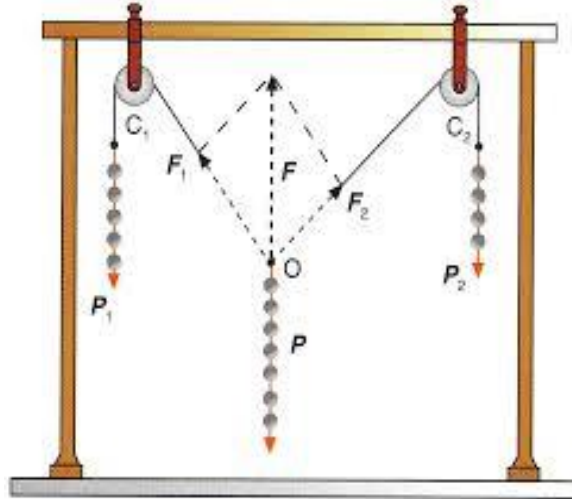


ESPERIENZA DI LABORATORIO: SOMMA VETTORIALE

OBIETTIVO DELL'ESPERIENZA: Verificare la somma vettoriale: un sistema di tre masse rimane in equilibrio se la somma vettoriale delle forze F_1 e F_2 esercitate dalle masse laterali è equivalente alla forza P della massa centrale.

BASI TEORICHE: Quando un sistema è in equilibrio la somma delle forze che agiscono sul sistema è pari a zero.



La massa centrale è appesa tra le due carrucole e chiamiamo α_1 e α_2 gli angoli formati rispettivamente tra le congiungenti OC_1 e OC_2 e la verticale. Sapendo che un corpo appeso ad un angolo ha la tensione distribuita in due direzioni possiamo dire, imponendo l'equilibrio in due dimensioni, che:

$$P = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2$$

E

$$F_1 \sin \alpha_1 = F_2 \sin \alpha_2$$

Sappiamo inoltre che le due tensioni sono derivanti dalla forza peso delle due masse laterali e che

$$\text{perci\`o: } \begin{cases} P_1 = F_1 \\ P_2 = F_2 \end{cases}$$

Dalla quale segue che:

$$P = P_1 \cos \alpha_1 + P_2 \cos \alpha_2$$

Nel caso in cui i due pesi siano uguali ($P_1 = P_2$) si ha $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ per cui

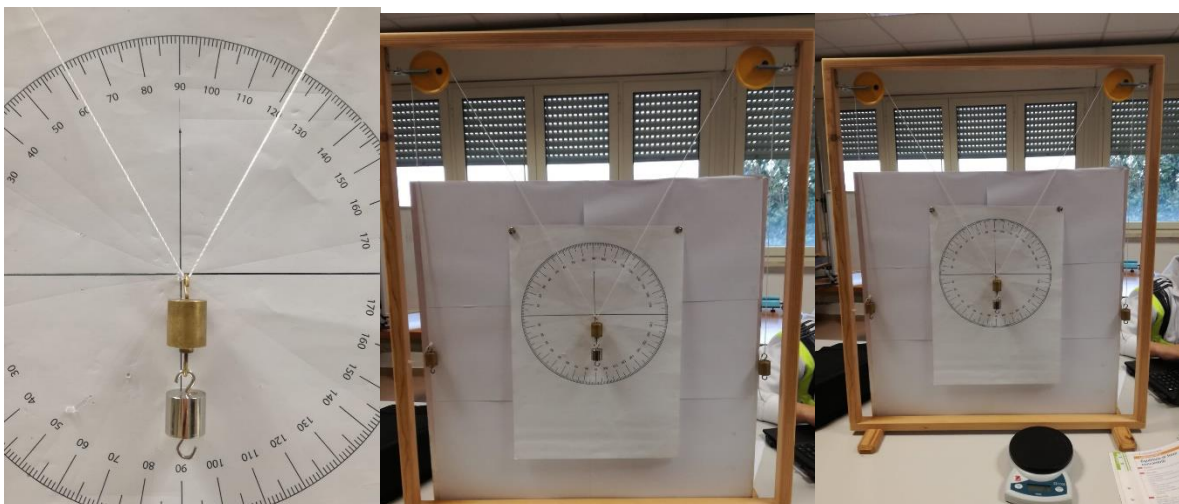
$$P = (P_1 + P_2) \cos \alpha$$

MATERIALE E STRUMENTI

1. Supporto in legno con carrucole
2. Pesetti (misura varia)
3. Cordoncino
4. Goniometro stampato in carta
5. Supporto in PVC per sostenere il goniometro
6. Bilancia (sensibilità=0.001kg)

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA: Tagliare un cordoncino e con le estremità formare 2 nodi al fine di sostenere i pesetti. Fare passare il filo dentro alle due carrucole **stando bene attenti a evitare che il filo fuoriesca dalla guida**, in caso, procedere al riallineamento. Verificare anche che le carrucole ruotino senza attrito ed eventualmente oliarle. Pesare ad uno ad uno le masse impiegate nell'esperienza e inserire i dati nell'apposita tabella. I due pesi laterali devono essere scelti uguali per facilitare i calcoli. Posizionare i pesetti in modo che il sistema risulti in equilibrio. Posizionare il centro del goniometro in corrispondenza del pesetto centrale e procedere alla misura dell'angolo formato dal cordoncino con l'asse verticale del goniometro (come indicato nella prima foto) Trovare la forza peso della massa centrale con un dinamometro oppure moltiplicando la massa per l'accelerazione gravitazionale. Usare lo stesso procedimento con le masse poste ai lati. Inserire tutti i dati in tabella. Calcolare la somma delle forze dei pesi laterali e gli errori di tutte le misurazioni esclusa quella sull'angolo (che per questa esperienza consideriamo trascurabile) e inserire in tabella. Durante lo svolgimento della prova è consigliato fare prendere foto agli studenti da inserire nella scheda.

