

Il piano inclinato

An experiment proposed by:
Giovanni Organtini – Sapienza Università di Roma & INFN–Sez. di Roma, Italy

Introduzione

Con un piano inclinato puoi studiare la cinematica e la dinamica di un corpo soggetto ad accelerazione costante a , nell'approssimazione in cui si possa assimilare a un punto materiale. L'accelerazione con cui il punto materiale cade scivolando lungo un piano inclinato è $a = g \sin \theta$ dove $g \simeq 9.8 \text{ ms}^{-2}$ è l'accelerazione di gravità e θ l'angolo d'inclinazione del piano. Puoi descrivere lo stato del punto materiale usando un sistema di riferimento con l'asse x orientato lungo la direzione del moto, oppure un sistema in cui l'asse x è orizzontale.

Materiali

1. Uno smartphone dotato di magnetometro, con PHYPHOX
2. Piano inclinato

Difficoltà

- media

Durata

- presa dati: breve
- analisi: media

Le misure

L'angolo d'inclinazione del piano è regolabile. Alcuni magneti sono distribuiti uniformemente lungo il piano, a distanze regolari.

Fissa per bene lo smartphone nel carrello e disponi quest'ultimo nel punto piú alto del piano inclinato. Avvia¹. la misura del campo magnetico e lascia andare il carrello. Riesci a trovare un modo per far sí che la posizione e la velocità del carrello siano nulle all'istante $t = 0$?

Dall'andamento del campo magnetico in funzione del tempo ricava gli istanti di tempo nei quali il carrello è transitato vicino ai magneti sul piano. In questo modo, conoscendo la loro posizione, potrai costruire un grafico della posizione del carrello in funzione del tempo. Per la misura puoi usare, secondo i casi, solo una delle tre componenti del campo oppure il modulo dello stesso: individua i picchi e la coordinata temporale corrispondente.

Ripeti la misura per almeno cinque diversi angoli d'inclinazione.

¹Per dati piú puliti conviene usare la partenza ritardata di PHYPHOX. Fai una stima di quanto tempo serve per completare la discesa e usala per fissare la durata dell'esperimento.

Analisi dei dati

- Osserva i grafici delle coordinate del carrello in funzione del tempo e fai le tue considerazioni.
- Se il carrello parte da fermo dall'origine del sistema di riferimento, come sarà fatto il grafico delle coordinate in funzione del tempo al quadrato? Fai una previsione e verificala con i dati a tua disposizione.
- Riesci a ricavare l'accelerazione del carrello da quest'ultimo grafico?
- Sapresti fare un grafico della velocità del carrello in funzione del tempo? Ricorda la definizione di velocità.
- Su un altro grafico riporta i valori dell'accelerazione del carrello misurata per i diversi angoli d'inclinazione. Fai le tue considerazioni.
- Come appare il grafico dell'accelerazione a in funzione del seno dell'angolo? Cosa rappresentano i parametri della curva che descrive questo grafico?