

## ESPERIMENTO N6 – LA BILANCIA A PERNO (O A TRAVE)

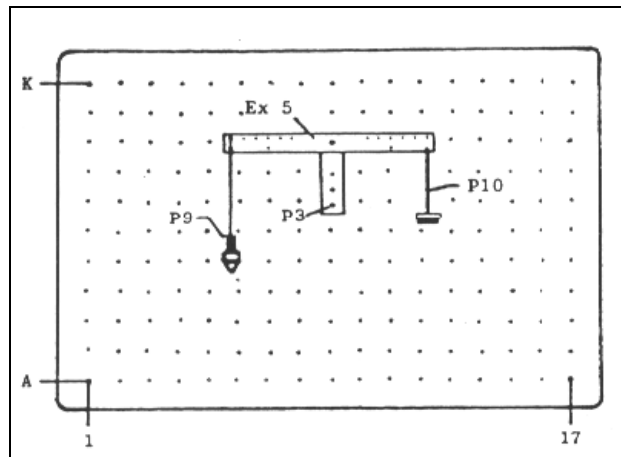


Fig. 1 – schema esperimento

### NOTE GENERALI

Nell'esperimento N5 è stato dimostrato che una barra incernierata, sulla quale sono applicate delle forze, non ruota se i momenti di rotazione in verso antiorario sono uguali ai momenti di rotazione in verso orario. Un momento di rotazione è uguale alla forza  $W$  moltiplicata per la distanza perpendicolare  $A$  dal centro del perno (momento di rotazione =  $W \times A$ ).

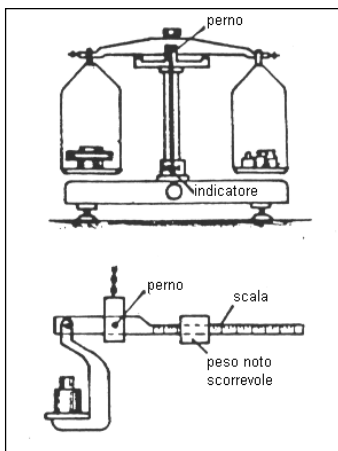


Fig. 2 – tipi di bilance

La bilancia a perno (o a trave) utilizza questo principio per pesare. Due tipi comuni di bilancia a perno sono mostrati in fig.2.

Nella bilancia a trave, il peso da misurare è posto su un piatto ed è bilanciato da pesi noti sull'altro piatto, con entrambi i piatti alla stessa distanza dal perno. Nella bilancia con contrappeso scorrevole i bracci sono di lunghezza differente; il peso misurato è posto sul piatto con braccio corto e bilanciato da un peso noto che scorre sul braccio lungo. Una scala impressa sul braccio lungo è calibrata per mostrare il peso nel piatto. Per garantire che la bilancia si stabilizzi in una posizione veramente orizzontale, è necessario ottenere un effetto "pendolo". Per ottenere questo effetto nell'esperimento, un piccolo peso (nella forma di una vite) viene aggiunto alla barra imperniata direttamente sotto il perno. Questo forma un pendolo che raggiunge

l'equilibrio in posizione verticale assicurando così che i bracci raggiungano l'equilibrio in posizione orizzontale. In pratica, questo effetto è spesso ottenuto sospendendo il piatto con il peso in punti sotto il centro del perno. Le bilance a trave vengono utilizzate nei laboratori per pesare in quanto consentono una grande accuratezza. Le bilance con contrappeso scorrevole sono impiegate in lavori più pesanti e non sono molto accurate.

### OBIETTIVO

Lo scopo di questo esperimento è quello di dimostrare che la misurazione del peso con una bilancia a trave o con una bilancia con contrappeso scorrevole è basata sul principio dei momenti.

## APPARATO

1	barra con perno e sistema di bloccaggio	EX5
2	viti	P2
3	dadi	P1
1	gancio portapeso	P10
1	filo a piombo	P9
1	set di pesi	P7
1	dinamometro da 10 N	P8

## PROCEDIMENTO

Fissare il pannello di montaggio in posizione verticale. Posizionare la barra con perno centralmente con la vite del perno nel foro 9I e fissarla con un dado assicurandosi che la barra di bloccaggio sia orizzontale e sopra la barra con perno. Posizionare un'altra vite nel foro posteriore nel braccio centrale della barra con perno e fissarla con un dado. Notare come la barra si fermi tra gli ancoraggi a causa del peso aggiunto che provoca l'effetto "pendolo".

### TEST 1

In questo esperimento il filo a piombo viene utilizzato come peso incognito. Prendere il filo a piombo e appenderlo, annodando la corda, sulla barra in linea con il foro esterno sul lato sinistro (fig.2). Questo si trova a 160mm dal perno centrale. Agganciare il gancio portapeso al foro esterno sul lato destro (anch'esso a 160mm dal perno centrale) e aggiungere pesi fino a quando la barra assuma una posizione esattamente orizzontale. Annotare il peso totale includendo quello del gancio portapeso (0,1N). Poichè il filo a piombo ed i pesi si trovano alla stessa distanza dal perno, il peso del filo a piombo sarà equivalente al peso applicato sul lato destro. Controllare pesando il filo a piombo col dinamometro da 10 N.

### TEST 2

Se necessario aggiungere pesi al filo a piombo fino ad ottenere il peso di 0,6N. Rimuovere il gancio portapeso dal lato destro e agganciarlo al foro più vicino al perno sul lato sinistro. Aggiungere al gancio portapeso 0,3 N raggiungendo così un peso totale W di 0,4N. Infilare il filo a piombo sul lato destro della barra (fig.3) e farlo scorrere finchè la barra è bilanciata. Misurare la distanza A del perno dal filo a piombo e annotarla. Ripetere questo test con pesi totali di 0,6N, 0,8N, 0,9N sul lato sinistro a 100 mm dal perno. Annotare la distanza A del filo a piombo dal perno tale da bilanciare ogni carico. La distanza A può essere controllata prendendo i momenti attorno al perno.

*Momenti in senso Orario = Momenti in senso Antiorario*

$$W_1 \times A = W \times 0,1m$$

$$A = W \times 0,1m / W_1$$

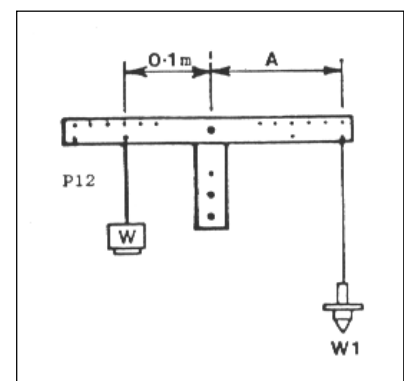


Fig. 3

I valori di  $W$  sono noti e  $W_1$  è il peso del filo a piombo.

Calcolare i valori di  $A$  per ogni carico  $W$  e confrontare i risultati con quelli ottenuti sperimentalmente.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei risultati ottenuti, trarre le proprie conclusioni riguardo ai seguenti punti:

- a) Qual è la principale differenza tra i metodi di misurazione del peso della bilancia a trave e della bilancia con contrappeso scorrevole?
- b) Perché viene introdotto nel sistema l'effetto pendolo?
- c) Nel test 2 il peso  $W$  è stato fissato a 100 mm e la distanza di sorrimonto era variabile. Puoi suggerire un modo per misurare pesi maggiori senza allungare i bracci della barra con perno?
- d) In una bilancia a trave le distanze dal perno ai pesi sono uguali e costanti, ma il peso ed il momento variano. Cosa succede con la bilancia a contrappeso scorrevole?