



**Laboratorio**

**Materiali**

Programma DataStudio  
Sensore di moto PASPORT  
Interfaccia PASPORT-USB Link

**Introduzione**

Userai un sensore di moto e studierai il moto di un carrello su una guida inclinata.

**Schema dell'esperimento:**

Disponete il carrello sulla guida a circa 15 cm dal sensore di moto tenendolo fermo e, dopo aver dato l'avvio alle misure, lasciate che il carrello si allontani dal sensore.

Giunto al termine della guida, il carrello urterà contro un supporto di gomma nero e tornerà indietro (evitate che il carrello urti contro il sensore di moto, danneggiandolo!!)

- Cosa succede quando il carrello, inizialmente fermo, è lasciato libero? (Come varia la sua distanza dal sensore...☺)?

---

---

---

---

- (Come varia la sua velocità...☺)?

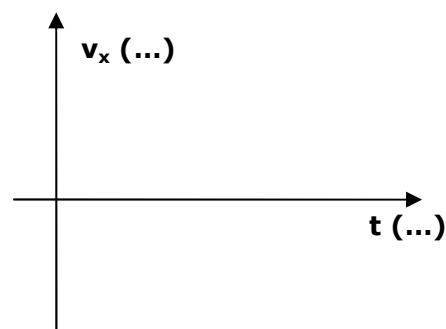
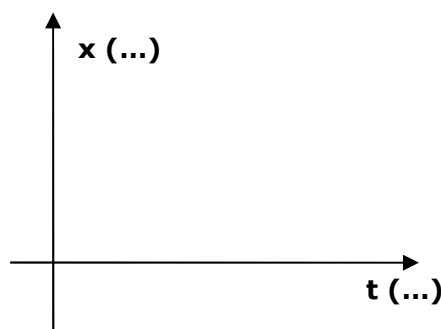
---

---

---

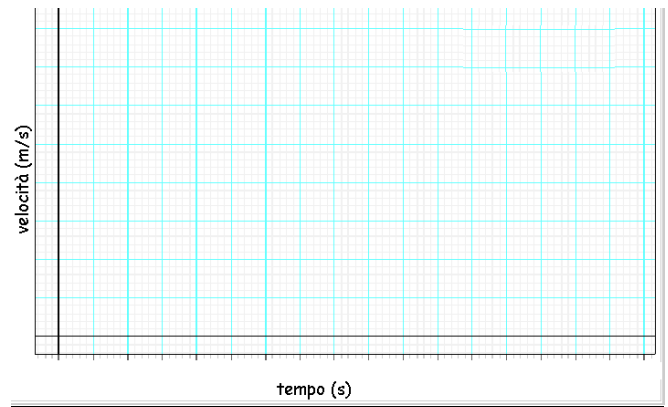
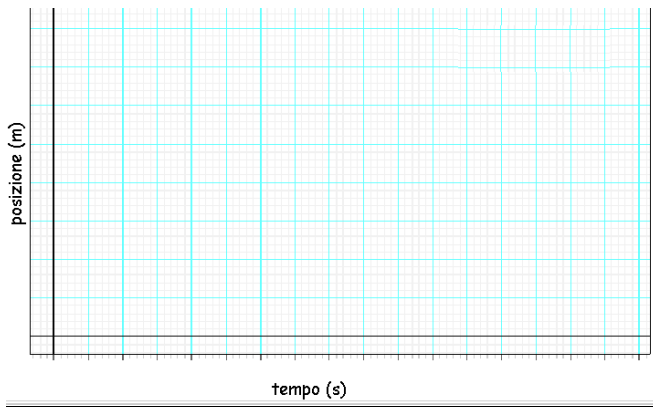
---

Provate a fare una previsione dei grafici  $x(t)$  e  $v_x(t)$  del moto del carrello appena osservato



Ripetete l'esperienza descritta sopra, registrando i dati.

Disegnate i grafici ottenuti nello spazio seguente:




Il grafico posizione-tempo sperimentale rispecchia le vostre previsioni?

---

E il grafico velocità-tempo?

---

Premete il tasto  per allineare gli assi dei tempi nei due grafici (t,x) e (t,v<sub>x</sub>).

**Consideriamo il moto del carrello nella fase di discesa fino al primo urto con il respingente.**

Individuate l'istante di tempo  $t_0$  al quale il carrello si trova alla distanza  $x_0 = 0,2$  m dal sensore di moto ( $t_0 = \dots$ s) e misurate il valore della velocità istantanea utilizzando il cursore  $v_0 = \dots$  m/s; indicate con  $t_1$  l'istante in cui il carrello raggiunge la posizione  $x_1 = 0,9$  m ( $t_1 = \dots$ s) e misurate il valore della velocità istantanea corrispondente  $v_1 = \dots$  m/s.

L'accelerazione media del carrello tra  $t_0$  e  $t_1$  è  $\dots$  m/s<sup>2</sup>.

Indicate ora con  $t_2$  l'istante corrispondente alla distanza  $x_2 = 0,4$  m dal sensore di moto ( $t_2 = \dots$ s) e indicate con  $t_3$  l'istante in cui il carrello raggiunge la posizione  $x_3 = 0,8$ m ( $t_3 = \dots$ s). Le velocità istantanee agli istanti  $t_2$  e  $t_3$  sono

$v_2 = \dots$  m/s e  $v_3 = \dots$  m/s..

L'accelerazione media del carrello tra  $t_2$  e  $t_3$  è  $\dots$  m/s<sup>2</sup>.

