

2.8 Combinazione di forze, parallelogramma di forze

Compito

Si possono sostituire due forze che hanno differenti direzioni con una unica forza?

In questo esperimento la forza peso di una massa deve essere misurata da due dinamometri che formano un angolo tra loro e con la perpendicolare. Il calcolo viene fatto graficamente.



Usa lo spazio sottostante per le tue annotazioni.

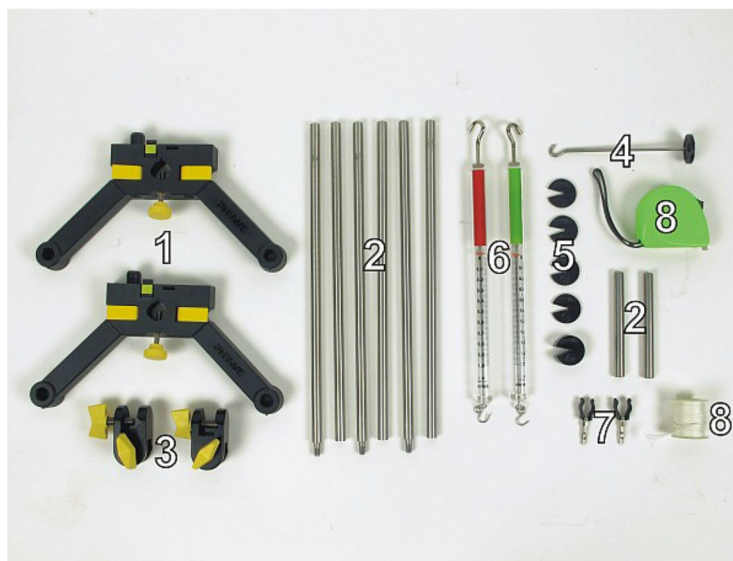
Materiale

Materiale da "TESS advanced Physics Set Mechanics 1, ME-1" (Order No.15271-88)

Posizione No.	Materiale	Order No.	Quantità
1	Base di supporto, variabile	02001-00	1
2	Asta di supporto con foro, acciaio inossidabile, 100 mm	02036-01	2
2	Asta di supporto divisa in 2 aste, $l = 600$ mm	02035-00	3
3	Doppio morsetto	02043-00	2
4	Supporto per pesi scanalati, 10 g	02204-00	1
5	Peso scanalato, di colore nero, 10 g	02205-01	4
5	Peso scanalato, di colore nero, 50 g	02206-01	1

6	Dinamometro, trasparente, 1 N	03065-02	1
6	Dinamometro, trasparente, 2 N	03065-03	1
7	Gancio per dinamometro trasparente	03065-20	2
8	Metro, $l = 2$ m	09936-00	1
9	Filo da pesca, in bobina, $d = 0.7$ mm, 20 m	02089-00	35 cm
Materiale addizionale			
	Forbici		
	Foglio goniometrico, copia		1

Materiale richiesto per l'esperimento



Setup

Primo, avvitare le due aste di supporto insieme (Fig.1). Connettere le due metà della base di supporto all'asta di supporto e stringere le leve di fissaggio (Fig. 2). Posizionare le due aste di supporto di 60 cm nelle basi e bloccarle con le viti di fissaggio (Fig. 3).



Fig. 1



Fig. 2

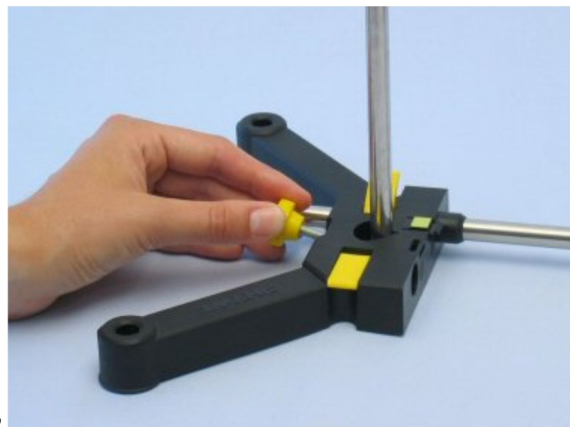


Fig. 3

Inserire i supporti per il dinamometro nelle aste corte 100 mm (Fig. 4). Fissare il doppio morsetto all'asta di supporto di 60 cm e agganciarvi le aste corte (Fig. 5).

