

ESPERIENZA DI LABORATORIO: equilibrio di un corpo su un piano inclinato

OBIETTIVO DELL'ESPERIENZA

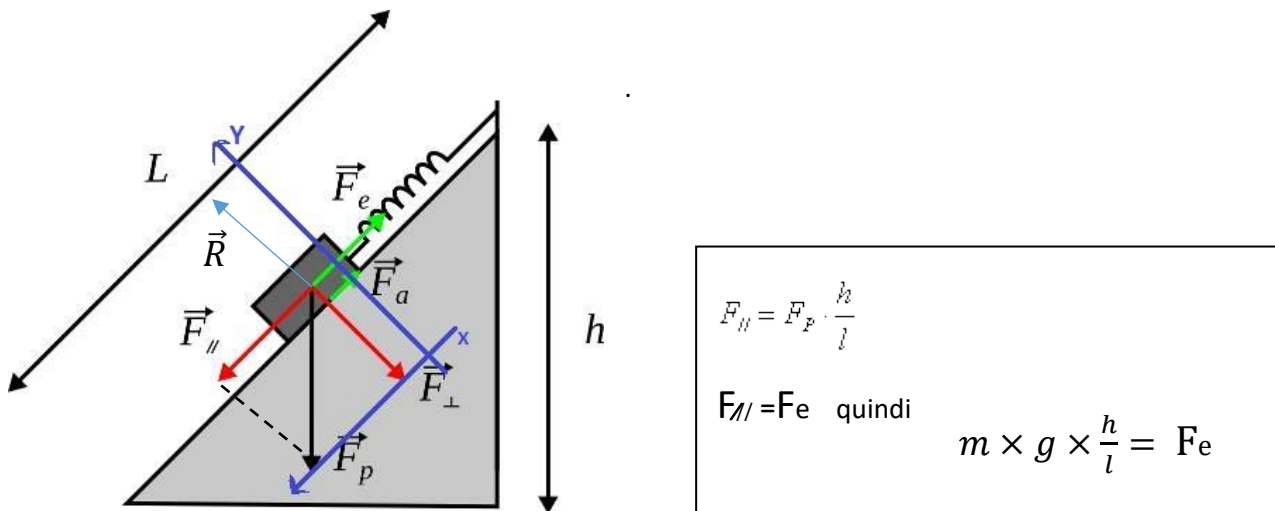
L'obiettivo di questa esperienza è quello di studiare l'equilibrio su un piano inclinato osservando come varia la forza equilibrante al variare dell'angolo (e quindi al rapporto fra l'altezza e l'ipotenusa del triangolo rettangolo).

BASI TEORICHE

Qual è la condizione di equilibrio per un punto materiale?

Osserva la figura. Quali forze agiscono su un corpo posato su un piano inclinato appeso ad un dinamometro?

Scrivi quali forze agiscono sull'asse x e quali sull'asse y e verifica che le formule accanto alla figura siano corrette.

