

## 1. Camminata in allontanamento da sensore Gruppo: Scheda Studente

Cosa serve: un sistema per esperimenti in tempo reale

Per farlo: ricordare che il sonar “non vede” oggetti a distanza inferiore di circa 30 cm.

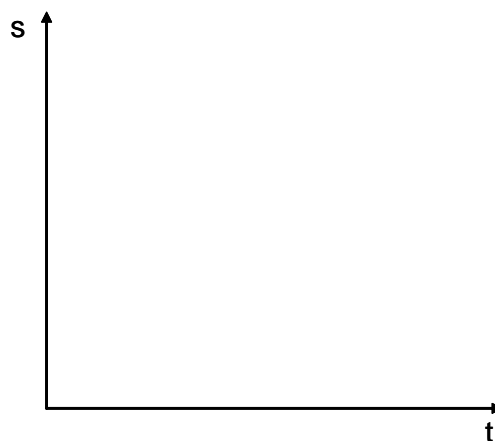
Attenzione: bottoni, vestiti o abiti svolazzanti possono interferire con la lettura del sonar.

1) Resta fermo di fronte al sensore spento. Dopo aver misurato la tua distanza dal sensore, fai uno schizzo del grafico  $s(t)$  indicando le scale. Spiega brevemente

---

---

---



2) Accendi il sensore restando fermo come prima. Schizza sul grafico precedente la legge oraria misurata dal sensore. Commenta le somiglianze e le differenze con la tua previsione.

---

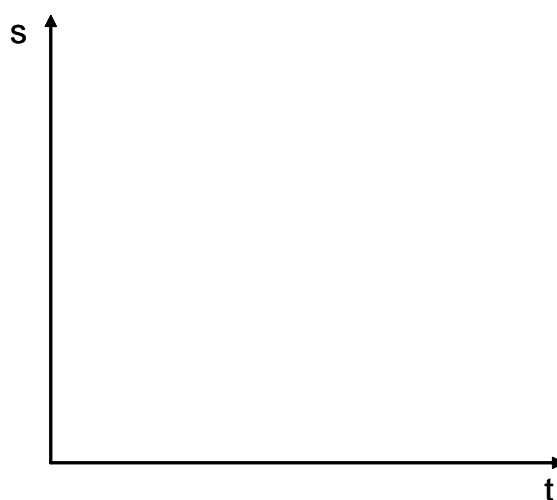
3) Con il sensore spento, allontanati dal sensore. Prevedi con uno schizzo del grafico  $s(t)$  indicando le scale. Spiega brevemente la tua previsione

---

---

---

---



4) Con il sensore acceso, visualizza il grafico  $s(t)$  misurato. Quali sono le principali differenze/somiglianze con la tua previsione? Commenta brevemente

---

---

5) Fai un fit lineare dei dati e ricava i parametri della funzione che meglio approssima la legge oraria

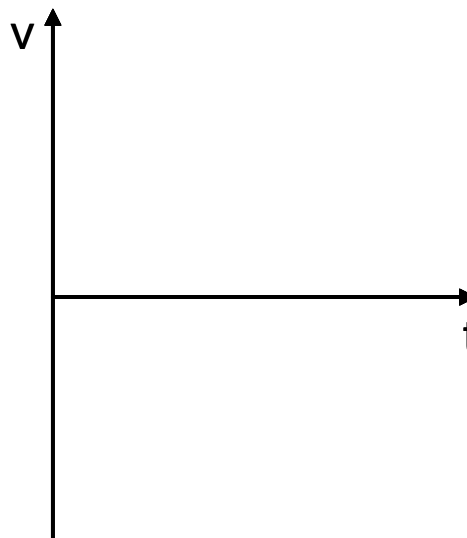
$s(t) =$  \_\_\_\_\_

6) Spiega brevemente il significato della pendenza di  $s(t)$  dal punto di vista fisico e delle sue dimensioni