Confrontate i valori ottenuti:

le velocità istantanee  $v_0$ ,  $v_1$ ,  $v_2$  e  $v_3$  sono:

- nettamente diverse tra loro
- circa uguali tra loro

Le accelerazioni medie sono:

- nettamente diverse tra loro
- circa uguali tra loro

Le accelerazioni medie sono

- indipendenti dall'intervallo di tempo considerato
- dipendenti dall'intervallo di tempo considerato

In tal caso il moto del carrello è:

- rettilineo uniforme
- uniformemente accelerato
- altro

### Determinazione della legge oraria

La curva che descrive la posizione del carrello in funzione del tempo mentre si allontana è:

- una parabola
- una retta
- un'iperbole

L'equazione  $x=x(t)$  che la descrive è  $x = \dots\dots\dots$

La curva che descrive la velocità del carrello in funzione del tempo mentre si allontana è:

- una retta parallela all'asse delle velocità
- una retta parallela all'asse dei tempi
- una retta con pendenza positiva
- una retta con pendenza negativa

L'equazione che descrive  $v_x=v_x(t)$  è  $v_x(t)=\dots\dots\dots$

Nel moto rettilineo uniformemente accelerato, l'accelerazione media è costante, e corrisponde alla pendenza della retta che rappresenta la velocità in funzione del tempo. Determina il suo valore utilizzando il procedimento di interpolazione precedentemente affrontato.

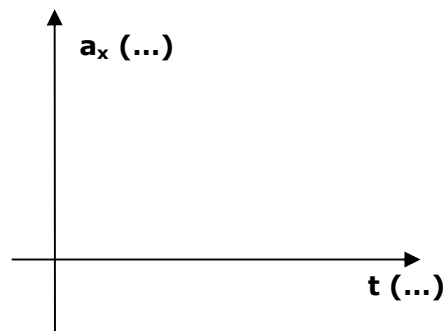
L'accelerazione così ottenuta non è altro che  $(m \pm \sigma_m) = (\dots \pm \dots) \text{ m/s}^2$ . Il valore calcolato dal software è in accordo con il valore dell'accelerazione media ricavato precedentemente con il calcolo manuale?

---


---

### Grafici accelerazione-tempo

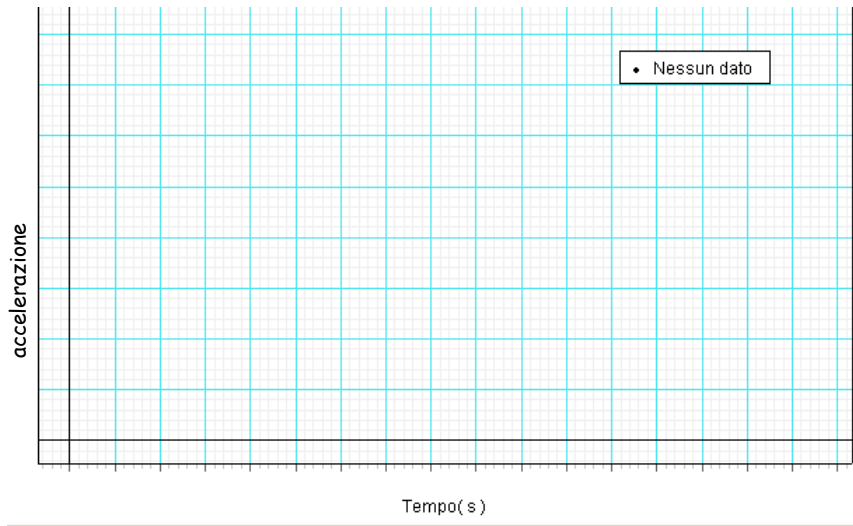
Provate a fare una previsione del grafico dell'accelerazione del carrello nel moto appena osservato.



Il software permette la visualizzazione diretta del grafico accelerazione istantanea – tempo: è necessario premere il tasto imposta e selezionare il quadratino corrispondente alla accelerazione. Comparirà l'icona accelerazione nella finestra dati laterale a sinistra. A questo punto premendo il tasto sinistro del mouse dovete trascinare l'icona accelerazione nell'area adibita ai grafici (dove sono presenti i grafici posizione-tempo e velocità-tempo).

Premete il tasto  per allineare gli assi dei tempi nei grafici  $(t,x)$ ,  $(t,v_x)$  e  $(t,a_x)$ .

Disegnate il grafico ottenuto



Il grafico sperimentale rispecchia le vostre previsioni?

---

La curva che descrive l'accelerazione del carrello che si allontana in funzione del tempo è:

- una retta parallela all'asse dell'accelerazione
- una retta parallela all'asse dei tempi
- una retta con pendenza positiva
- una retta con pendenza negativa

L'equazione che descrive  $a_x = a_x(t)$  è  $a_x = \dots\dots\dots$

Utilizzando il puntatore la coppia di valori mostrata rappresenta:

- (istante di tempo, posizione corrispondente)
- (istante di tempo, velocità corrispondente)
- (istante di tempo, accelerazione corrispondente)

L'area sottesa dalla curva  $a_x(t)$  nell'intervallo  $[t_0, t_1]$  rappresenta:

- il valore dello spostamento compiuto nell'intervallo  $\Delta t = t_1 - t_0$
- il valore della variazione della velocità nell'intervallo  $\Delta t = t_1 - t_0$
- il valore della accelerazione media nell'intervallo  $\Delta t = t_1 - t_0$