

Esperimento di Equilibrio su un piano inclinato al variare della massa

Lorenzo Mauro Sabatino

Sommario

L'obiettivo che ci prefiggiamo in questa esperienza è di determinare l'intensità della forza equilibrante che serve per mantenere in equilibrio un corpo sul piano inclinato, al variare della massa del corpo.

1 Introduzione

Posizionare sul piano inclinato il carrellino, quindi collegare attraverso un filo passante per una carrucola il carrellino a un dinamometro. L'esperimento dimostra che il carrello rimane in equilibrio sul piano inclinato. Ciò vuol dire, facendo riferimento alla figura, che la componente parallela della forza peso del carrello $\vec{P}_{//}$ è equilibrata dalla forza elastica del dinamometro.

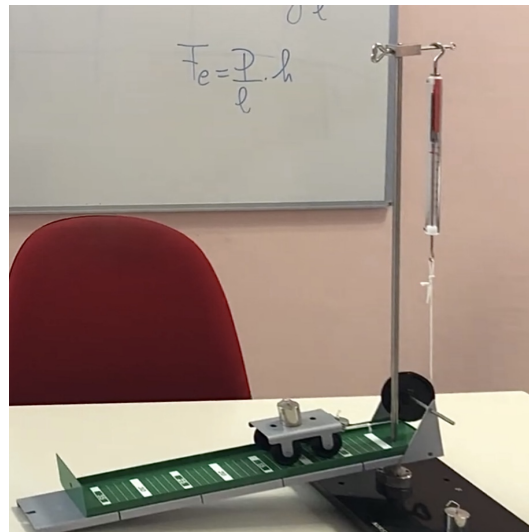


Figura 1: Setup



Figura 2: Setup

Per le considerazioni precedenti possiamo scrivere: $P_{//} = F_{el} \Rightarrow mg \cdot \sin \theta = F_{el}$. Da cui:

$$mg \frac{h}{l} = F_{el} \quad (1)$$

Con l lunghezza del piano e h altezza del piano.

Pertanto possiamo verificare questa legge variando la massa del carrello e leggendo in corrispondenza il valore di forza elastica sul dinamometro (g , h ed l sono fissati).

Alternativamente si potrebbe anche verificare la legge variando l'angolo θ e mantenendo la massa costante (in tal caso, h ed l vanno misurate di volta in volta).

2 Procedimento

- ☐ Pesare il carrellino;
- ☐ Realizzare l'apparato come quello in figura (1), cioè legare il carrellino al dinamometro facendo passare il filo attorno alla carrucola e posizionare il piano ad una inclinazione non troppo elevata;
- ☐ Misurare l e h ;
- ☐ A questo punto iniziare la raccolta delle misure: leggere la forza elastica quando il carrellino è a vuoto;
- ☐ Aggiungere progressivamente delle massette al carrellino e leggere il valore di forza elastica;
- ☐ Verificare la legge 1.

3 Tabelle e analisi dati

I dati devono essere raccolti in tabelle ordinate. Esempio di tabella:

| | | F_{el} [N] | e_F | m_{tot} [g] | e_m |
|---------|--------|--------------|-------|---------------|-------|
| massa 1 | Mis. 1 | | \pm | | \pm |
| | Mis. 2 | | \pm | | \pm |
| | Mis. 3 | | \pm | | \pm |
| | ... | | \pm | | \pm |
| massa 2 | Mis. 1 | | \pm | | \pm |
| | Mis. 2 | | \pm | | \pm |
| | Mis. 3 | | \pm | | \pm |
| | ... | | \pm | | \pm |

3.1 Commenti sull'analisi dati

- ☐ Potete creare le tabelle nella maniera che preferite
- ☐ Può essere utile disegnare il diagramma delle forze
- ☐ Dalla legge 1 si osserva una relazione lineare ($y = a \cdot x$) tra F_{el} e la forza peso P del carrellino al variare della massa. Costruire un grafico F_{el} vs P . Possiamo dunque scrivere:

$$F_{el} = a \cdot P \quad (2)$$

con $P = mg$ e $a = \frac{h}{l}$.

Verificare che il coefficiente della retta del grafico che si ottiene vale $a = \frac{h}{l}$.

- ☐ **Importante:** segnate sempre gli errori degli strumenti di misura (sensibilità). Ripetete le misure e calcolate media ed errore. Per propagare l'errore usate le formule viste a lezione.

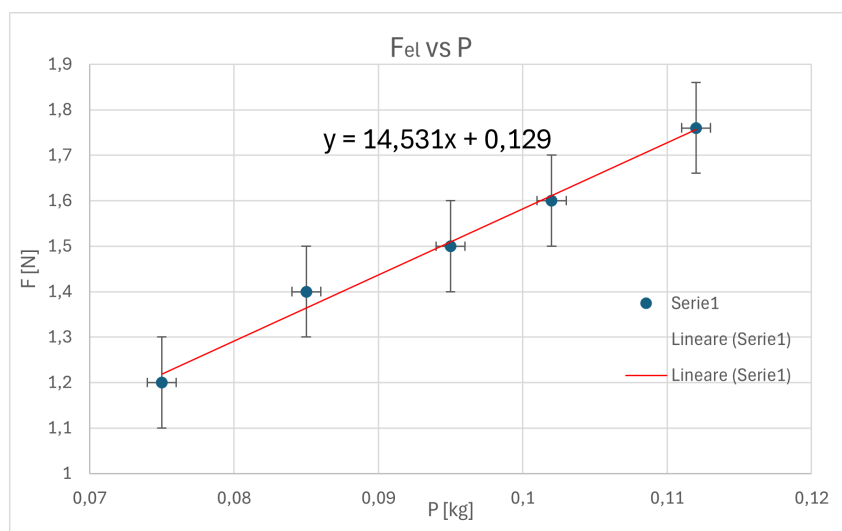


Figura 3: Esempio analisi dati relazione lineare

4 Conclusioni e domande

- La legge è verificata?
- Il valore del coefficiente "a" teorico e sperimentale sono compatibili?
- Se anziché utilizzare un dinamometro si avesse deciso di utilizzare una molla, come sarebbero diventate le equazioni dell'equilibrio? Che informazioni sulla molla si sarebbero potute ricavare effettuando misure diverse?