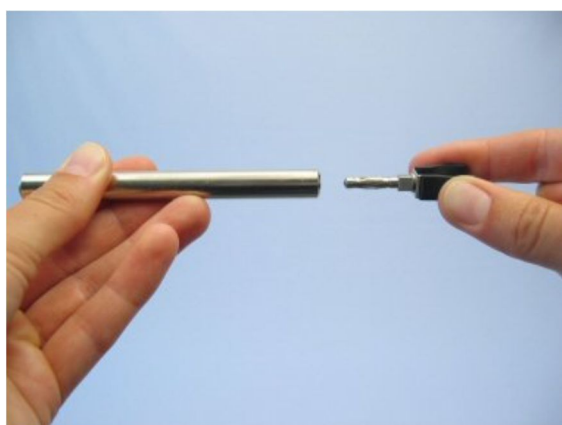


Fig. 4

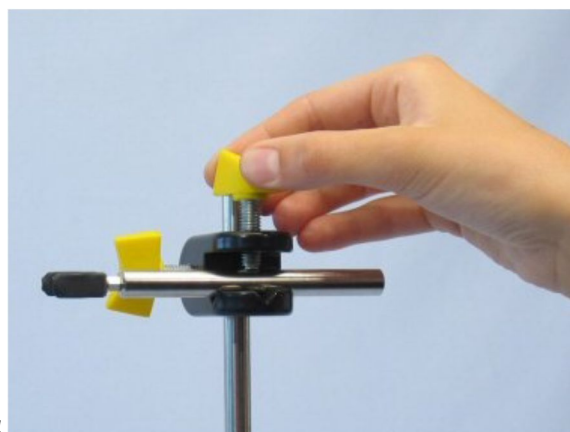


Fig. 5

Agganciare i due dinamometri e azzerarli usando la vite di taratura (Fig. 6).



Fig. 6

Crea dei piccoli cappi a ciascun estremo e nel mezzo di un pezzo corto di filo da pesca (ca. 35 cm). Appendi un cappio dell'estremità a ciascun gancio dei dinamometri e il supporto per pesi al cappio di mezzo della filo da pesca. Posiziona su di esso pesi finchè raggiungi la massa totale $m = 100$ g (Fig. 7). Per appendere il peso scanalato al supporto, devi far scorrere il peso scanalato dalla cima del supporto (Fig. 8).



Fig. 7

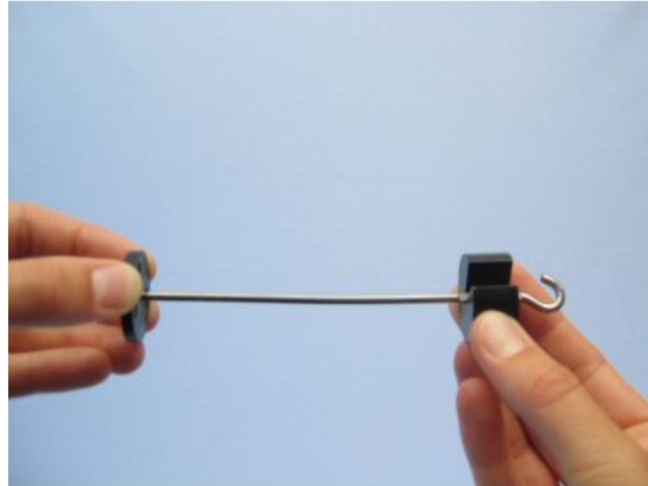


Fig. 8

Stampa i fogli goniometrici.

Azioni

- Posiziona i doppi morsetti di sostegno dei dinamometri alla stessa altezza.
- Posiziona il foglio goniometrico in modo che il centro del cerchio sia esattamente dietro il punto di sospensione della massa e che la direzione della forza peso coincida con uno degli assi principali del foglio goniometrico.
- Posiziona il dinamometro da 1N nel suo supporto in modo che entrambi gli angoli (α_1 and α_2) che le forze F_1 e F_2 formano con la perpendicolare siano uguali (Fig. 10).

