
FISICA

Serie 2: Soluzioni

I liceo

Esercizio 1 *Punto materiale*

1. La cinematica è lo studio del moto *senza* interessarsi alle cause che lo provocano.
2. Introdurre l'idea di punto materiale serve a semplificare lo studio del moto, ma *attenzione* quest'approssimazione può essere utilizzata unicamente se le distanze percorse dall'oggetto sono molto grandi rispetto alle sue dimensioni.
3. Una macchina che si muove in un parcheggio di 15 m^2 *non* può essere idealizzata con un punto materiale, poiché le distanze che può percorrere sono simili alle sue dimensioni.
4. La Luna, che gira attorno alla Terra, può essere idealizzata con un punto materiale, infatti la lunghezza dell'orbita della Luna è molto maggiore del raggio della Luna.

Esercizio 2 *Sistema di riferimento*

1. Perché il moto dipende dal sistema di riferimento e quindi parlare di moto senza sapere da che punto di vista (ossia da che sistema di riferimento) lo si studia non ha senso.
2. Sì, vedi per esempio il punto 4.
3. Locarno e Bellinzona appartengono allo stesso sistema di riferimento, poiché essi sono *fermi uno rispetto all'altro* e tutti i punti immobili gli uni rispetto agli altri appartengono allo stesso sistema di riferimento.
4. Dal sistema di riferimento treno il moto dell'oggetto è descritto da un moto di caduta verticale, mentre dal sistema di riferimento Terra il moto dell'oggetto è descritto come un moto "obliquo". Vediamo che la descrizione del moto è differente se svolta da due sistemi di riferimento diversi: il moto dipende dal sistema di riferimento scelto.

Esercizio 3 *Sistema di riferimento*

1. Einstein e Newton appartengono allo stesso sistema di riferimento, poiché essi sono fermi uno rispetto all'altro e tutti i punti immobili gli uni rispetto agli altri appartengono allo stesso sistema di riferimento. Newton ed Einstein appartengono al sistema di riferimento terrestre.
2. Einstein e Newton descrivono nello stesso modo il moto dell'oggetto celeste poiché appartengono allo stesso sistema di riferimento.
3. La descrizione del moto di Niccolier sarà diversa da quella di Newton ed Einstein, poiché il moto dipende dal sistema di riferimento, e Niccolier è in sistema di riferimento diverso da quello terrestre (la navicella si muove rispetto alla Terra).

Esercizio 4 *Sistema di coordinate*

1. Per studiare il moto del carrello (idealizzato come un PM) bisogna prima di tutto scegliere un sistema di riferimento (ossia il punto di vista da cui si vuole descrivere il moto). Possiamo scegliere il laboratorio che equivale al sistema di riferimento terrestre.
2. Scelto il sistema di riferimento, bisogna scegliere un'origine O , orientare il sistema di coordinate e stabilisce la scala (unità di misura). Vedi la figura 1.

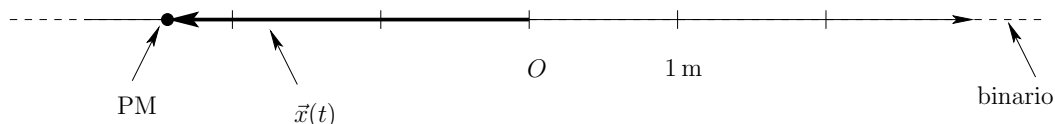


Figura 1: Origine O , sistema di coordinate orientato (da sinistra a destra) e vettore posizione $\vec{x}(t)$.

Il vettore posizione all'istante t , notato $\vec{x}(t)$, sarà la freccia dall'origine al punto con il quale coincide coincide il carrello all'istante t .

Esercizio 5 *Sistema di coordinate*

1. La superficie del tavolo è bidimensionale, infatti servono due numeri per reperire un qualsiasi punto sulla sua superficie.
2. La traiettoria seguita dal carrello è unidimensionale poiché esso si muove su di una retta, e per reperire un punto su una retta basta un solo numero.

3. In generale se la traiettoria è in un piano il moto è bidimensionale, ma se la traiettoria è un segmento di retta allora il moto diventa unidimensionale ed ogni punto della traiettoria può essere reperito con un numero. Per far ciò basta introdurre l'origine O in un punto qualsiasi della traiettoria e scegliere il sistema di coordinate in modo che esso si sovrappone alla traiettoria. Vedi figura 2.

