

RELAZIONE ESPERIMENTI

SCOPO:

Studiare il moto uniformemente accelerato del cilindro

MATERIALI:

-Primo esperimento:

- Cilindro (candela)
- Tavola di legno (piano inclinato)
- Sensore Arduino
- Applicazione Geogebra
- Computer

-Secondo esperimento:

- Pendolo di Maxwell (disco, corda, asta)
- Sensore Arduino
- Applicazione Geogebra
- Computer

FORMULE:

-Primo esperimento:

$$y = y_2 \cdot \frac{(x - x_0)(x - x_1)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)} + y_1 \cdot \frac{(x - x_0)(x - x_2)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)} + y_0 \cdot \frac{(x - x_1)(x - x_2)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)}$$

(FORMULA DI LAGRANGE)

-Secondo esperimento:

$$y = ax^2 \quad a = \frac{y}{x^2}$$

-Entrambi

$$v = v_0 + at$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

SVOLGIMENTO:

A scuola abbiamo affrontato l'argomento del moto uniformemente accelerato, attraverso due esperimenti

-Primo esperimento:

Abbiamo posizionato una candela cilindrica sopra una tavola di legno inclinata e l'abbiamo lasciata rotolare su di essa registrando così il moto del cilindro percorso attraverso Arduino. Ricavato il grafico abbiamo preso tre punti sulla parabola ottenuta e attraverso la formula di Lagrange, che consiste nel sostituire i valori ottenuti delle coordinate della formula, abbiamo procurato l'equazione oraria della parabola, cioè lo spostamento del corpo in funzione del tempo. Tutto questo con l'utilizzo di Geogebra e calcolatori matematici.

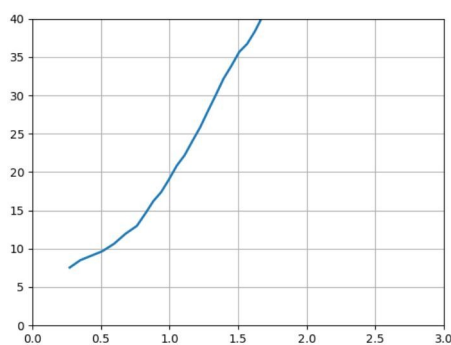
-Secondo esperimento:

Abbiamo lasciato cadere il disco metallico del pendolo che percorreva una traiettoria rettilinea oscillando dall'alto verso il basso.

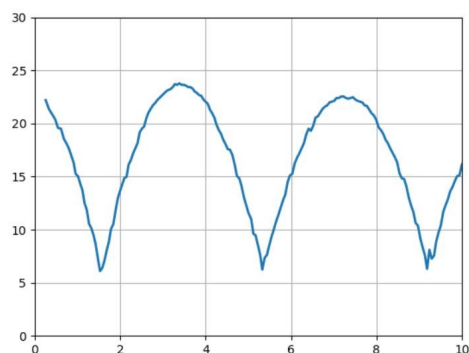
Grazie al sensore Arduino, che misurava la distanza dal centro del disco metallico fino ad esso, abbiamo registrato il grafico costituito da varie parabole con stessa ampiezza ma differente altezza dovuta alla perdita di energia del pendolo. Successivamente averlo riportato su Geogebra abbiamo tracciato due rette parallele all'asse X, una passando per il vertice della parabola(A) e una passando per un punto casuale della parabola (B). In seguito abbiamo tracciato la retta perpendicolare passante per il punto (A), trovando il punto di intersezione (C) con la seconda retta parallela. Calcolata la distanza AC e BC, abbiamo sostituito i valori alla formula $y=ax^2$. Trovato a, che rappresenta il coefficiente di x^2 , abbiamo ricavato la parabola. Fatto ciò basta spostarla facendola coincidere con il grafico trovando l'equazione completa.

GRAFICI OTTENUTI:

-Primo esperimento



-Secondo esperimento



OSSERVAZIONI:

Nel moto uniformemente accelerato per uguali intervalli di tempo si hanno uguali variazioni di velocità.

Si può osservare in entrambi gli esperimenti che il moto uniformemente accelerato si rappresenta graficamente con una parabola avente come equazione $y=ax^2+bx+c$. Il coefficiente della x^2 rappresenta l'ampiezza e per conoscere l'accelerazione basta solo moltiplicare a per 2. Se a è positivo la concavità della parabola sarà verso l'alto, se negativo la concavità sarà rivolta verso il basso. Nel primo esperimento abbiamo dovuto usare la formula di Lagrange perché nel grafico ottenuto il vertice della parabola non era presente e inoltre nella parte più alta di essa si presentava una deviazione del moto dovuta alla caduta del cilindro dalla tavola. Un'osservazione fatta è stata che il moto dipende dall'inclinazione della tavola.

Nel secondo esperimento invece abbiamo potuto constatare che si trattasse del moto uniformemente accelerato, spostando la parabola ottenuta tramite l'equazione

calcolata, facendola coincidere con le parabole del grafico e osservando che l'ampiezza rimaneva sempre la stessa, cioè l'accelerazione rimaneva costante.

Lavoro svolta da: Cittadoni Alessandro, Proietti Lorenzo e Menapace Francesco 3As