\_\_\_\_\_

7) Fai uno schizzo dell'andamento della velocità nel tempo. Spiega brevemente

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



8) Visualizza il grafico  $v(t)$  misurato. Quali sono le principali differenze/somiglianze con la tua previsione? Commenta brevemente

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9) Stima, se possibile dal grafico il valore medio  $\langle v \rangle$  della velocità. Commenta brevemente

$\langle v \rangle =$	
-----------------------	--

\_\_\_\_\_

10) Confronta la velocità media trovata con la pendenza della retta di best fit. I due valori sono compatibili tra loro?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

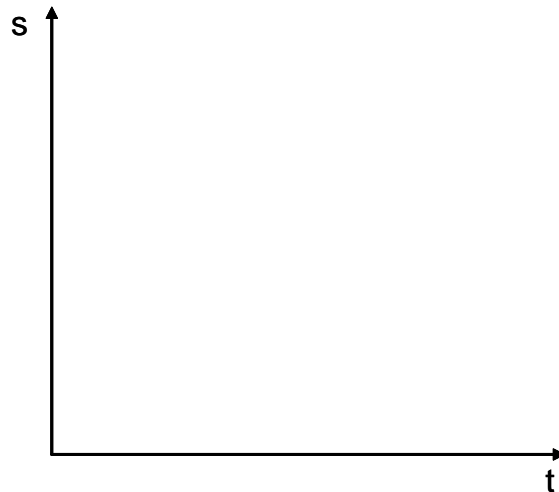
**2. Carrello su/giù su rampa (sonar in alto) Gruppo:**  
**Scheda Studente**

Cosa serve? Un sensore di posizione, un piano piuttosto liscio, un carrello.

Fare attenzione a: se necessario si può facilitare la presa dati munendo il carrello di un piccolo pezzo di cartoncino. È preferibile iniziare con una piccola inclinazione ( $< 5^\circ$ ) del piano per non avere un moto molto rapido.

*Un sensore di posizione è posto in cima ad una rampa. Partendo dal basso, il carrello viene spinto verso l'alto, raggiunge il punto di quota minima quindi scende lungo la rampa e va ad urtare contro un respingente posto alla base del piano*

1. Prevedi sulla figura a destra l'andamento della legge oraria del carrello che sale lungo la rampa, raggiunge la massima altezza, scende ed urta contro il respingente. Spiega brevemente.



---

---

---

---

2. Esegui l'esperimento e visualizza sul display il grafico sperimentale  $s(t)$ . Descrivi brevemente le principali somiglianze e differenze con la tua previsione

---

---

3. A cosa corrispondono i minimi nel grafico sperimentale della legge oraria? A cosa corrispondono i picchi nel grafico sperimentale della legge oraria?

---

---

4. Prova ad approssimare con una parabola un intero ciclo di salita e discesa. Descrivi le principali differenze tra il grafico sperimentale e quello che meglio si adatta ad esso.

---

5. Prova ad approssimare solo la fase di salita e di discesa, separatamente. C'è accordo migliore rispetto al caso precedente? Se sì, spiega brevemente.

---

---

6. Utilizzando le funzioni del software, stima il coefficiente di secondo grado della curva che meglio approssima i due rami del grafico  $s(t)$ . Cosa rappresenta dal punto di vista fisico questo parametro?

