



Scheda esperimento per studente-guida

SPINTA DI ARCHIMEDE

Archimede di Siracusa, matematico, fisico e inventore

MATERIALE

- a) Bacinella grande (Insalatiera arancione)
- b) Acqua
- c) Rotella metrica
- d) Bacinella fondo piatto rettangolare
- e) Bilancia
- f) 4 pesetti da 50g
- g) Scotch
- h) Metro di carta
- i) Telefono con accelerometro lineare

FINALITÀ

Livello base(per tutti):

Misurare la massa di un oggetto sfruttando la spinta di Archimede e l'accelerometro del telefono cellulare.

FARE (INDICAZIONI OPERATIVE)

- a) Riempire la bacinella grande d'acqua per circa 2/3
- b) Fissare con lo scotch 1 pesetto in ogni angolo della bacinella piccola
- c) Fissare il metro di carta con lo scotch sul lato della bacinella in modo da poterlo vedere

Attenzione: non coprire con lo scotch la parte del metro con la scala graduata

- d) Posizionare il telefono parallelamente alla base della bacinella
- e) Pesare il tutto (m_1)
- f) Inserire nella bacinella l'oggetto che si vuole pesare
- g) Pesare nuovamente il tutto (m_2)
- h) Tenere sospesa la bacinella piccola a filo d'acqua
- i) Azionare l'accelerometro sul dispositivo
- j) Lasciare la bacinella facendo attenzione mentre scende al livello che l'acqua raggiunge sul metro di carta (h1)



- k) Lasciare che il sistema si stabilizzi
- l) Togliere la bacinella dall'acqua ed osservare il livello raggiunto dall'acqua sul metro di carta
- m) Eseguire i calcoli

CALCOLI

Massa oggetto per la verifica finale = $m_2 - m_1$

spinta di Archimede = densità del liquido · volume di liquido spostato · accelerazione di gravità

$$S_a = \rho \cdot V \cdot g$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,81 \text{ N/kg}$$

Calcolare il volume di liquido spostato: misurare i lati di base della bacinella piccola e moltiplicare la sua area di base per il valore di h_1 misurato.

$$V = l_1 \cdot l_2 \cdot h_1$$

Forza totale = $F_{tot} = m \cdot a$

$$F_{tot} = S_a - P$$

$$m \cdot a = \rho \cdot V \cdot g - m \cdot g$$

$$\rho \cdot V \cdot g = m \cdot (g + a)$$

$$m = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{(g + a)}$$

Spiegazione

Per il secondo principio della dinamica $F = ma$

La sommatoria delle forze F_{tot} è quindi uguale alla massa della bacinella moltiplicata per l'accelerazione a cui è soggetta, e che registriamo con l'accelerometro del cellulare.

Trascurando gli attriti, le uniche forze che agiscono sul sistema sono la spinta di Archimede S_a e la forza peso P .

Il modulo della forza totale è uguale alla differenza fra la spinta di Archimede e la forza peso e il verso è opposto a quello della forza peso. Nel nostro sistema di riferimento consideriamo le forze dirette verso l'alto (spinta di Archimede e forza totale) come positive, quelle dirette verso il basso (forza peso) come negative.

Da quest'uguaglianza si può ricavare che la massa è uguale alla spinta di Archimede diviso la somma delle accelerazioni.

Avvertenze

1. Unità di misura:
masse in grammi
lunghezze in centimetri
2. Misurare con attenzione h_1 , aiutandosi osservando fino a dove il metro è bagnato
3. Controllare se nell'applicazione che si sta usando la g è sommata o meno: se sì come nell'app Sensor Kinetics, il denominatore nella formula è $g+a$ (a è la decelerazione rilevata con l'applicazione), altrimenti il denominatore è $g-a+g$

