

ESPERIMENTO N3 – IL PARALLELOGRAMMA DELLE FORZE

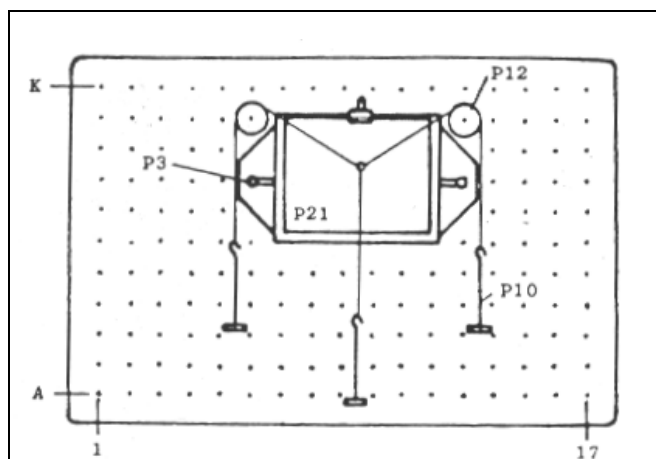


Fig. 1 – schema esperimento

NOZIONI GENERALI

Quando due forze complanari agiscono su un corpo in direzioni differenti sono equivalenti ad un'unica forza (*risultante*) che agisce in un punto tra loro.

Ad esempio, una slitta, trainata da due corde orizzontali divise in un angolo, si muove in una direzione tra le corde lungo la linea delle loro forza risultante. Finchè la slitta si muove, la sua azione può essere rappresentata come un'unica forza orizzontale uguale ed opposta alla risultante delle due forze agenti lungo le corde.

Si può dimostrare che quando tre forze sono in equilibrio, le loro linee di azione si incontrano in un punto. Usando questo espediente, la risultante di due forze che agiscono su uno stesso piano in direzioni diverse può essere trovata con un metodo grafico chiamato *parallelogramma delle forze*.

OBIETTIVO

Lo scopo di questo esperimento è quello di dimostrare che quando tre forze non parallele agenti su uno stesso piano sono in equilibrio, le loro linee di azione si incontrano in un punto, e quindi, la risultante di due forze può essere trovata utilizzando il parallelogramma delle forze.

APPARATO

1 pannello per grafico	P21
2 viti	P2
2 carrucole	P12
4 dadi	P1
3 ganci portapeso	P10
1 serie di pesi	P7
1 anello con tre corde	P16
3 fogli di carta	

PROCEDIMENTO

Assicurarsi che il pannello di montaggio sia in posizione verticale. Posizionare il pannello per grafico e bloccarlo con le viti e dadi nei buchi 6H e 13H. Montare le due carrucole nei buchi 6J e 13J e bloccarle con i dadi.

Attaccare al pannello per grafico un foglio di carta.

Fare passare due corde dell'anello sopra le carrucole e appendervi 2 ganci portapeso. Appendere un gancio portapeso alla terza corda, a questo punto l'anello dovrebbe portarsi vicino al centro della tabella. Sistemare su ciascun gancio portapeso un peso da 2N. Durante il posizionamento dei pesi sui ganci, premere l'anello contro la tabella, quindi lasciare che l'anello si riposizioni in equilibrio.

Muovere con cura il sistema spostando solo il peso centrale e lasciare che il sistema raggiunga liberamente la sua posizione di equilibrio, quindi, segnare la posizione delle 3 corde con una matita sul foglio.

Staccare il foglio dal pannello, unire i punti che rappresentano le 3 corde, e scrivere il peso sopportato da ciascuna corda (includendo 0,1N del gancio)

Aumentare il peso centrale fino a 2,5N (fig.2) e disegnare un secondo diagramma su un foglio di carta nuovo. Aumentare il peso sulla carrucola di sinistra fino 2,3N (fig.3) e disegnare un terzo diagramma.