Salita: \_\_\_\_\_

Discesa: \_\_\_\_\_

7. Qual è la differenza percentuale tra le due stime? Prova a spiegare brevemente

---

---

---

8. Prevedi sulla figura a destra l'andamento completo della velocità del moto osservato. Spiega brevemente.

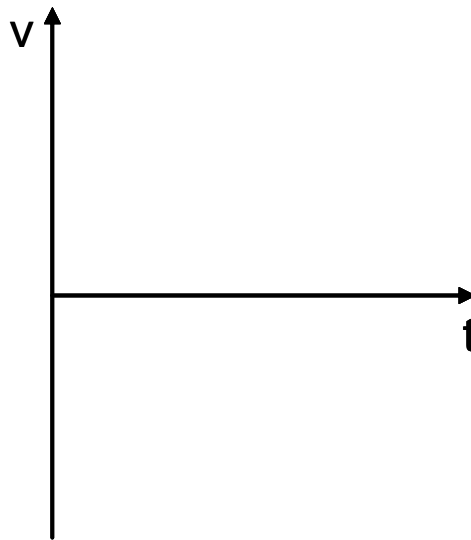
---

---

---

---

---



9. Visualizza sul display il grafico sperimentale. Quali somiglianze/differenze esistono con la tua previsione?

---

---

10. Scegli un ciclo di salita e discesa nel grafico  $v(t)$  e stima, sfruttando le funzioni del software, la pendenza nei tratti di salita e discesa. Quale significato fisico ha questo parametro?

Pendenza salita: \_\_\_\_\_

Pendenza discesa: \_\_\_\_\_

11. Prova a spiegare eventuali differenze tra i due valori

---

---

12. Prevedi l'andamento di  $a(t)$  sulla figura a destra per più cicli di salita e discesa del carrello. Spiega brevemente la tua previsione

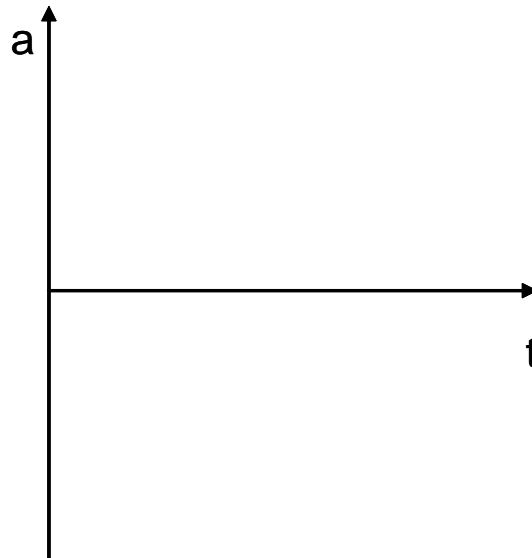
---

---

---

---

---



13. Visualizza su display il grafico sperimentale di  $a(t)$ . Commenta brevemente eventuali somiglianze/differenze con la tua previsione

---

---

15. Cosa rappresentano i picchi negativi nel grafico di  $a(t)$ ?

---

---

16. Descrivi a parole cosa sta facendo il carrello negli intervalli in cui la curva è costante e cosa sta facendo negli intervalli in cui la curva non è costante?

17. Scegli un ciclo di salita e discesa nel grafico di  $a(t)$  e stima, utilizzando le funzionalità del software la media dei valori di  $a(t)$

in salita: \_\_\_\_\_

in discesa: \_\_\_\_\_

18. Prova a spiegare eventuali differenze tra i due valori

---

---

19. Dai dati a tua disposizione prova a stimare il coefficiente di attrito della guida orizzontale e l'inclinazione della guida

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. Pallina in caduta libera che urta sul pavimento - Scheda Studente**

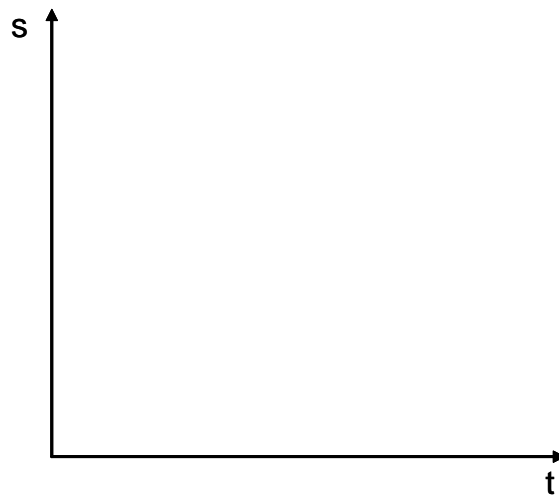
**Gruppo:**

Cosa serve? Un sensore di posizione, una pallina di ping pong o di tennis.

