

## LE MACCHINE SEMPLICI - Attività da svolgere in classe di Andrea Bernardoni – Museo Galileo

### L'EQUILIBRIO DELLA LEVA DI PRIMO GENERE

#### Scopo:

Verifica delle condizioni di equilibrio di una leva di primo genere

#### Materiale occorrente:

1. stativo con perno orizzontale
2. bilanciere forato
3. serie di pesi con gancio

#### Osservazione:

Archimede osserva che in una leva di primo genere con il fulcro nel centro, trascurando il peso e gli attriti, avremo che la somma dei pesi applicati alle estremità dei bracci equivale a un peso doppio applicato nel punto centrale

Nella leva di primo genere vale la relazione di proporzionalità inversa tra entità dei pesi applicati e la loro distanza dal fulcro del bilanciere

#### Esecuzione dell'attività:

Montare il bilanciere sullo stativo imperniandolo nel foro centrale. Applicare un peso noto  $P$  a una certa distanza  $L$  di un braccio del bilanciere. Il sistema può essere riportato in equilibrio, ad esempio, applicando un peso  $2P$  a una distanza  $\frac{1}{2} L$

$$P \times L = 2P \times \frac{1}{2} L$$

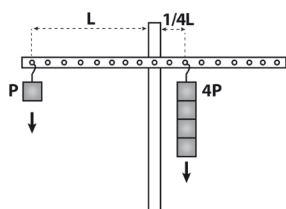
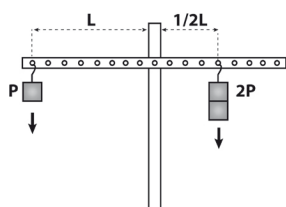
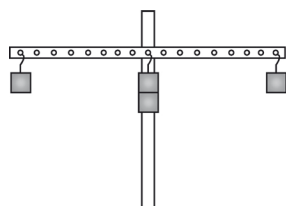
Se ripetiamo l'esperienza variando in maniera inversamente proporzionale pesi e distanze dal fulcro il sistema è ancora in equilibrio

$$P \times L = 4P \times \frac{1}{4} L$$

#### Conclusioni:

Se eseguiamo varie misurazioni rispettando la relazione di proporzionalità inversa tra peso e distanza dal fulcro osserviamo che le condizioni di equilibrio sono verificate grazie al vantaggio meccanico portato dal braccio della leva per cui:

$$P_2/P_1=L_1/L_2$$



**ESPERIENZA DEL  
PIANO INCLINATO  
SECONDO  
STEVINO**

**Scopo:**

Dimostrazione empirica del vantaggio meccanico implicato dal piano inclinato

**Materiale occorrente:**

1. un piano inclinato con uno spessore di almeno 2 cm
2. uno stativo
3. una catena con una maglia apribile

**Esecuzione dell'attività:**

Posizioniamo una catena chiusa ad anello sopra il piano inclinato. Questa si disporrà in maniera adiacente ai due cateti inclinati mentre il tratto sottostante descriverà una curva simmetrica in equilibrio

Effettuare osservazioni sulle condizioni di equilibrio e sull'incidenza degli attriti in gioco nel sistema.

Riflettere sull'osservazione di Stevino per cui, viste le condizioni di squilibrio del sistema, la catena dovrebbe iniziare a muoversi dando luogo a un motore perpetuo.

La simmetria della parte inferiore della catena permette a Stevino di concludere che questa può essere tolta senza alterare l'equilibrio della parte superiore; essendo simmetrica il peso della catena esercita una forza identica da entrambi i lati e per questo la sua incidenza può essere trascurata.

Togliamo ora la parte inferiore della catena oppure, se non si possono aprire le maglie, sostituiamola con un'altra di lunghezza pari alla somma dei cateti. Appurato che i pesi dei tratti di catena adiacenti ai lati del triangolo siano proporzionali alla loro lunghezza, il peso della catena appoggiata sul cateto più lungo è mantenuto in equilibrio da un peso minore corrispondente alla catena appoggiata sul cateto più corto.

La dimostrazione di Stevino determina empiricamente il vantaggio meccanico del piano inclinato senza ricorrere alla matematica: il tratto di catena più lungo AB e quindi più peso è mantenuto in equilibrio da quello più corto BC e quindi più leggero.