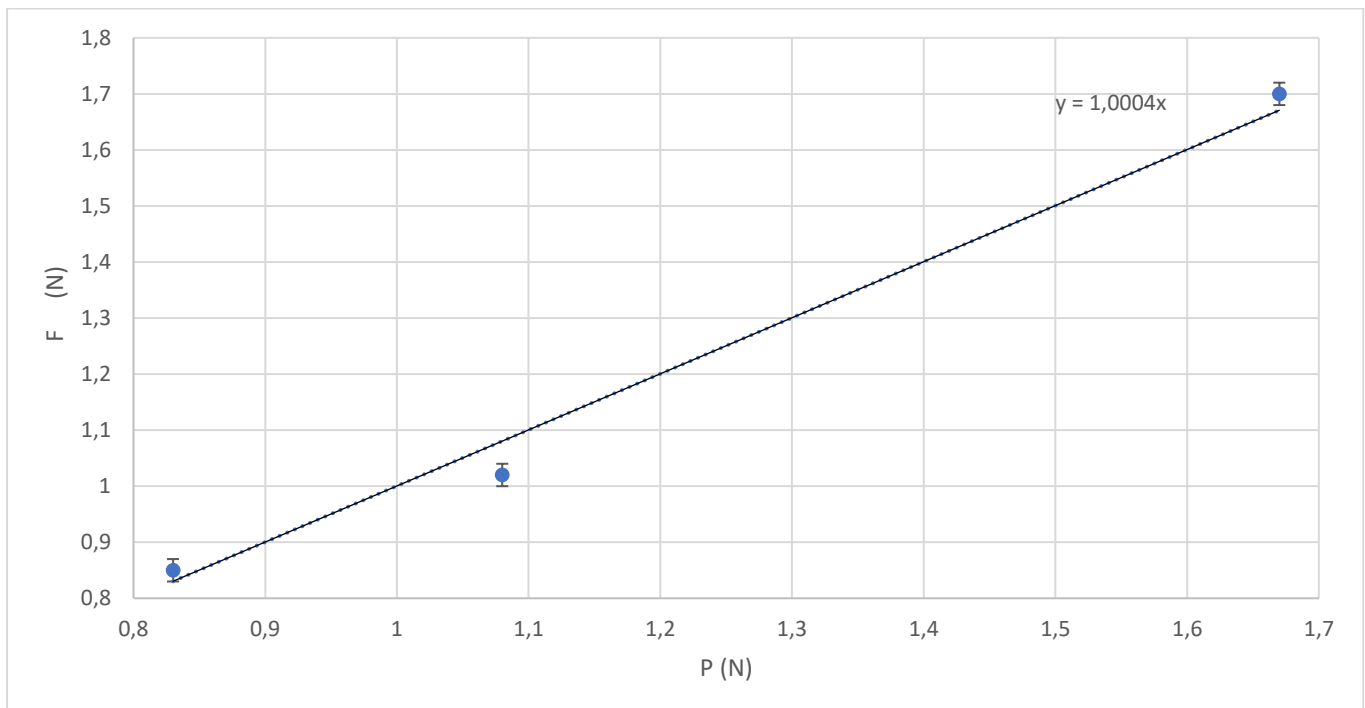
IMMAGINI ESPLICATIVE



Di seguito la tabella che deve essere ricreata dallo studente utilizzando excel e grafico a dispersione con barre di errore e linea di tendenza lineare. In essa, M_{cent} , M_{lat}^1 e M_{lat}^2 sono le masse misurate, P , P_1 e P_2 le corrispondenti forze peso, α l'angolo tra le forze applicate al pesetto centrale e la verticale, mentre $F = (P_1 + P_2) * \cos\alpha$ è la stima della forza che bilancia il peso.

M_{cent} (kg)	ΔM_{cent} (kg)	M_{lat}^1 (kg)	ΔM_{lat}^1 (kg)	M_{lat}^2 (kg)	ΔM_{lat}^2 (kg)	α ($^\circ$)	P_1 (N)	ΔP_1 (N)	P_2 (N)	ΔP_2 (N)	P (N)	ΔP (N)	F (N)	ΔF (N)
0,110	0,001	0,060	0,001	0,060	0,001	30	0,59	0,01	0,59	0,01	1,08	0,01	1,02	0,02
0,085	0,001	0,050	0,001	0,050	0,001	26,5	0,49	0,01	0,49	0,01	0,83	0,01	0,85	0,02
0,170	0,001	0,100	0,001	0,100	0,001	30	0,98	0,01	0,98	0,01	1,67	0,01	1,70	0,02

Si mostra graficamente la relazione tra F e P, di cui ne è una stima e si verifica che sia compatibile con la bisettrice.



CONCLUSIONI:

Dopo aver eseguito alcune misurazioni abbiamo verificato che la somma delle tensioni (che sono 2 vettori) fosse equivalente alla F_p della massa centrale, avendo verificato che entro gli errori $F=P$.