

ESPERIENZA DI MECCANICA N.2

Verifica della natura vettoriale delle forze

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questa esperienza è di verificare sperimentalmente attraverso la regola del parallelogramma che le forze sono grandezze vettoriali.

2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

- due aste con treppiedi
- due carrucole
- dello spago
- tre portapesi con pesi campioni
- morsetti
- goniometro
- righello
- dinamometro

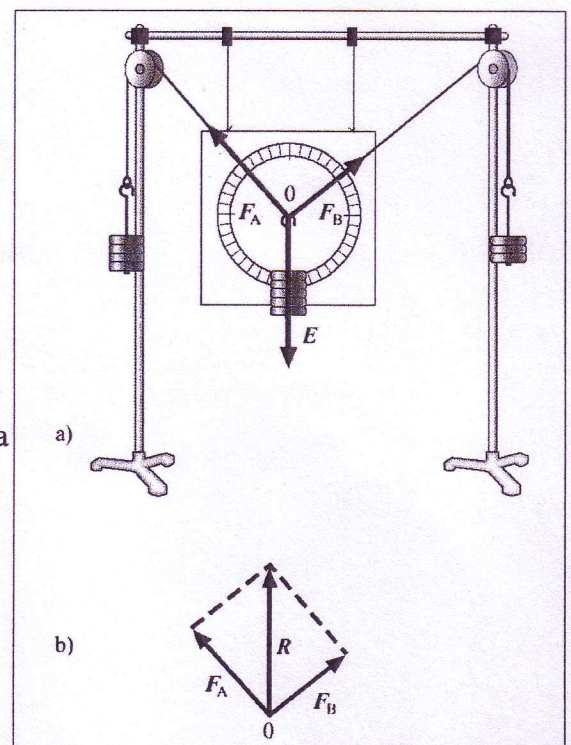
3. CENNI TEORICI

Un punto è in equilibrio quando la somma vettoriale delle forze che agiscono in quel punto è zero. In questa esperienza, due forze vengono applicate a un punto O, mentre una terza, detta "equilibrante" produce una situazione di equilibrio, opponendosi all'azione delle altre due forze. Ci si propone di verificare che la forza equilibrante è uguale in direzione e modulo e ha il verso opposto alla "risultante", cioè alla forza che si ottiene dalla composizione delle due forze concorrenti mediante la regola del parallelogramma.

4. DESCRIZIONE DELL'ESPERIMENTO

Per realizzare il nostro obiettivo, vedremo se due forze  $F_A$  ed  $F_B$ , dirette in modo tale da formare fra loro un certo angolo  $\alpha$  ( $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ ), vengono equilibrate da una forza  $E$  agente dalla parte opposta rispetto all'angolo  $\alpha$ . Se questo accade, vuol dire che  $F_A$  ed  $F_B$  si compongono in modo tale da formare una risultante  $R$  uguale e opposta per le condizioni di equilibrio alla  $E$ .

Allora componendo  $F_A$  ed  $F_B$  secondo la regola del parallelogramma troviamo nei limiti sperimentali  $R$  che dovrebbe sovrapporsi al vettore  $-E$ . In questo modo avremo dimostrato che le forze sono dei vettori che ubbidiscono alla regola del parallelogramma.



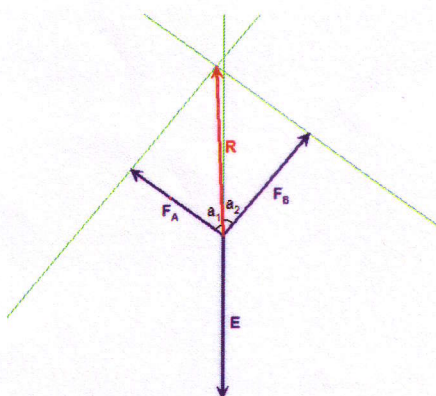


## MISURAZIONE

Per verificare questa regola si procede come segue:

- si montano i supporti necessari per posizionare le carrucole, come è illustrato in figura;
- si appendono negli occhielli i pesetti, precedentemente misurati con il dinamometro;
- si misurano con un goniometro gli angoli  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  formati dalle due forze  $F_A$  ed  $F_B$  con la verticale;
- si riportano i dati su un foglio di carta millimetrata su cui si disegna, con l'aiuto di righello e squadretta, il parallelogramma;
- si verifica che  $R$  ed  $E$  stanno sulla stessa retta e che la lunghezza del vettore  $R$  è uguale a quella del vettore  $E$ ;
- si misura infine la deviazione di  $R$  rispetto alla verticale.

