

Relazione sul pendolo di Maxwell per la conservazione dell'energia meccanica

Scopo:

Lo scopo dell'esperimento è quello di dimostrare la conservazione dell'energia meccanica e la continua trasformazione dell'energia cinetica in potenziale e viceversa.

Materiale:

- geogebra
- Sensore di distanza ad ultrasuoni
- Volano di acciaio
- 2 fili di stessa lunghezza
- Sostegno in ferro
- Piedistallo in legno

Descrizione esperimento:

Per prima cosa abbiamo legato i 2 fili al volano e li abbiamo posti allo stesso modo sul sostegno in ferro, che abbiamo poggiato e fissato al piedistallo in legno, in modo da ricreare nel migliore dei modi il pendolo di Maxwell e abbiamo posizionato sulla base del pendolo il sensore di distanza. In seguito abbiamo sollevato il volano avvolgendo i suoi fili in uno stesso verso sul suo asse, in modo da mantenerlo in orizzontale. Infine abbiamo lasciato cadere il pendolo.

Osservazioni:

Il pendolo scende e risale muovendosi di moto rototraslatorio, compiendo così un moto quasi periodico di salita e discesa, se non fosse per l'azione dell'attrito. Il quale impedisce che il pendolo torni alla posizione di partenza e che continui il suo moto indefinitamente con andamento periodico.

Formule e calcoli:

$$K_r = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K_r = \frac{1}{2} m (w r^2) \Rightarrow K_r = \frac{1}{2} (m r^2) w^2$$

$$m r^2 = I \Rightarrow K_r = \frac{1}{2} I w^2$$

$$I = m \left(\frac{R^2 + r^2}{2} \right) \quad w = \frac{v_t}{r} \quad \Rightarrow \quad K_r = \frac{1}{2} m V^2 \left(\frac{R^2 + r^2}{2r^2} \right)$$

$$E_p = \frac{1}{2} m V^2 \left(1 + \frac{R^2 + r^2}{2r^2} \right)$$

E passando ai calcoli ricaviamo i valori dell'energia cinetica e dell'energia potenziale

$$E_p = \frac{1}{2} m V^2 \left(1 + \frac{R^2 + r^2}{2r^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{2} * 0,777 * 0,18^2 \left(1 + \frac{0,06^2 + 0,004^2}{2 * 0,004^2} \right) = 1,43 J$$