Durante il posizionamento dei pesi sui ganci, premere l'anello contro la tabella, quindi lasciare che l'anello si riposizioni in equilibrio. Ancora una volta muovere il peso centrale prima di segnare la posizione delle corde.

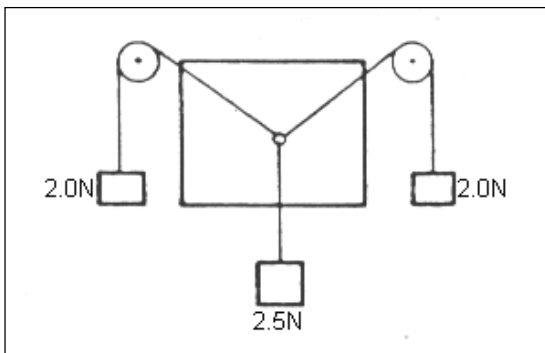


Fig. 2

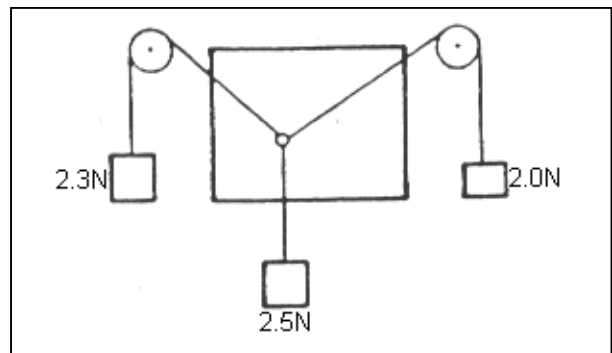


Fig. 3

RISULTATI

In ciascuno dei tre diagrammi le linee che rappresentano le posizioni delle corde devono incontrarsi al centro dell'anello. Verificalo.

Ora effettuate la seguente costruzione per ciascun diagramma:

sulle linee che individuano le corde passanti sulle carrucole, segnare le lunghezze OA ed OB per rappresentare lo sforzo dei pesi W1 e W2 (fig.4). Scegliere una scala opportuna , per esempio 50mm per 1N.

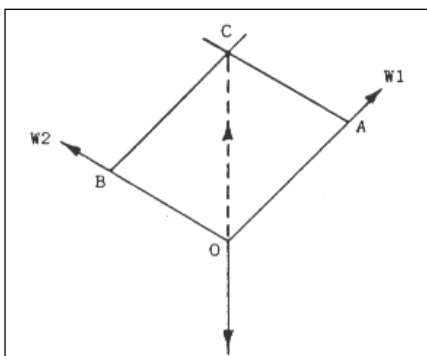


Fig. 4

Per il punto A tracciare la linea AC parallela ad OB, e per il punto B la linea BC parallela ad OA, si ottiene quindi il parallelogramma OABC. Disegnare la diagonale OC. Misurare la lunghezza di OC.

Il peso equivalente alla lunghezza di OC dovrebbe essere uguale al

peso centrale W_3 , e la linea OC dovrebbe avere la stessa direzione della corda centrale ma verso opposto. Verificare anche questo.

CONCLUSIONI

Nei tre casi indicati, l'anello era in equilibrio con la forza data dal peso centrale che quindi bilanciava le forze dei due pesi sulle carrucole. Se i risultati sono stati ragionevolmente accurati, i diagrammi ottenuti dovrebbero mostrare che le linee delle corde si incontrano in uno stesso punto. Trarre le proprie conclusioni per quanto riguarda le linee di azione di tre forze non parallele in equilibrio.

In ogni caso, quando le tre forze sono in equilibrio, la forza data dal peso centrale deve essere uguale ed opposta alla risultante delle forze dei pesi sulle due carrucole. Si dovrebbe anche trovare che il peso centrale è uguale ed opposto alla forza rappresentata dalla diagonale OC del parallelogramma $OACB$. Da ciò, indicare il metodo per trovare la risultante di 2 forze non parallele usando il parallelogramma delle forze.