

NUCLEO TEMATICO 3: **DINAMICA**

1. Descrizione	1
2. Esempi di quesiti	4

1. DESCRIZIONE

MOTIVAZIONE

In questo nucleo si affronta il tema dell'interazione tra i corpi e si introduce il concetto di forza come causa del cambiamento dello stato di un corpo o sistema. La conoscenza delle leggi di Newton permette di descrivere, spiegare e predire gli effetti dell'interazione tra sistemi a livello macroscopico. L'interazione tra corpi viene descritta e analizzata anche attraverso i principi di conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento della quantità di moto. I concetti introdotti in questo nucleo sono: (a livello base) forza, quantità di moto, energia; (a livello avanzato) momento torcente e momento angolare. Le proprietà e gli effetti della forza di attrazione gravitazionale sono esplicitati e applicati in vari contesti.

CONOSCENZE

Livello base

- Spiegare che cos'è una forza e come può essere misurata con meccanismi semplici (o con il corpo umano)
- Identificare le forze specifiche che agiscono su un corpo
- Riconoscere e spiegare la relazione tra forza e moto
- Enunciare le tre leggi di Newton
- Descrivere e spiegare cosa si intende con inerzia di un corpo
- Definire e riconoscere un sistema isolato
- Identificare le coppie di forze azione/reazione per corpi e sistemi interagenti

- Spiegare la Legge della gravitazione universale
- Descrivere l'interazione tra corpi in termini di quantità di moto e sua conservazione
- Definire il concetto di lavoro e l'energia cinetica di un sistema e descrivere la loro relazione attraverso il teorema dell'energia cinetica
- Definire l'energia potenziale gravitazionale e l'energia potenziale elastica e spiegare la relazione tra energia potenziale e lavoro nel caso di forze conservative
- Definire l'energia meccanica di un sistema e spiegare quando si conserva.
- Descrivere le diverse forme in cui si presenta l'energia di un sistema; riconoscere e spiegare la conservazione dell'energia nelle trasformazioni e trasferimenti di energia nell'interazione tra corpi e tra un corpo e l'ambiente circostante.
- Definire la potenza di un sistema.

Livello avanzato

- Interpretare correttamente la direzione della forza normale e dell'attrito in situazioni diverse
- Distinguere tra collisioni elastiche e non elastiche
- Definire e individuare il centro di massa di un corpo rigido
- Definire il momento d'inerzia di un corpo
- Descrivere il moto di rotazione di un corpo rigido e spiegare la sua dinamica in termini di conservazione del momento angolare e di momento torcente delle forze esterne.
- Distinguere tra forze conservative e non-conservative e fornire esempi di forze non-conservative.
- Riconoscere e descrivere la conservazione e le trasformazioni di energia in casi generali, quando sono presenti forze non-conservative.

ABILITÀ

Livello base

- calcolare l'intensità della forza di gravità, della forza normale e della forza d'attrito che agiscono su un corpo a riposo o che si muove lungo una dimensione
- costruire (o disegnare) e utilizzare il diagramma delle forze agenti su un corpo (free-body diagrams) per risolvere problemi di dinamica

- usare la seconda legge di Newton per predire la risposta di un corpo alle forze che agiscono su di esso, calcolare l'accelerazione, la velocità iniziale o finale, o il tempo.
- Identificare le coppie di forze azione-reazione in diverse situazioni. Costruire dei diagrammi di forze che mostrano le interazioni e le coppie di forze di azione-reazione.
- Giustificare perché un corpo che si muove su una traiettoria circolare a velocità costante sta accelerando.
- Calcolare il peso degli oggetti a diverse distanze dalla terra o su un altro pianeta applicando la legge della gravitazione universale
- Descrivere i cambiamenti di ciascun sistema nel caso di semplici interazioni a contatto e calcolare il trasferimento di quantità di moto
- Indagare quali variabili influenzano il trasferimento di energia meccanica nel caso di urti e predire la quantità di energia trasferita.