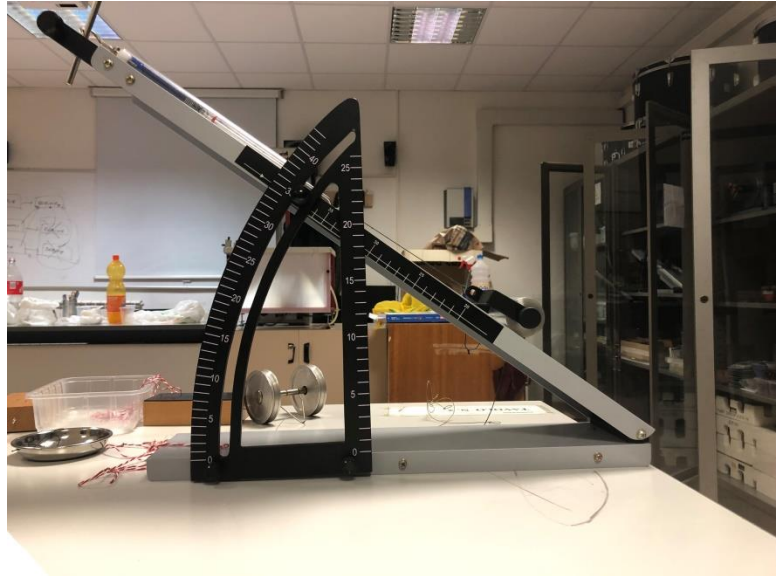


MATERIALE E STRUMENTI

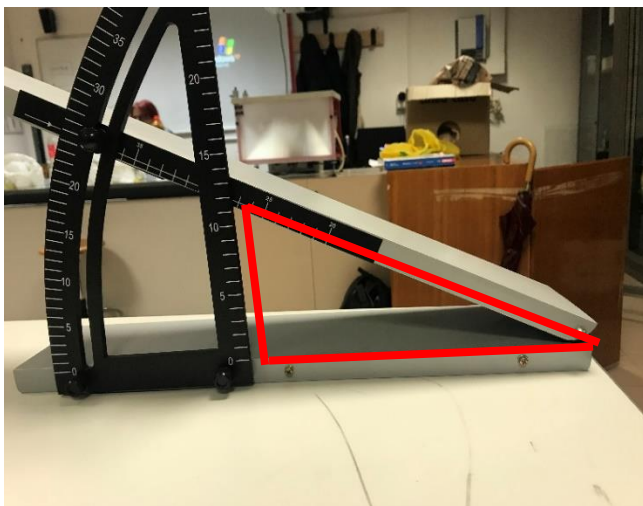
- Dinamometro con portata: _____ con sensibilità _____
- Piano inclinato
- Filo
- Carrello a rotella
- Metro con sensibilità di 0,001m e con portata di 2 m

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Per prima cosa usando il dinamometro misuriamo il peso del carrello. Quindi posizioniamo in cima al piano inclinato il dinamometro, ci appendiamo il carrellino (come mostrato nella figura sotto a sinistra) e leggiamo il valore riportato sullo strumento. Ora posizioniamo sul piano inclinato il carrello e lo appendiamo mediante un filo al dinamometro fissato in cima al piano (come mostrato nella figura sotto a destra), leggeremo quindi sul dinamometro la misura della forza equilibrante. In questa fase per trovare la posizione di equilibrio è importante far scorrere un po' il carrellino verso l'alto o verso il basso, dato che a causa dell'attrito ci potrebbero essere diverse posizioni in cui il carrellino si ferma che non coincidono esattamente con la posizione di equilibrio.



Visto che l'obiettivo del nostro esperimento è quello di studiare la forza equilibrante dobbiamo misurarla al variare del rapporto tra l'altezza e l'ipotenusa del triangolo rettangolo formato dal piano inclinato (che non è altro che $\sin \alpha$). Per misurare tale rapporto, dato che misurare l'effettiva lunghezza e l'effettiva altezza comporterebbe delle difficoltà, procediamo analizzando il triangolo evidenziato in figura che è simile al triangolo totale.



In figura possiamo vedere il triangolo che si è formato, dal quale, misurando internamente (per intenderci lungo la linea rossa), troveremo la lunghezza dell'altezza h' e dell'ipotenusa L' .

Dato che i triangoli esaminati sono simili avremo

$$\text{che } \frac{h}{L} = \frac{h'}{L'}$$

Abbiamo tutti i dati necessari per calcolare la forza equilibrante. Possiamo applicare la formula: $P \times \frac{h}{l} = F_e$

A questo punto dopo aver preso le diverse misurazioni facendo variare l'angolo alla base, bisognerà riportare i valori trovati su un grafico. Il grafico verrà fatto su un piano cartesiano, in cui in ascissa riporteremo i valori del rapporto $\frac{h}{L}$ al variare di h , mentre sull'ordinata quelli della forza equilibrante (F_e).

RACCOLTA e ANALISI DEI DATI

Peso del carrello: _____

Riportiamo i dati misurati con i relativi errori (nelle parentesi tonde scrivi l'unità di misura)

h ()	Δh ()	l ()	Δl ()	$\frac{h}{l}$	$\Delta \frac{h}{l}$	F_e ()	ΔF_e ()

Come Δh e Δl si prenderà la sensibilità del metro

$$\Delta \frac{h}{l} = \frac{h}{l} \left(\frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta l}{l} \right)$$

Come ΔF_e prenderemo la sensibilità del dinamometro

GRAFICO

Riportare in ordinata F_e ed in ascissa il rapporto h/l

- Se si usa Excel tracciare la linea di tendenza impostando l'intercetta in 0 (0,0)

DETERMINARE IL PESO / VERIFICARE LA LEGGE

- Nel caso in cui si usi Excel riportare il valore del coefficiente angolare della retta tracciata e verificare che coincide con il peso $F_e = P \cdot \frac{h}{L}$
- Nel caso in cui non si usi Excel far calcolare la F_e come $P \times \frac{h}{l} = F_e$ per ogni altezza e verificare che la forza equilibrante teorica nella maggior parte dei casi coincida entro l'errore con quella sperimentale.

CONCLUSIONI

Che relazione c'è tra la forza equilibrante (F_e) e il rapporto tra l'altezza e l'ipotenusa (h/l) ?

Con Excel: Il valore di P trovato come coefficiente angolare del grafico coincide entro l'errore con il valore misurato all'inizio?

Senza Excel: i valori teorici coincidono con quelli sperimentali?

Ulteriori commenti: