

## 2.10 Forze su una carrucola

### Compito

#### Quali forze agiscono su una carrucola?

Con l'ausilio di una carrucola un forza peso viene deviata e viene misurata la forza risultante che agisce sulla carrucola. L'angolo tra la forza peso e la forza deviata viene cambiato e viene misurata nuovamente la forza risultante.



Utilizza lo spazio sottostante per le tue annotazioni

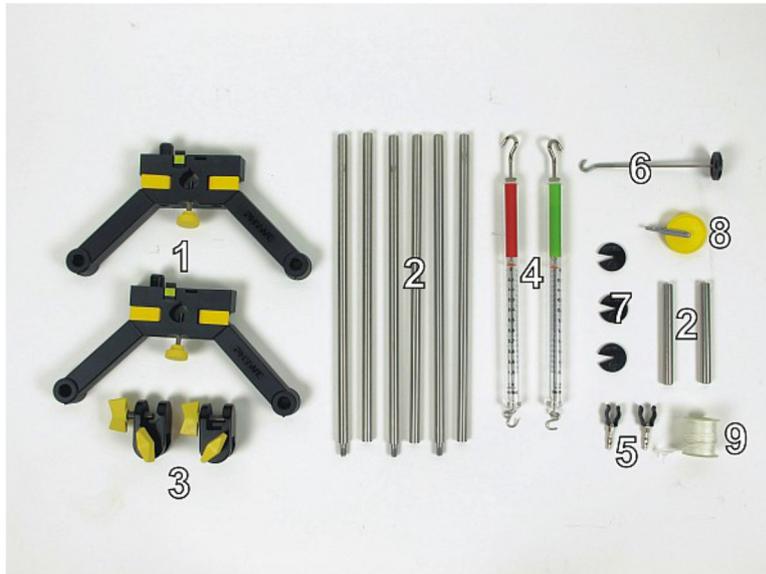
### Materiale

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	Dinamometro, trasparente, 1 N	03065-02	1
4	Dinamometro, trasparente, 2 N	03065-03	1
5	Gancio per dinamometro trasparente	03065-20	2

6	Supporto per pesi scanalati, 10 g	02204-00	1
7	Peso scanalato, di colore nero, 10 g	02205-01	3
8	Carrucola, mobile, $d = 40$ mm, with gancio	03970-00	1
9	Filo da pesca, in bobina, $d = 0.7$ mm, 20 m	02089-00	30 cm
Materiale Addizionale			
	Forbici		
	Foglio goniometrico, copia		1

### Materiale richiesto per l'esperimento



### Setup

Primo, avvitare le due aste insieme (Fig.1). Connettere le due metà della base di supporto all'asta di supporto di 60 cm 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

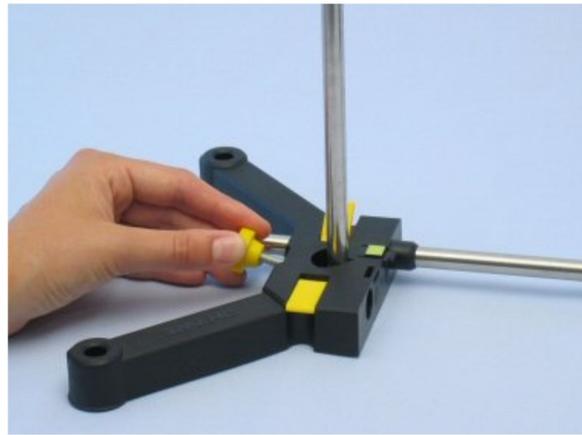


Fig. 3

Inserire i ganci per il dinamometro nelle aste corte (Fig. 4). Fissare il doppio morsetto all'asta di supporto di 60 cm e bloccare l'asta corta nel doppio morsetto. (Fig. 5).