Ripetiamo queste operazioni quattro volte con pesetti diversi, (si vedano i fogli allegati).



## TABELLA DEI DATI

Si riportano i dati forniti dagli esperimenti nella seguente tabella:

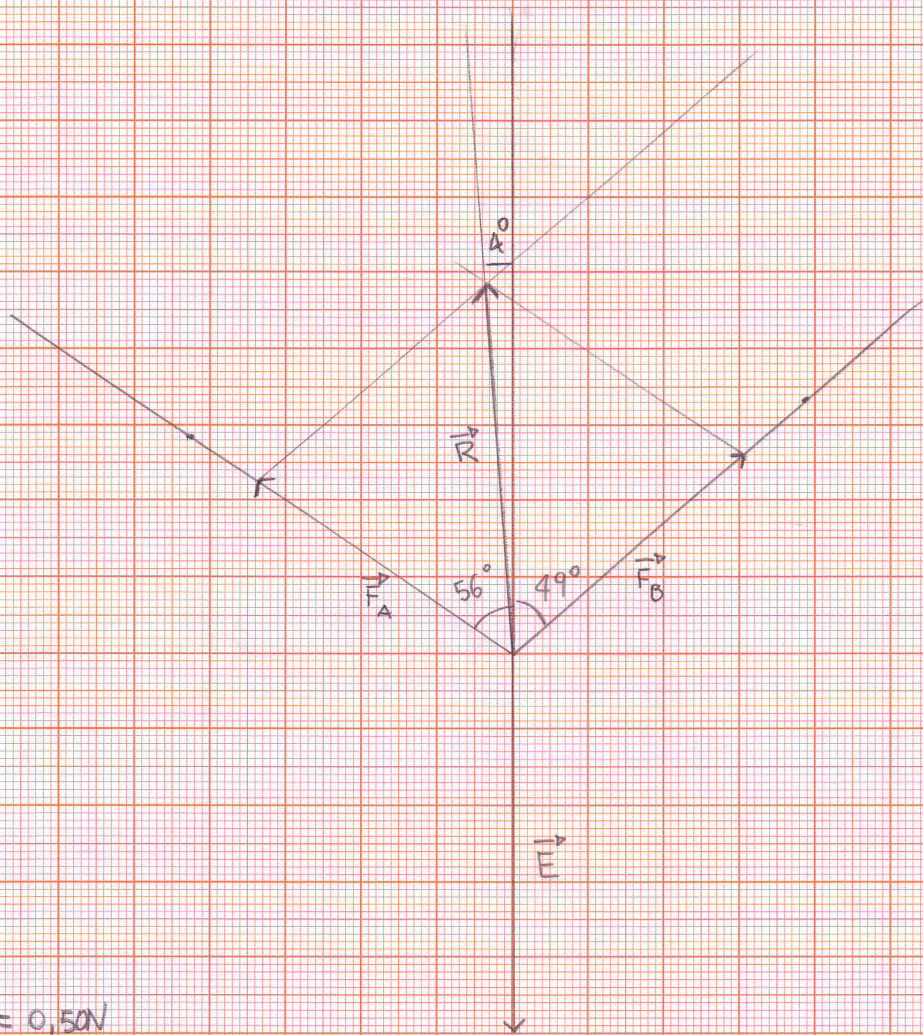
Dati	$F_A$	$F_B$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	E	R	deviazione
1° foglio	0,40N	0,40N	56°	49°	0,50N	0,49N	4°
2° foglio	0,50N	0,40N	35°	51°	0,70N	0,66N	1°
3° foglio	0,50N	0,40N	46°	54°	0,60N	0,59N	1°
4° foglio	0,40N	0,40N	52°	54°	0,50N	0,49N	2°

## ANALISI DEI DATI

Non tenendo in considerazione delle incertezze sulle forze, dai dati analizzati si osserva che la forza risultante  $R$  è prossima al valore di  $E$  e che si discosta dalla verticale con angoli che vanno da 1° a 4°, per cui si ritiene che la verifica abbia avuto successo.