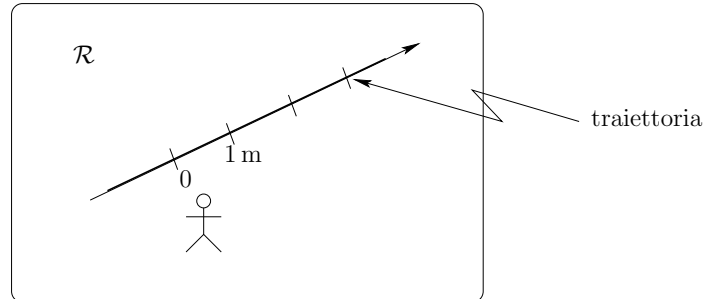


Figura 2: Sistema di coordinate che si sovrappone alla traiettoria.

Esercizio 6 Grandezze scalari e vettoriali, spostamento

1. Consideriamo la situazione nel piano: l'indicazione “uno spostamento di 10 m a partire dal punto A ” ci permette unicamente di dire che ci troveremo sul cerchio di centro A e raggio 10 m. Per poter conoscere interamente lo spostamento dobbiamo specificare una *direzione* (ossia una retta) ed un *verso* (ossia una freccia).

2. Una grandezza scalare è una grandezza S interamente definita da un numero reale s e un'unità di misura $[u]$.

Esempi: la temperatura T , il tempo t , un intervallo di tempo Δt .

Una grandezza vettoriale è una grandezza caratterizzata da un numero positivo, una direzione ed un verso. Per specificare il carattere vettoriale si mette una freccia, ossia si scrive \vec{V} . Per questo capitolo possiamo vedere una grandezza vettoriale come una grandezza che possiamo rappresentare con una freccia, la cui lunghezza è proporzionale al numero associato al vettore in questione.

Esempi: il vettore posizione all'istante t notato $\vec{x}(t)$, lo spostamento da A a B notato \vec{AB} , il vettore velocità all'istante t notato $\vec{v}(t)$.

Esercizio 7 *Spostamento e vettore posizione*

1. Le coordinate dei punti A , B e C rispetto al sistema di coordinate disegnato sono

punto	coordinata
A	4 m
B	-3 m
C	0 m

2. I vettori posizione dei punti sono le frecce dall'origine del sistema di coordinate ai punti, le componenti di questi vettori rispetto al sistema di coordinate coincidono con le coordinate di questi punti (punto 1.).

Osservazione: Ricordiamo la regola seguente: le componenti di un vettore sono *positive* se il verso della freccia che lo rappresenta ha lo *stesso verso* dell'orientamento del sistema di coordinate e sono *negative* nel caso di *versi opposti*.

3. Abbiamo:

$$\begin{aligned} \text{comp. di } \overrightarrow{AC} &= -4 \text{ m} \quad , & \text{comp. di } \overrightarrow{AB} &= -7 \text{ m} \\ \text{comp. di } \overrightarrow{BC} &= 3 \text{ m} \quad , & \text{comp. di } \overrightarrow{BA} &= 7 \text{ m} \end{aligned}$$

4. Abbiamo:

$$\begin{aligned} \text{comp. di } (\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{BC}) &= 0 \text{ m} \\ \text{comp. di } (\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA}) &= 7 \text{ m} \end{aligned}$$

5. Le componenti cambiano segno.

Osservazione: vediamo che, per le grandezze vettoriali, le componenti dei vettori dipendono dalla scelta dell'orientamento del sistema di coordinate; mentre una grandezza scalare non dipende da quest'ultima (per esempio se nel punto A la temperatura è $T = 24.8^\circ\text{C}$ essa non varia se cambiamo l'orientamento del sistema di coordinate.)

Esercizio 8 *Punto coincidente, vettore posizione*

1. Dobbiamo specificare il luogo con il quale coincide il PM (ossia il punto coincidente) ai tre istanti dati, abbiamo:

$$P_{t=1.0[s]} = A \quad , \quad P_{t=2.5[s]} = B \quad , \quad P_{t=3.8[s]} = C$$

2. Abbiamo già trovato le componenti dei vettori posizione dei punti A , B e C nell'esercizio 7, dunque:

t [s]	componente di $\vec{x}(t)$
1,0	4 m
2,5	-3 m
3,8	0 m