

Esperimento moto rettilineo uniforme

Di: Alessandro Sotgiu, Dafne Santarelli, Giacomo Ubaldi, Emanuele De Angelis e Lorenzo Natali.

Scopo dell'esperimento:

Studiare il moto rettilineo uniforme e determinarne le leggi.

Materiale utilizzato:

- Trenino
- Sensore di posizione ad ultrasuoni – Arduino
- Cronometro
- Filo – guida rettilinea
- Tavolo con superficie piana di circa 120 cm
- Computer
- Geogebra

Descrizione dell'esperimento:

È stato preso un trenino, poi è stato posizionato sulla superficie di un tavolo di circa 120 cm, è stato messo di fronte al sensore di posizione ad ultrasuoni realizzato con Arduino, che misura solo il moto rettilineo e posizionato sopra ad un filo posto in modo rettilineo orizzontale sulla superficie del tavolo.

È stato fatto partire il trenino per stabilirne il suo moto rettilineo uniforme e per individuare la velocità dell'oggetto sia all'andata che al ritorno, sulla traiettoria rettilinea orizzontale segnata dal filo.

Alla fine del percorso di andata, il trenino è stato girato e fatto tornare indietro sulla stessa traiettoria rettilinea orizzontale.

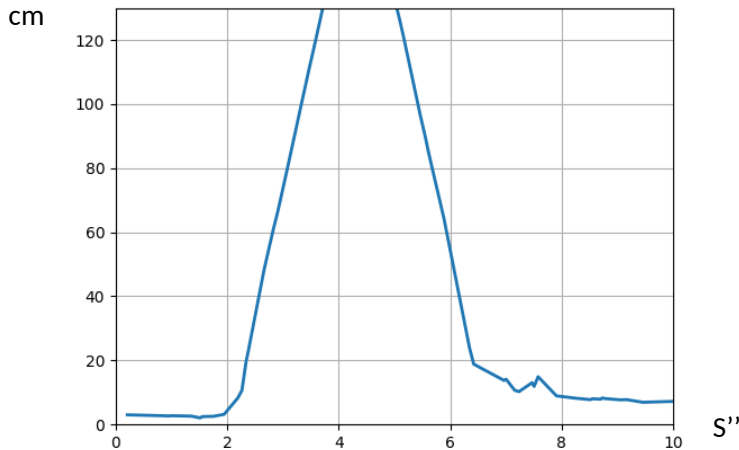
È stato utilizzato un asse cartesiano per rilevare spazio e tempo impiegato dall'oggetto, riportando sull'asse delle y la distanza in cm e su quello delle x il tempo in s''. Tramite il sensore di posizione ad ultrasuoni realizzato con Arduino e interfacciato al computer e un cronometro, è stato possibile individuare lo spostamento del trenino nello spazio e la velocità impiegata, per calcolare la sua velocità media e per individuare se la velocità dell'oggetto sia uguale all'andata e al ritorno.

Infatti, conoscendo la distanza percorsa e il tempo impiegato è possibile calcolare la velocità del trenino.

Costante di velocità media nel tempo= S/T

Il grafico generato ci ha fornito le misurazioni dello spazio e del tempo impiegati dall'oggetto.

Grafico ottenuto:



Descrizione dell'evento:

dato che:

- ✓ la **Distanza** è lo spazio complessivo percorso;
- ✓ lo **Spostamento** è la distanza tra la posizione iniziale e finale, è una grandezza vettoriale, il vettore che congiunge la posizione iniziale e finale;
- ✓ la **velocità media** è la distanza media percorsa / tempo, il rapporto tra lo spostamento Δx e il tempo impiegato Δt
$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$
- ✓ **asse cartesiano** è costituiscono un sistema di riferimento, infatti il moto di un corpo è relativo a un sistema di riferimento, cambiando il sistema cambia anche il moto;
- ✓ il **moto**, per descrivere il moto di un corpo si devono misurare i suoi spostamenti ed il tempo e associare le posizioni del corpo in determinati istanti di tempo.

Osservando il grafico ottenuto, possiamo vedere che la velocità media del trenino è uguale all'andata e al ritorno, probabilmente lo scarto finale del grafico è dovuto alla interferenza della mano che prende il trenino prima di raggiungere il sensore.

Nel moto rettilineo uniforme, un corpo si muove lungo una traiettoria rettilinea, con una velocità costante e le distanze percorse dal corpo sono direttamente proporzionali agli intervalli di tempo impiegati a percorrerle.

La costante di proporzionalità è la velocità:

$$s = v \times t$$

nel S.I. la velocità media si misura in metri secondo (m/s).

invertendo la relazione che definisce v_m , possiamo calcolare lo spostamento conoscendo la velocità media e il tempo impiegato

$$\Delta x = v_m \Delta t$$

Oppure possiamo calcolare il tempo impiegato conoscendo la velocità media e lo spostamento

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v_m}$$

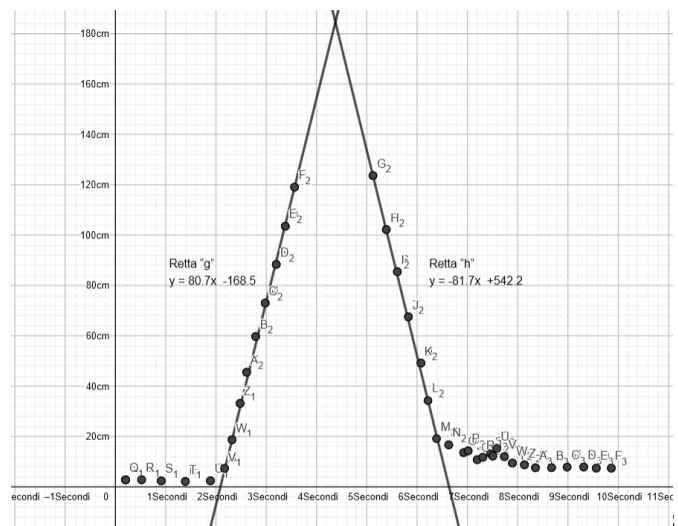
Grafico rielaborato con GeoGebra

<https://www.geogebra.org/graphing/yz2ucmc2>



Ricordiamo che in matematica l'equazione di una retta è data da $y = mx + q$ dove "m" è il coefficiente angolare e ci fornisce l'indicazione circa l'inclinazione della retta.

Dall'analisi dei dati forniti dal sensore di posizione e trascritti nella tabella possiamo ricavare le rette "g" ed "h"



Equazioni orarie ottenute con relative velocità indicate

Sempre grazie all'utilizzo di geogebra mediante la calcolatrice grafica riusciamo a ricavarne le equazioni :

$$g: y = 80.7x - 168.5$$

$$h: y = -81.7x + 542.2$$

In funzione di quanto detto prima, è necessario porre l'attenzione sul coefficiente angolare che, come si può notare, differisce di poco (la differenza poco apprezzabile è inferiore al 2%).

La velocità è pertanto ricavabile dal coefficiente angolare delle due equazioni

In particolare: 80.7cm/s (g) e 81.7cm/s (h)