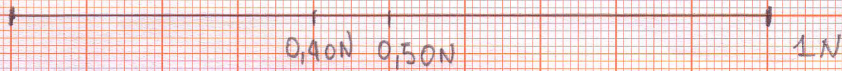
1° foglio



$$E = 0,50\text{N}$$

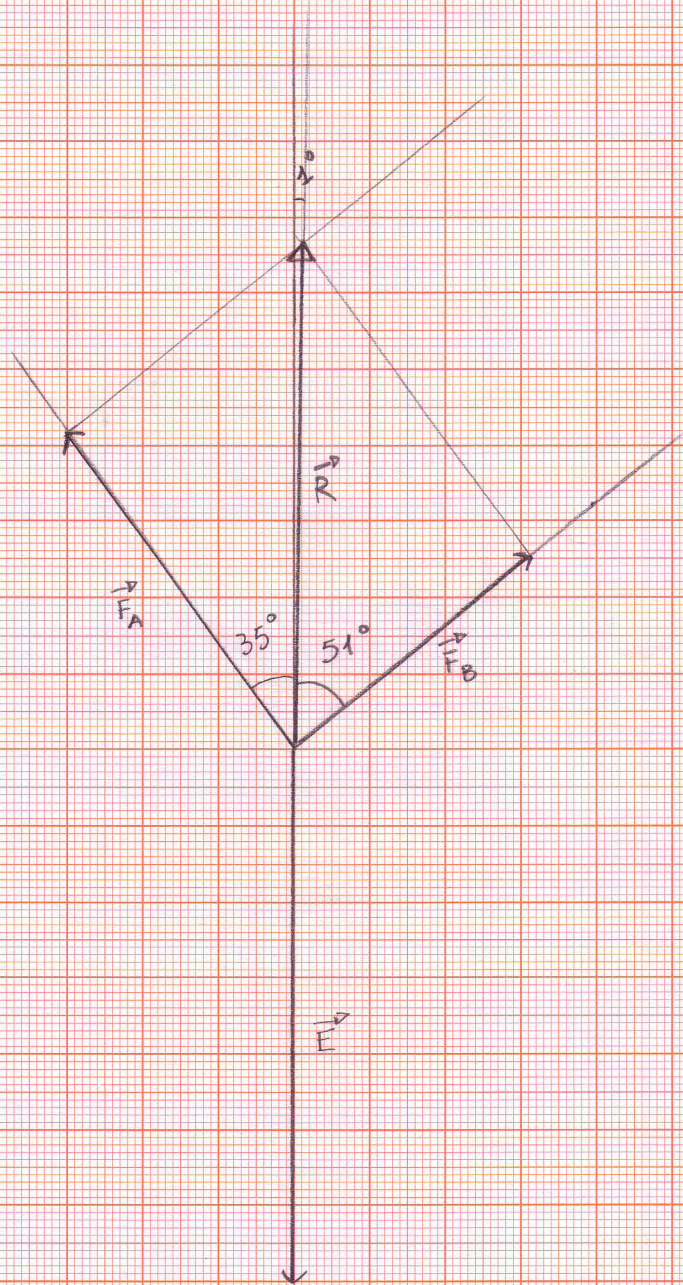
$$F_A = 0,40\text{N}$$

$$F_B = 0,40\text{N}$$





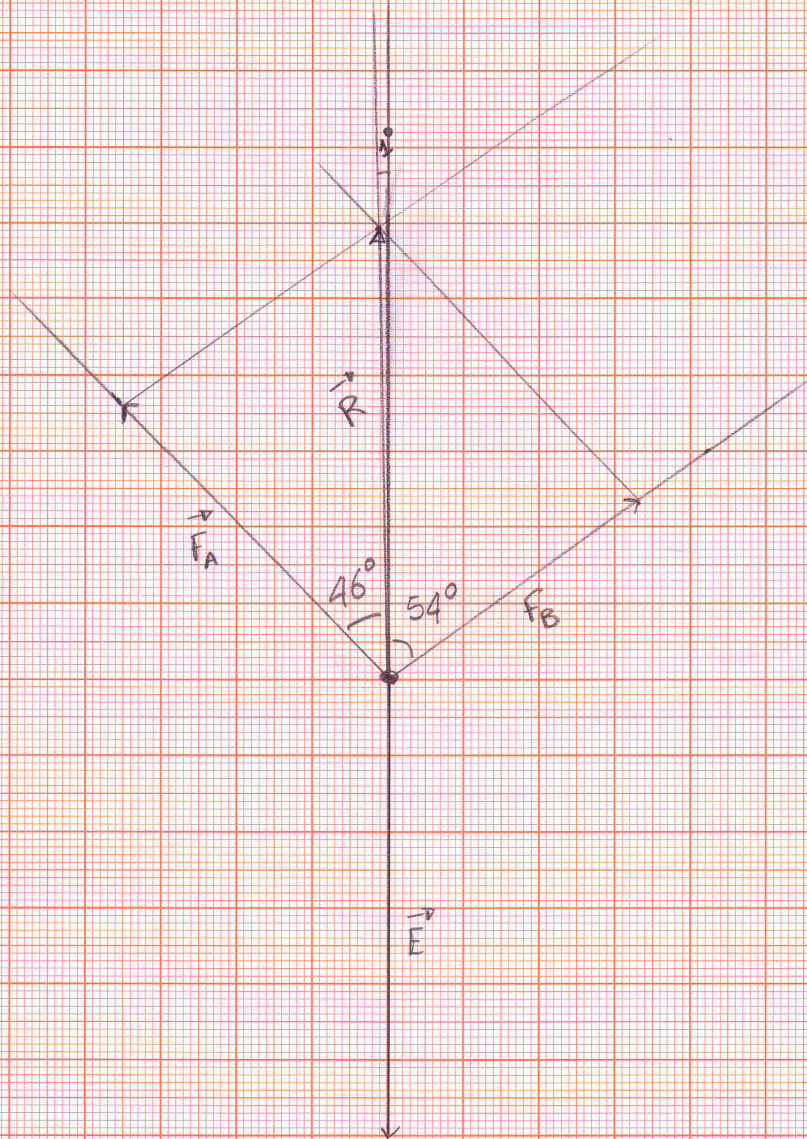
2° foglio



$$E = 0,70\text{N}$$