Fare attenzione a: porre il sensore in alto e posizionare la pallina a circa 20 cm da esso. Lasciarla cadere e fare attenzione a che non esca dal cono di visione del sensore dopo i vari rimbalzi

*Un sensore di posizione è posto su un piano o mantenuto con un mano con il ricevitore-emettitore rivolto verso il basso. Si posiziona la pallina a circa 20 cm dal sensore e la si lascia cadere. Questa urta contro il pavimento e risale, poi ridiscende e così via.*

1. Prevedi sulla figura a destra l'andamento della legge oraria della pallina che cade, rimbalza, raggiunge la massima altezza, scende ed urta di nuovo contro il pavimento. Spiega brevemente.



---

---

---

---

2. Esegui l'esperimento e visualizza sul display il grafico sperimentale  $s(t)$ . Descrivi brevemente le principali somiglianze e differenze con la tua previsione

---

---

3. A cosa corrispondono i minimi nel grafico sperimentale della legge oraria? A cosa corrispondono i picchi?

---

---

4. Prova ad approssimare con una parabola un intero ciclo di discesa e salita (il primo per comodità). Descrivi le principali differenze tra il grafico sperimentale e quello che meglio si adatta ad esso.

---

---

*Piano Lauree Scientifiche 2012-13 – Laboratorio di Alfabetizzazione Fisica in Tempo Reale*

5. Utilizzando le funzioni del software, stima il coefficiente di secondo grado della curva che meglio approssima il grafico  $s(t)$  nel tratto scelto. Cosa rappresenta dal punto di vista fisico questo parametro? Riporta la stima con il suo errore

Coefficiente di secondo grado  $s(t)$  primo ciclo discesa-salita = .....  $\pm$  ....

Significato fisico: \_\_\_\_\_

6. Riporta la stima del coefficiente di secondo grado per il secondo ciclo di discesa e salita. Confronta quest'ultima stima con la prima. I due valori sono compatibili tra loro?

Coefficiente di secondo grado  $s(t)$  secondo ciclo discesa-salita = .....  $\pm$  ....

I due valori sono/non sono compatibili perché: \_\_\_\_\_

7. Prevedi sulla figura a destra l'andamento completo della velocità del moto osservato. Spiega brevemente.

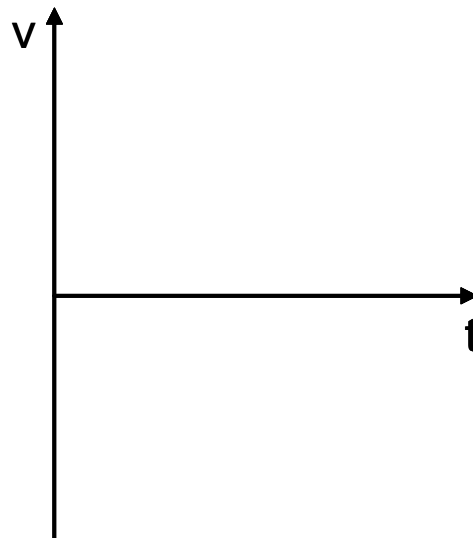
---

---

---

---

---



8. Visualizza sul display il grafico sperimentale. Quali somiglianze/differenze esistono con la tua previsione?

---

---

9. Scegli un ciclo di discesa e salita nel grafico  $v(t)$  (il primo per comodità) e stima, sfruttando le funzioni del software, la pendenza della retta che meglio approssima il grafico sperimentale. Come mai secondo te è corretto utilizzare una retta per approssimare il grafico sperimentale di  $v(t)$ ? Quale significato fisico ha la sua pendenza?

Pendenza curva  $v(t)$  primo ciclo discesa-salita: .....  $\pm$  ....