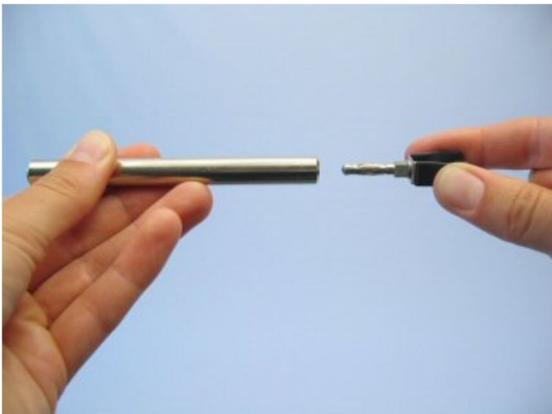


Fig. 4

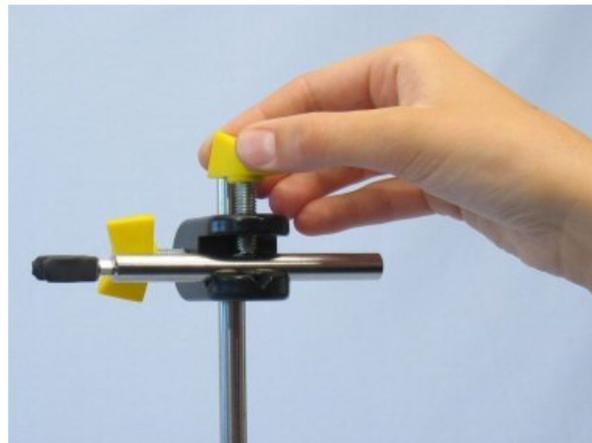


Fig. 5

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



Fig. 6

Appendere la carrucola al gancio del peso del dinamometro da 1 N. Attaccare il dinamometro da 1 N alla cima dell'asta di supporto di destra con il gancio per il dinamometro. Attaccare il dinamometro da 2 N orizzontalmente all'asta di supporto di sinistra con il gancio per il dinamometro. Con un pezzo di filo da pesca appendere il supporto per pesi scanalato alla carrucola; attaccare l'estremo libero del filo da pesca al dinamometro da 2 N (Fig. 7 e Fig. 8).

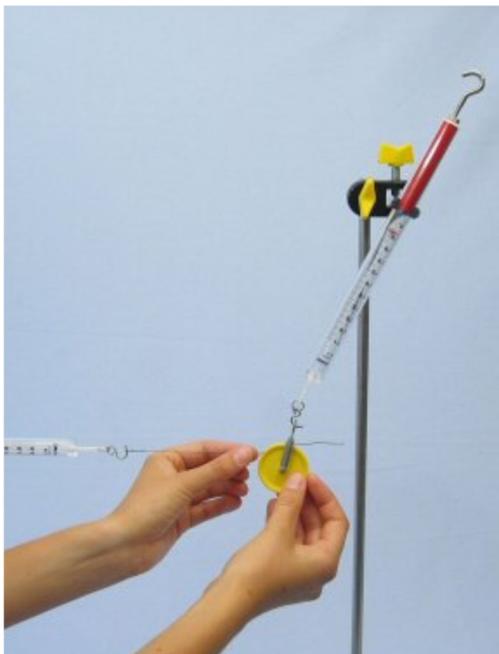


Fig. 7

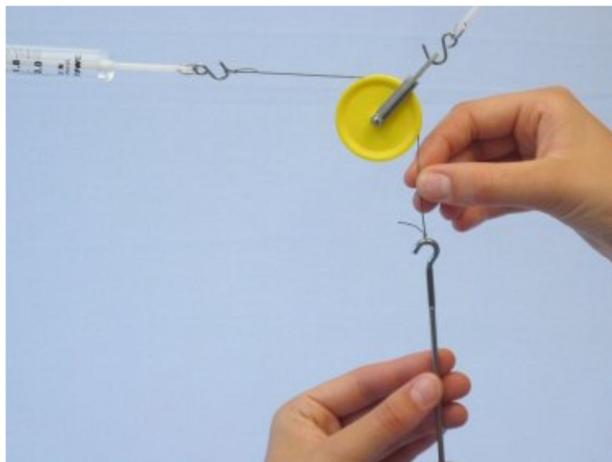


Fig. 8

Stampare una copia del foglio goniometrico.

## Azioni

- Caricare il supporto per pesi con 3 masse ( $m_{tot.} = 40 \text{ g}$ ) e allineare il dinamometro da 2 N in modo che sia perfettamente orizzontale (Fig. 9).
- Accertarsi che la massa sia sospesa e che possa muoversi liberamente.
- Per appendere i pesi scanalati al supporto per pesi, dovete far scorrere il peso dalla cima del supporto per pesi (Fig. 10).

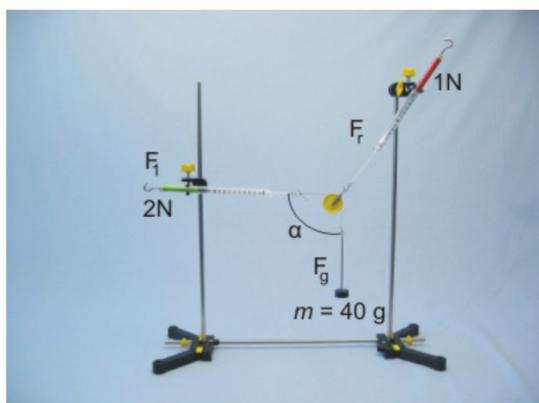


Fig. 9

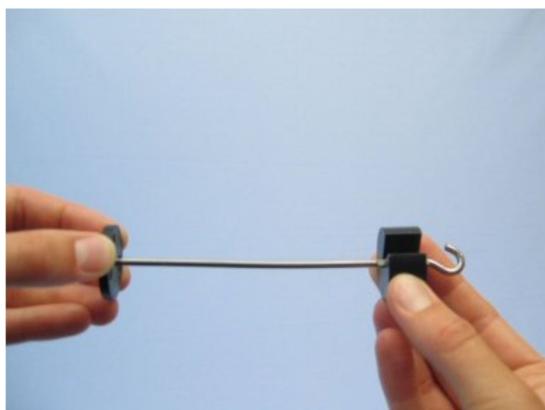


Fig. 10

- Leggi entrambi i dinamometri e registra i valori misurati per la forza deviate  $F_1$  e la forza risultante  $F_r$  sulla carrucola ( $\alpha = 90^\circ$ ).
- Cambia l'angolo  $\alpha$  tra il peso (forza)  $F_g$  e  $F_1$ , inizialmente, muovendo il supporto del dinamometro da 2 N verso la cima e, poi, verso il fondo dell'asta di supporto. Posiziona gli angoli più vicini possibile ai valori di tabella 1 nella pagina dei risultati.
- In ciascuna posizione tieni il foglio goniometrico in modo che il suo centro sia l'intersezione degli assi delle due forze.
- Per ciascuna posizione, ad es. ogni angolo  $\alpha$ , leggi le forze  $F_r$  and  $F_1$  e registra i valori nella Tabella 1.

Fig. 11: Esempio per la misura  $\alpha = 90^\circ$ .

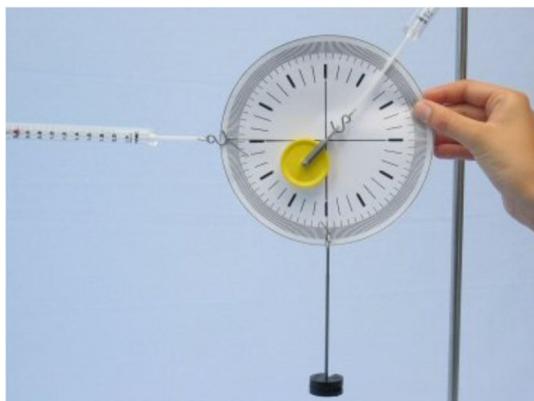


Fig. 11

Fig. 12: Allestimento per la misura con  $\alpha = 120^\circ$ .



Fig. 12

Esempio per la misura  $\alpha = 70^\circ$  (Fig. 13 e Fig. 14).



Fig. 13

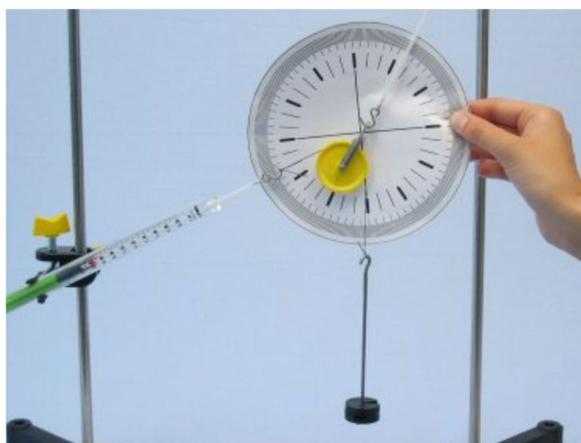


Fig. 14

Rimuovi il dinamometro da 2 N dal suo supporto e posizionalo verso il basso, parallelo a  $F_g$  ( $\alpha = 0^\circ$ ) (Fig. 15). Registra i valori in Tabella 1.

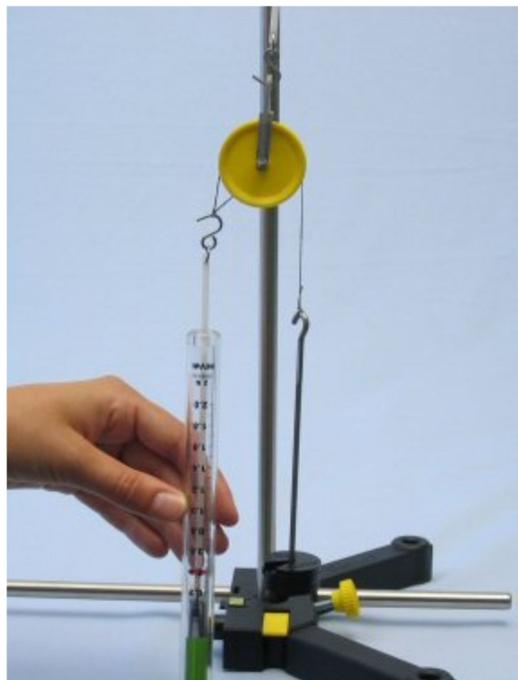


Fig. 15

## Risultati

$m =$   g

$F_g =$   N

### Tabella 1

angolo $\alpha$ in $^\circ$	$F_1$ in N	$F_r$ in N
90		
120		
105		
70		
50		
0		

## Valutazioni

### Domanda 1:

Calcola il peso (forza)  $F_g$  dalla massa  $m$  and registra il valore nel riquadro della pagina dei risultati.



**Domanda 2:**

Paragona I valori misurati per le forze  $F_r$  and  $F_g$ . Sono uguali? Quale è maggiore?

---

---

**Domanda 3**

Hai considerato il peso (forza) della carrucola?

---

**Domanda 4:**

Quanto vale? Misurala con il dinamometro.

---

**Domanda 5:**

Per quale degli angoli  $\alpha$  la forza  $F_r$  è maggiore?

---

**Domanda 6:**

Per quale angolo ha il valore minore?

---

**Domanda 7:**

Come lo spieghi?

---

**Domanda 8:**

Disegna i parallelogrammi delle forze per gli angoli  $70^\circ$  e  $120^\circ$  su fogli di carta separati.

Determina la forza risultante  $F_r$  da essi e registrala in Tabella 2. Paragona ai risultati misurati di Tabella 1 nella pagina dei risultati. Decidi la scala adatta prima di disegnare, ad es. 1 N corrisponde a 10 cm.

**Table 2**

angle $\alpha$ in $^\circ$	$F_r$ in N
70	
120	

## Problemi supplementari

### Domanda 1:

calcolare  $F_r$  per 3 angoli  $\alpha$  con la seguente formula usando le due forze  $F_1$  e  $F_2$ :

$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \times F_1 \times F_2 \times \cos \alpha}$$

angle $\alpha$ in $^\circ$	$120^\circ$	$50^\circ$	$0^\circ$
$F_r$ in N			

### Domanda 2:

Paragona questi risultati con I valori misurati! Cosa noti?

### Domanda 3:

Come risulta il parallelogramma delle forze per  $\alpha = 90^\circ$  quando si considera il peso della carrucola?

Disegna il parallelogramma.