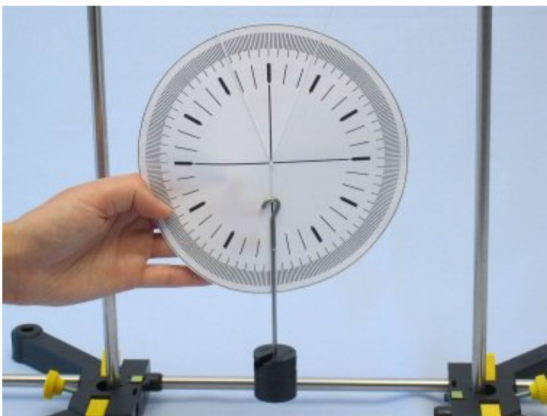


Fig. 9

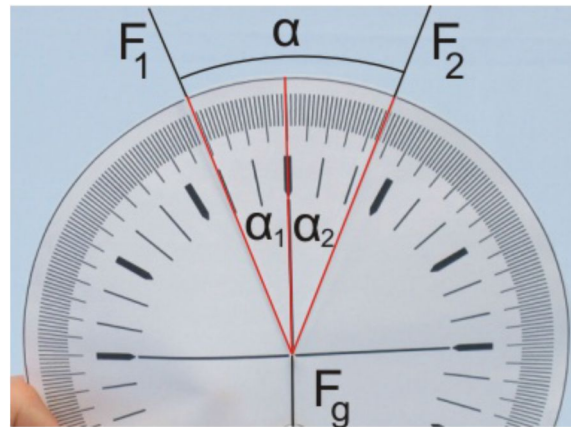


Fig. 10

- Posiziona gli angoli approssimativamente uguali a quelli dati in Tabella 1 nella pagina dei risultati tirando progressivamente le due metà base di supporto (Fig. 11).
- Leggi gli angoli α_1 e α_2 e le forze F_1 e F_2 ; annota i valori nella Tabella 1.



Fig. 11

- Partendo dalla posizione iniziale, muovi il dinamometro da 1 N progressivamente verso il basso.
- Posiziona l'angolo α_1 approssimativamente uguale ai valori dati in Tabella 2 nella pagina dei risultati, come mostrato in Fig. 12 e Fig. 13.
- Leggi nuovamente sia angoli che forze per ciascuno step. Registra i valori in Tabella 2.

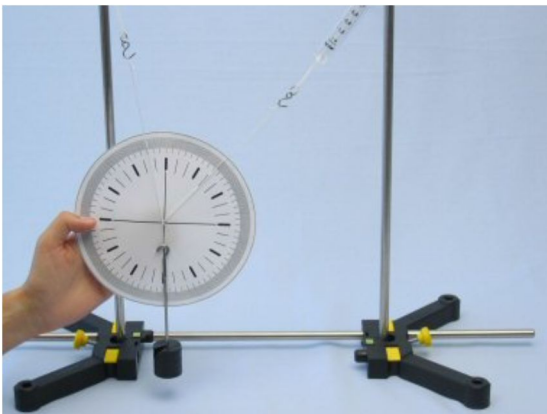


Fig. 12

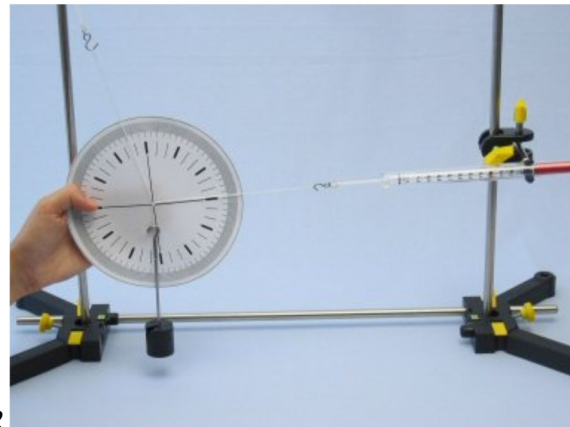


Fig. 13

Risultati

Tabella 1

α_1 in $^\circ$	α_2 in $^\circ$	α in $^\circ$	F_1 in N	F_2 in N	F_r in N
20	20				
30	30				
40	40				
50	50				

Tabella 2

α_1 in $^\circ$	α_2 in $^\circ$	α in $^\circ$	F_1 in N	F_2 in N	F_r in N
40					
55					
70					
90					
115					

Valutazioni

Domanda 1:

Calcola α da α_1 e α_2 e completa le due tabelle nella pagina dei risultati.

Domanda 2:

Usando i valori misurati in Tabella 1 e Tabella 2, disegna 2 parallelogrammi delle forze. Usa una specifica scala per la forza, per es. 1 N corrisponde a 10 cm. Disegna due parallelogrammi d'esempio nel riquadro: uno per Tabella 1 ($\alpha_1 = \alpha_2$) e uno per Tabella 2 (angoli diversi).

Domanda 3:

Determina la forza risultante F_r graficamente dai diagrammi e registra i valori sulle tabelle nella pagina dei risultati.

Domanda 4:

Paragona i valori determinati graficamente per la forza risultante F_r con la forza peso F_g . Che cosa osservi?

Domanda 5:

Esprimi il risultato dell'esperimento:

Domanda 6:

Descrivi come hai determinato la risultante F_r :

Problema supplementare

Calcola la forza risultante F_{rb} per diverse misure usando: $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \times F_1 \times F_2 \times \cos(\alpha)}$ e compara i valori ottenuti con la forza peso F_g e i valori F_r per la forza risultante che sono stati determinati in precedenza dai diagrammi: $F_{rb} =$ N