Significato fisico: \_\_\_\_\_



*Piano Lauree Scientifiche 2012-13 – Laboratorio di Alfabetizzazione Fisica in Tempo Reale*

10. Per il tratto scelto, è corretto confrontare il valore della pendenza del fit lineare di  $v(t)$  con quello del coefficiente di secondo grado della curva di fit di  $s(t)$ ? Spiega brevemente

---

---

11. Prevedi l'andamento di  $a(t)$  sulla figura a destra per più cicli di salita e discesa del moto osservato. Spiega brevemente la tua previsione

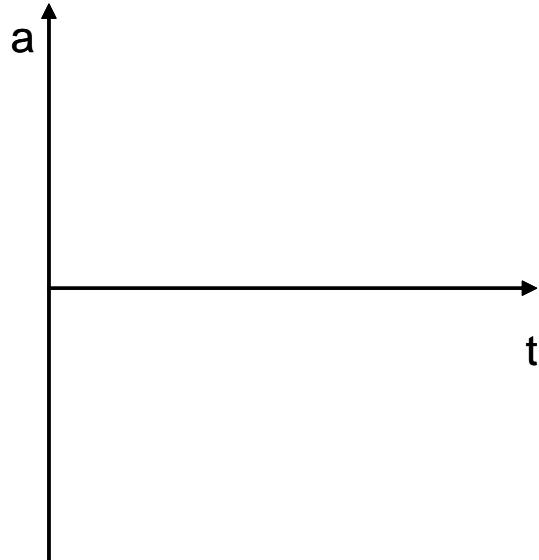
---

---

---

---

---



12. Visualizza su display il grafico sperimentale di  $a(t)$ . Commenta brevemente eventuali somiglianze/differenze con la tua previsione

---

---

13. Cosa rappresentano i picchi negativi nel grafico di  $a(t)$ ? Come ti spieghi i valori che si ottengono?

---

---

14. Descrivi a parole cosa sta facendo la pallina negli intervalli in cui la curva è costante

---

---

17. Scegli un ciclo di discesa e salita nel grafico di  $a(t)$  (il primo per comodità) e stima, utilizzando le funzionalità del software, la media dei valori di  $a(t)$ . Qual è il suo significato fisico?

Valor medio di  $a(t)$  primo ciclo discesa-salita:  $\dots \pm \dots$

Significato fisico: \_\_\_\_\_

18. Riporta di seguito i seguenti valori trovati in precedenza:

Coefficiente di secondo grado  $s(t)$  primo ciclo discesa-salita = .....  $\pm$  .....

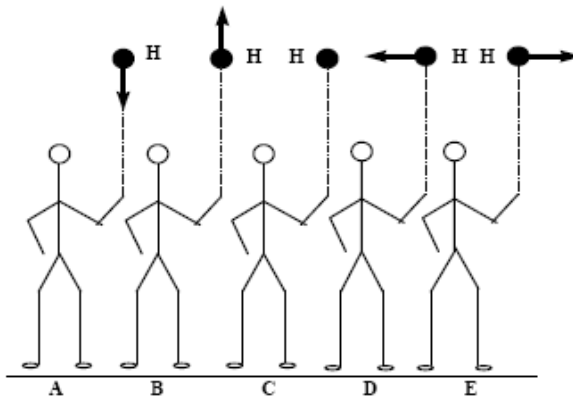
Pendenza curva  $v(t)$  primo ciclo discesa-salita: .....  $\pm$  .....

Valor medio di  $a(t)$  primo ciclo discesa-salita: .....  $\pm$  .....

Quale grandezza fisica corrisponde secondo te a questi tre parametri? Spiega brevemente

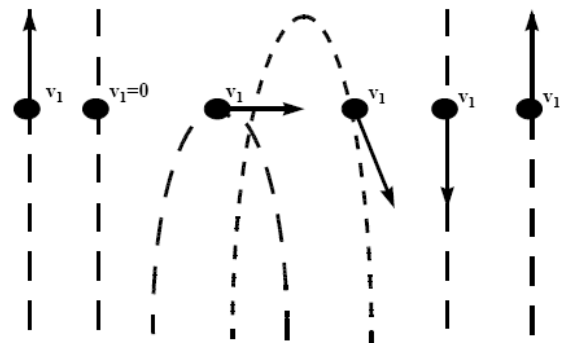
19. Rispondi infine a queste domande

1) Un sasso viene lanciato in alto. Nella figura il punto H e' il punto più alto raggiunto. Quale figura rappresenta meglio la forza sul sasso, nel punto H ?



