

Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale



ROTAIA CUSCINO D'ARIA

DESCRIZIONE GENERALE

L'obiettivo di questo esperimento è di verificare la seconda legge della dinamica (studiare il moto uniformemente accelerato).

Questa rotaia permette di trascurare l'attrito: c'è una pompa ad aria compressa che soffia aria all'interno del binario, che è cavo; l'aria fuoriesce da piccoli buchi posti nella parte superiore del binario; in questo modo il carrello resta sospeso, sollevato dalla pressione esercitata dall'aria che esce dai buchi del binario. Trascurando l'attrito ci è quindi possibile verificare la seconda legge della dinamica.

Sulla rotaia il carrellino è collegato con un filo a un pesetto che si trova all'estremità opposta della rotaia rispetto a quella dove parte il carrellino. Il pesetto, orientato perpendicolarmente al terreno attraverso una carrucola posta all'estremità del binario, serve per trascinare il carrello lungo il binario, con una forza peso costante.

È possibile modificare la massa del carrellino aggiungendo pesi, oppure modificare la massa del pesetto aggiungendone altri. Possiamo quindi verificare che l'accelerazione (trovata dalla differenza tra la velocità finale e quella iniziale divisa per il tempo intercorso) moltiplicata per la massa del carrellino, è uguale alla forza che lo fa muovere, che è data dalla massa dei pesetti per la loro accelerazione, che sarebbe quella gravitazionale. Se questo accade ottengo che la seconda legge della dinamica ($F=m \cdot a$) è verificata.

Abbiamo utilizzato Arduino per programmare cinque sensori infrarossi posti alla distanza che vogliamo.

Arduino è un microcontrollore (piccolo computer che comprende software e hardware) open source, il cui programma permette di scrivere codici per il controllo di circuiti.

I sensori funzionano poiché sono composti da un led IR (infrarossi) emittente e un led IR ricevente. Al passaggio di un oggetto la radiazione infrarossa rimbalza sulla superficie di questo e verrà registrata dal LED ricevente che attiverà il contatto elettrico ed il sensore stesso.

Lungo la rotaia, lunga un metro, sono disposti cinque sensori infrarossi distanti 20 cm l'uno dall'altro. Il primo fa partire un cronometro digitale che, attraverso l'Arduino, registra gli intervalli di tempo che il carrello impiega per passare da un sensore IR al successivo. Gli intervalli di tempo sono mostrati su quattro display I2C LED a matrici di quattro cifre (collegati a un clock, cioè un cavo che trasmette 5V a una determinata frequenza, al fine di ridurre il numero di cavi).

Avendo spazio e tempo possiamo calcolare la velocità media che il carrellino ha nei quattro intervalli di spazio definiti dai sensori. Le velocità medie dei tratti vengono mostrate su un display LCD collegato a un Arduino. La variazione di velocità divisa per il tempo ci permette di calcolare l'accelerazione.

PROCEDIMENTO

1. Accendere il compressore, mantenendo un dito sul carrellino. Verificare con una bolla di avere la rotaia perfettamente in piano orizzontale, al fine di non produrre misure spurie.
2. Lasciare il carrellino senza spingerlo quando si vuole far partire
3. Osservare i dati e prendere nota
4. Riportare su un foglio excel s/t i dati ottenuti e dedurre da questi i dati v/t .
5. Rappresentare in grafico e trarre le dovute conclusioni, nel caso di moto rettilineo uniforme e di moto accelerato.
6. Verificare, quindi, la seconda legge della dinamica, attraverso i dati del foglio excel: avendo dedotto i valori di a del carrellino, ricavare i valori di F, trovarne il valore medio e compararli ai valori di $F=P$ del pesetto (forza motrice)
7. Al termine della visualizzazione delle misure, prima di svolgere un'altra volta l'esperimento, premere reset sull'Arduino.
8. Ripetere l'esperienza aggiungendo i pesetti