale verso il basso e verso l'alto. Il moto in due e tre dimensioni. La rappresentazione del moto. La velocità nel moto curvilineo. L'accelerazione nel moto curvilineo: accelerazione centripeta e accelerazione tangenziale. Forza e accelerazione nel moto curvilineo. Il moto parabolico. Principio di indipendenza dei moti simultanei. Moto di un proiettile sparato orizzontalmente. Moto di un proiettile sparato obliquamente. La gittata. Il moto circolare. Il moto circolare uniforme. Moti periodici. La cinematica del moto circolare uniforme. Periodo e frequenza. La velocità nel moto circolare uniforme. Misura degli angoli in gradi e radianti. Lo spostamento e la velocità angolare. L'accelerazione nel moto circolare uniforme. La dinamica del moto circolare. Forza centripeta. Il moto circolare non uniforme. Accelerazione tangenziale e accelerazione angolare. Il moto armonico. Relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme. Proprietà generali, legge oraria, diagramma orario, velocità e accelerazione del moto armonico. Moto armonico e forza elastica: Il moto armonico di una massa attaccata a una molla. Il periodo di oscillazione del moto. Moto

armonico e forza peso: il pendolo. Il moto armonico di un pendolo. Forze che agiscono nel moto di un pendolo. Calcolo della forza tangenziale di richiamo del pendolo. Il periodo del pendolo. Isocronismo delle piccole oscillazioni.

Unità 3: I sistemi di riferimento inerziali e non inerziali

Composizione classica degli spostamenti e delle velocità. I sistemi di riferimento inerziali e il sistema di riferimento terrestre. Grandezze invarianti. Il principio di relatività classico o galileiano. Le coordinate spazio- temporali. L'invarianza del tempo e della lunghezza. Le trasformazioni galileiane. L'ambito di validità delle trasformazioni galileiane. I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti. Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto traslatorio accelerato. Forza apparente durante una frenata. Forza apparente in un ascensore. Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare. Forza centrifuga e forza centripeta.

Sezione B – Principi di conservazione

Unità 4: L'energia meccanica

Il lavoro di una forza costante. Il lavoro come prodotto scalare. Lavoro motore, resistente o nullo. Il lavoro di una forza costante. Il lavoro della forza peso. Il lavoro di una forza variabile. Il lavoro della forza elastica. L'energia cinetica. Il teorema dell'energia cinetica. Forze conservative. La forza peso e la forza elastica sono forze conservative. Una proprietà delle forze conservative. Forze non conservative. Un esempio di forza non conservativa: l'attrito dinamico. L'energia potenziale associata ad una forza conservativa. L'energia potenziale gravitazionale. L'energia potenziale elastica. La conservazione dell'energia. Conservazione dell'energia meccanica. Il lavoro delle forze non conservative e il teorema lavoro-energia. Conservazione dell'energia totale. Potenza media e potenza istantanea.

Unità 6: La quantità di moto e gli urti

Quantità di moto. L'impulso di una forza. La forza media. Il teorema dell'impulso. Sistemi isolati. La conservazione della quantità di moto. Principi della dinamica e quantità di moto. Gli urti. Conservazione della quantità di moto negli urti. Urti elastici. Urti anelastici e completamente anelastici. Urti elastici in una e due dimensioni. Urti elastici frontali. Urti elastici frontali contro una parete fissa. Urti elastici obliqui. Urti elastici obliqui contro una parete fissa. Centro di massa e moto di un sistema di particelle. Il centro di massa di un sistema di due particelle. Il centro di massa di un sistema di molte particelle. Il moto di un sistema di particelle. Quantità di moto di un sistema di particelle. L'accelerazione del centro di massa di un sistema non isolato. Secondo principio della dinamica per un sistema di particelle.

Unità 7: Momento angolare e corpi rigidi

Il momento angolare. Il momento d'inerzia di un punto materiale. Momento meccanico e variazione della velocità angolare. Il momento angolare in funzione del momento d'inerzia e della velocità angolare. La variazione del momento angolare. Momento d'inerzia e momento angolare di un corpo esteso rispetto ad un asse di rotazione. La conservazione del momento angolare.

Per gli alunni

L'insegnante
Giovanna Curcio