2) Sei sfere lanciate da un giocoliere si trovano alla stessa quota, ma con velocità  $v_1$  diverse. Dire se le forze che agiscono sulle sfere in quel punto sono :

- a) tutte uguali;
- b) tutte diverse;
- c) alcune uguali, altre diverse;
- d) i dati forniti sono insufficienti.





## PLS – FISICA Napoli

### Conservazione della quantità di moto (caso di un carrello fermo e l'altro in moto)

Cosa serve: due sensori di posizione, due carrelli e una guida.

*I sensori di posizione sono posti alle due estremità della rampa. Un carrello viene posizionato a circa metà guida e l'altro a una distanza di almeno 30 cm dal sensore. Il secondo carrello viene leggermente spinto in modo da far urtare l'altro.*

1. A sensori spenti, prevedi sulla figura in basso l'andamento della legge oraria dei due carrelli nei propri sistemi di riferimento. Spiega brevemente.

---

---

---

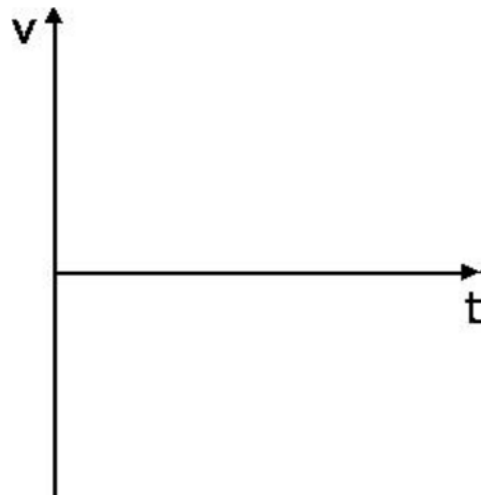
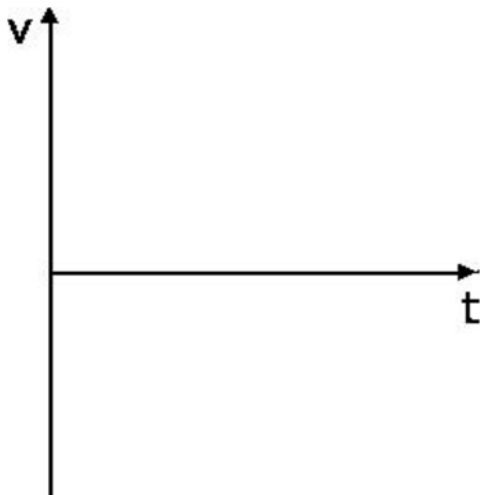


2. Sempre a sensori spenti, prevedi sulla figura in basso l'andamento della velocità dei due carrelli nei propri sistemi di riferimento. Spiega brevemente.

---

---

---





## PLS – FISICA Napoli

3. Esegui l'esperimento e visualizza sul display i grafici sperimentali  $s(t)$  e  $v(t)$ . Descrivi brevemente le principali somiglianze e differenze con la tua previsione.

---



---



---

4. In quale istante di tempo avviene l'urto? Relativamente a questo istante, dove si trovano i due carrelli nei rispettivi sistemi di riferimento?

turto: \_\_\_\_\_

Posizione carrello 1 al momento dell'urto (sistema di riferimento 1): \_\_\_\_\_

Posizione carrello 2 al momento dell'urto (sistema di riferimento 2): \_\_\_\_\_

5. Dal grafico  $s(t)$ , individua le fasi del moto dei carrelli nei rispettivi sistemi di riferimento.

Carrello 1/Sensore 1	Carrello 2/Sensore 2

6. Stima le velocità medie dei due carrelli nei propri sistemi di riferimento nelle diverse fasi del moto.

Carrello 1/Sensore 1	Carrello 2/Sensore 2

7. Dal grafico  $s(t)$  stima la distanza  $d$  tra i due sensori.

8. Prevedi sulla figura in basso l'andamento della legge oraria dei carrelli, nel caso in cui entrambi fossero visti dal primo sensore.