$$F_A = 0,50\text{N}$$
$$F_B = 0,40\text{N}$$



3° foglio



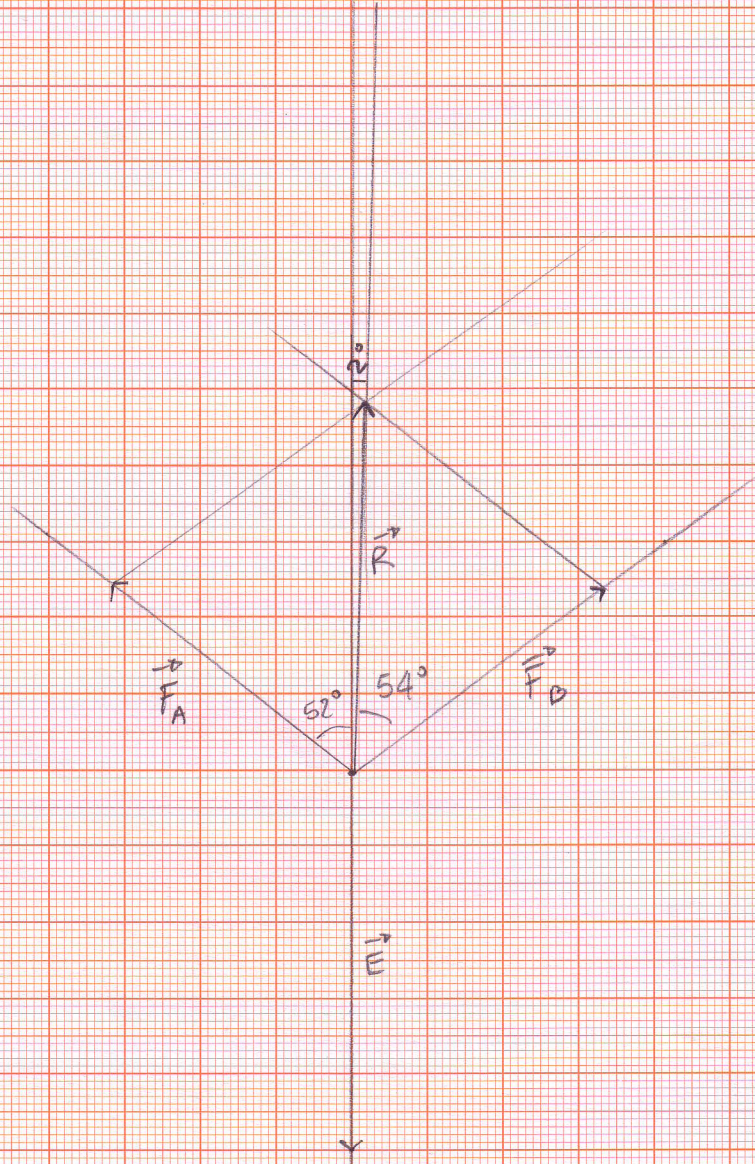
$$E = 0,60 \text{ N}$$

$$F_A = 0,50 \text{ N}$$

$$F_B = 0,40 \text{ N}$$



4° foglio



$$E = 0,50\text{N}$$

$$F_A = 0,40\text{N}$$

$$F_B = 0,40\text{N}$$