

ESPERIMENTO SULLA VISCOSITÀ DI UN FLUIDO

1) Scopo dell'esperimento :

calcolare il coefficiente di viscosità della glicerina

2) Descrizione dei materiali utilizzati :

- Cilindro graduato di portata 1 L e di sensibilità 3 cm
- Glicerina
- Oggetti sferici di piccola massa (biglie di vetro)
- Cucchiaino di plastica
- Riga
- Spago
- Telefono con l'applicazione "VidAnalysis"
- Cronometro del telefono

3) Richiami teorici :

quando un fluido si muove di moto laminare, esso è idealmente formato da sottili lamine che scivolano l'una sull'altra. Se si immerge un oggetto in questo fluido, esso sprofonderà a una certa velocità v ; se il modulo della velocità è abbastanza piccolo, tale che nel fluido non si producano vortici, allora il modulo F_v della forza di attrito viscoso che agisce sulla sfera è dato dalla legge di Stokes. -> $F_v = 6\pi\eta r v$ in cui r è il raggio della sfera e η è il coefficiente di viscosità del fluido.

Analizzando inoltre il grafico delle forze che agiscono sul sistema (forza peso, forza di attrito e principio di Archimede) e uguagliandole, è possibile risalire alla formula della velocità:

$$v = \frac{mg - dVg}{6\pi r \eta}$$

infine è necessario calcolare l'errore assoluto e l'errore relativo attraverso le seguenti formule:

$$E_a = \frac{v_{\max} - v_{\min}}{2} \quad \text{e} \quad E_r = \frac{E_a}{v_m}$$

4) Procedimento :

- Dopo aver graduato in modo opportuno il cilindro, riempirlo di glicerina fino al raggiungimento della fine della scala graduata.
- Utilizzando due cucchiaini come supporto, inserire la sfera nel cilindro in maniera che tocchi con la porzione inferiore il liquido.
- Preparare il telefono con l'applicazione VidAnalysis in modo da far partire il video un attimo prima che la sfera sia lasciata andare per poi verificare con maggiore precisione la posizione della sfera in funzione del tempo.
- Azionare il cronometro e contemporaneamente lasciar sprofondare la sfera all'interno della glicerina, fermando la misurazione per ogni intervallo dato dalla gradazione del cilindro fino a che la sfera non tocca il fondo.
- Con l'aiuto di un cucchiaino legato all'estremità di una riga grazie a dello spago, recuperare la sfera e ripetere le misurazioni ;

oppure
- Azionare il cronometro e contemporaneamente lasciar sprofondare la sfera all'interno della glicerina, fermando la misurazione per ogni singolo intervallo in modo da avere una misurazione più precisa.

- Ripetere l'esperimento anche prendendo come riferimento più intervalli in una misurazione per ridurre la probabilità di errori.