Livello avanzato

- Disegnare il diagramma delle forze per corpo che si muove in due dimensioni
- Applicare le leggi di Newton al moto di un pendolo e al moto armonico semplice di una molla
- Predire o interpretare la dinamica di un urto elastico o anelastico sulla base delle grandezze che si conservano rispettivamente nell'uno o nell'altro caso
- Individuare le variabili che determinano il moto di un satellite
- Calcolare il lavoro fatto da forze non conservative
- Stabilire le condizioni di equilibrio di un corpo appoggiato a un piano o libero di ruotare attorno a un asse
- Calcolare l'energia cinetica di un corpo in rotazione

2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

Una forza costante è esercitata per un breve tempo su un carrello che è inizialmente a riposo su un guida d'aria. Grazie all'effetto di questa forza, il carrello raggiunge una certa velocità finale. La stessa forza viene esercitata per lo stesso intervallo di tempo su un altro carrello, anch'esso inizialmente a riposo, con una massa pari al doppio di quella del primo carrello. La velocità finale del secondo carrello è:

- A.** Un quarto
- B.** Quattro volte
- C.** La metà
- D.** Doppia
- E.** La stessa di quella del primo carrello.

Quesito 2

Un blocco, inizialmente a riposo, scende lungo una rampa senza attrito raggiungendo alla base una velocità finale v . Per raggiungere una velocità finale pari a $2v$, di quante volte devo aumentare l'altezza della rampa?

- A.** 1,4
- B.** 2
- C.** 3
- D.** 4
- E.** 8

Quesito 3

Due satelliti A e B, di massa uguale, orbitano intorno alla Terra su orbite concentriche. La distanza del satellite B dal centro della terra è il doppio di quella del satellite A. Qual è il rapporto tra la forza centripeta che agisce su B e quella che agisce su A?

- A.** $1/8$
- B.** $1/4$
- C.** $1/2$
- D.** $\sqrt{1/2}$
- E.** 1

Quesito 4

Un carrellino si muove con velocità v e urta un carrellino identico fermo sulla guida d'aria. Dopo l'urto i due carrelli rimangono attaccati tra di loro. Qual è la loro velocità dopo l'urto?

- A.** v
- B.** $0,5 v$
- C.** zero
- D.** $-0,5 v$
- E.** $-v$

Quesito 5

Un oggetto è fermo su un piano inclinato a causa dell'attrito. L'angolo di inclinazione del piano viene aumentato fino a quando l'oggetto inizia a muoversi. Se il piano è mantenuto a questo angolo, l'oggetto

- A.** rallenta
- B.** si muove a velocità costante
- C.** accelera
- D.** nessuno dei casi precedenti
- E.** non ci sono abbastanza informazioni per rispondere

Quesito 6

Stai tentando di spingere la tua auto che si è fermata. Nonostante tu stia applicando all'auto una forza orizzontale di 400 N, essa non si sposta, e nemmeno tu. In tale situazione, quale delle seguenti potrebbe avere il modulo pari a 800 N?

- A.** La forza esercitata dall'auto su di te
- B.** La forza di attrito esercitata dall'auto sulla strada
- C.** La forza normale esercitata dalla strada su di te
- D.** La forza di attrito esercitata dalla strada su di te
- E.** Non ci sono abbastanza informazioni per rispondere

Quesito 7

Una persona si trova in piedi su una bilancia pesapersona dentro un ascensore. Il suo peso apparente (cioè il peso segnato dalla bilancia) sarà massimo quando l'ascensore:

- A.** È ancora fermo
- B.** Si sta muovendo verso l'alto a velocità costante
- C.** Sta accelerando verso l'alto
- D.** Si sta muovendo verso il basso a velocità costante
- E.** Sta accelerando verso il basso

Quesito 8

Una cassa che pesa 50 N si trova su un pavimento orizzontale dove il coefficiente di attrito statico tra la cassa ed il pavimento è 0,50. Viene applicata alla cassa una forza di 20 N agente verso destra. Qual è la forza di attrito statico risultante agente sulla cassa?

- A.** 20 N verso destra
- B.** 20 N verso sinistra
- C.** 25 N verso destra
- D.** 25 N verso sinistra
- E.** Nessuna delle precedenti; la cassa comincia a muoversi e quindi l'attrito è di tipo dinamico

Risposte esatte

Quesito numero	Risposta esatta
1	C
2	D
3	B
4	B
5	C
6	C
7	C
8	B