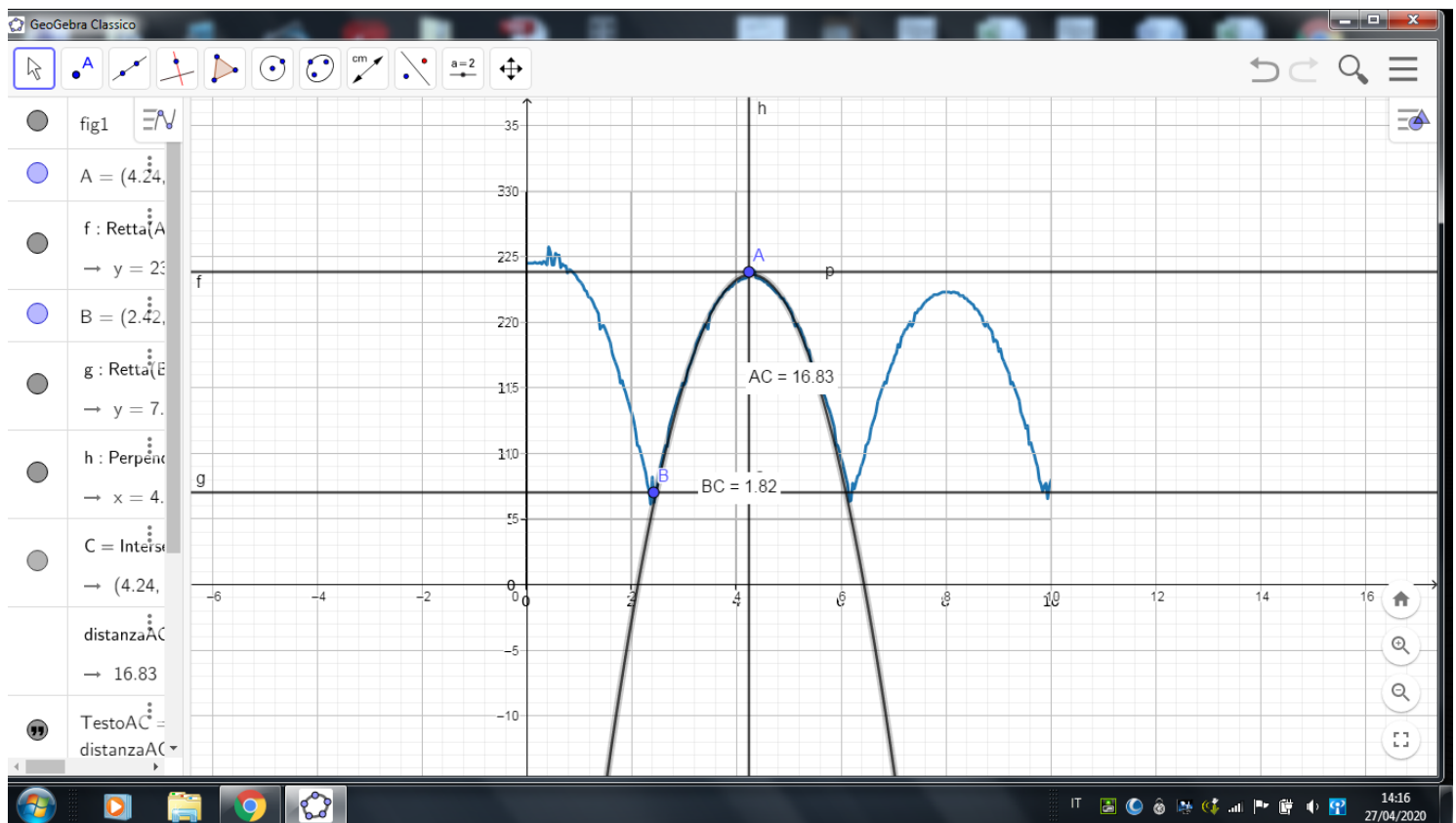
$$K_r = \frac{1}{2} m V^2 \left(\frac{R^2 + r^2}{2r^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{2} * 0,777 * 0,18^2 \left(\frac{0,06^2 + 0,004^2}{2 * 0,004^2} \right) = 1,42 J$$

Sono quasi uguali, troviamo un errore percentuale del 0,39% e quindi possiamo dire di essere riusciti a dimostrare la conservazione dell'energia meccanica.

Conclusione:

In conclusione possiamo affermare che il pendolo possiede un'energia meccanica in continua trasformazione, la quale passa da essere energia potenziale gravitazionale, dipendente dall'altezza, ad energia cinetica, derivante dal movimento. In più una volta che il centro di massa del volano ha raggiunto la posizione più bassa e che i fili si sono srotolati completamente, la velocità in questo punto cambia verso; non tanto per il modo di rotazione, dato che il volano continua a ruotare nello stesso verso, quanto per il moto di traslazione che causa una perdita di energia cinetica nell'istante dell'inversione ovvero della salita. Infine possiamo dire che l'energia cinetica è massima nel punto più basso e minima nel punto più alto, mentre l'energia potenziale è massima nel punto più alto e minima nel punto più

basso, e che l'energia meccanica totale si conserva visto che il pendolo torna quasi alla posizione iniziale.



Riccardo Martellotti, Alessia Martellotti,
Alessandro Cangianiello, Filippo Amadu Gueye,
Santorelli Lorenzo, Marinelli Nicolò, Oancea
Daniel. 3as