



**Laboratorio**

**Materiali**

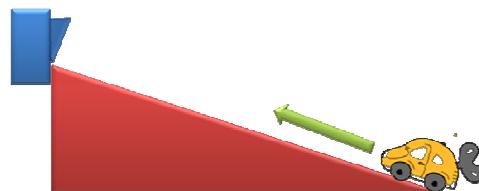
Programma DataStudio  
Sensore di moto PASPORT  
Interfaccia PASPORT-USB Link

**Introduzione**

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

**Schema dell'esperimento:**

Spingi verso l'alto il carrello (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...☺)?

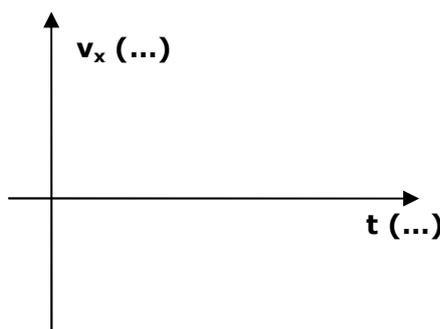
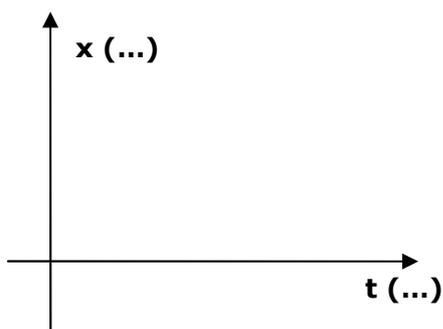
---

---

---

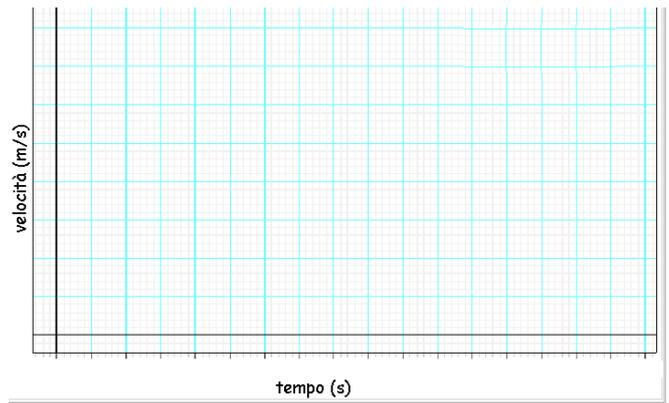
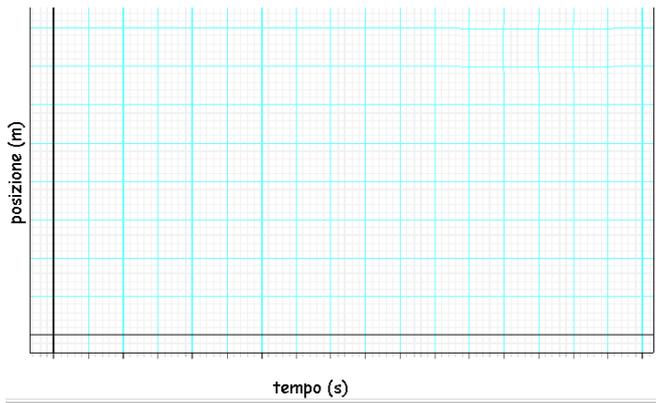
---

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 ( collega il sensore e premi Avvia).

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 salita fino al momento in cui inizia a scendere.**

Individuate l'istante di tempo  $t_0$  al quale il carrello si trova alla distanza  $x_0 = 0,8$  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  $x_1 = 0,3$  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  $x_2 = 0,7$  m dal sensore di moto ( $t_2 = \dots$  s) e indicate con  $t_3$  l'istante in cui il carrello raggiunge la posizione  $x_3 = 0,4$  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.

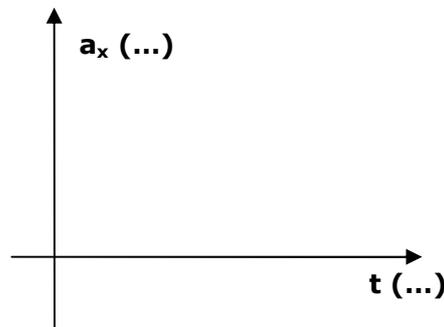
L'accelerazione così ottenuta non è altro che  $(m \pm \sigma_m) = (\dots\dots \pm \dots\dots) \text{ m/s}^2$ . Il valore calcolato dal software è in accordo con il valore dell'accelerazione media ricavato precedentemente con il calcolo manuale?

---

---

### Grafici accelerazione-tempo

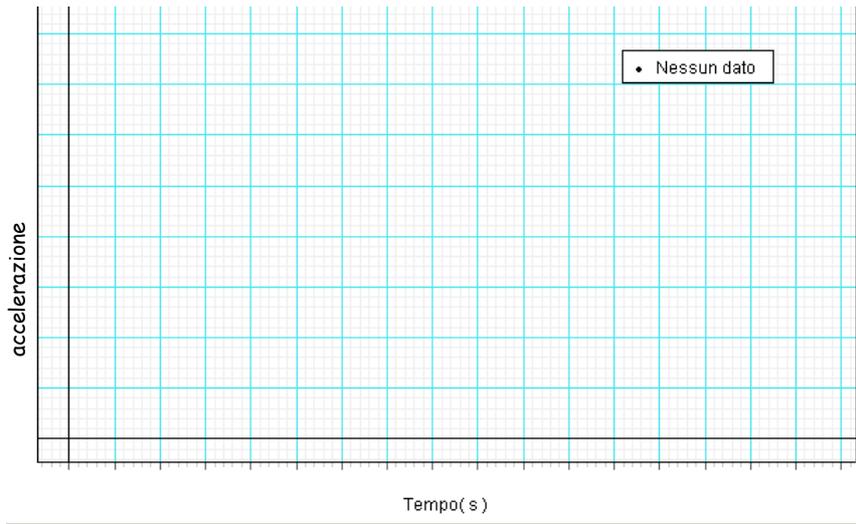
Provate a fare una previsione del grafico dell'accelerazione del carrello nel moto appena osservato.



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  $\Delta t = t_1 - t_0$

Cosa si può dire dell'accelerazione quando la velocità è nulla:

- se la velocità è nulla allora anche l'accelerazione è nulla
- se la velocità è nulla allora l'accelerazione è sempre diversa da zero
- se la velocità è nulla l'accelerazione può avere qualsiasi valore