## PLS – FISICA Napoli



Spiega brevemente la tua previsione.

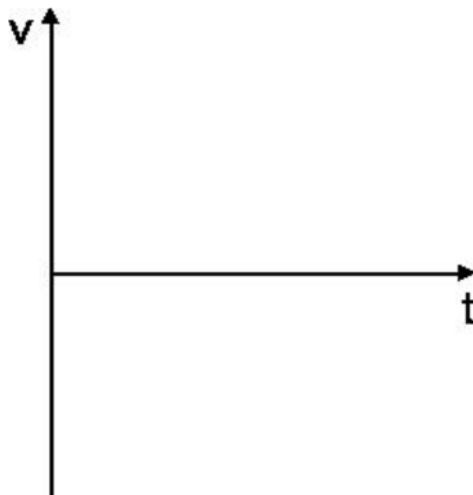
---

---

9. Prova a stabilire una relazione che lega la legge oraria misurata nel sistema di riferimento del sensore 1 con quella misurata nel sistema di riferimento del sensore 2.

---

10. Prevedi sulla figura in basso l'andamento della velocità dei carrelli, nel caso in cui entrambi fossero visti dal primo sensore.



Spiega brevemente la tua previsione.

---

---

11. Prova a stabilire una relazione che lega la velocità misurata nel sistema di riferimento del sensore 1 con quella misurata nel sistema di riferimento del sensore 2.

---



## PLS – FISICA Napoli

12. Utilizzando le funzionalità del software costruisci una serie di dati aggiuntiva che rappresenta la legge oraria e la velocità del carrello 2 nel sistema di riferimento 1. Rappresenta sullo stesso grafico la nuova legge oraria del carrello 2 insieme con quella del carrello 1 e fai lo stesso per le velocità. Quali sono le principali somiglianze e differenze con i grafici da te previsti in precedenza?

---

---

---

---

13. Perché nell'istante in cui i due carrelli si scontrano i due grafici non si intersecano?

---

---

14. Con i nuovi dati a tua disposizione, calcola le velocità medie dei due carrelli prima e dopo l'urto nel sistema di riferimento del sensore 1.

	$\langle v \rangle$ prima dell'urto	$\langle v \rangle$ dopo l'urto
Carrello 1		
Carrello 2		

15. Ripeti più volte l'esperimento e trova una relazione tra le velocità medie dei carrelli dopo l'urto in funzione delle velocità medie dei carrelli prima dell'urto.

---

---

16. Prevedi sulla figura in basso il grafico della quantità di moto  $P$  dei due carrelli, nel sistema di riferimento del primo sensore, in funzione del tempo. Spiega brevemente.

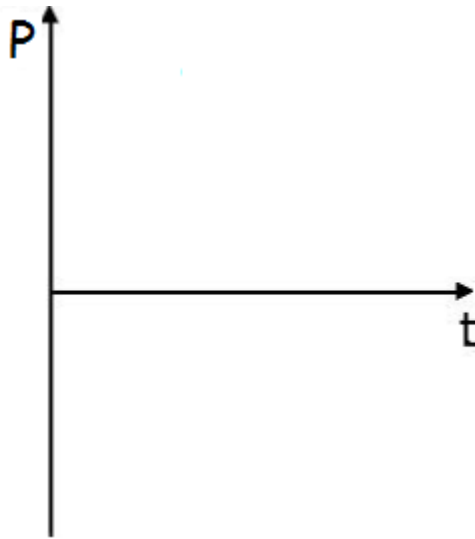
---

---

---



## PLS – FISICA Napoli



17. Utilizzando le funzionalità del software, determina e rappresenta sul display la quantità di moto totale dei due carrelli. Confronta il grafico ottenuto con lo schizzo da te previsto al punto 16. e commentalo brevemente individuando le fasi del moto.

---

---