

Laboratorio di Fisica 1

R12: Tubo di Kundt

Gruppo 15: Bergamaschi Riccardo, Graiani Elia, Moglia Simone

28/05/2024 – 04/06/2024

Sommario

Il gruppo di lavoro ha misurato la velocità del suono mediante lo studio di onde stazionarie in una colonna d'aria.

0 Materiali e strumenti di misura utilizzati

Strumento di misura	Soglia	Portata	Sensibilità
Metro a nastro	0.1 cm	300.0 cm	0.1 cm
Calibro ventesimale	0.05 mm	150.00 mm	0.05 mm
Oscilloscopio?	0.01 s	99.99 s	0.01 s
Altro	Descrizione/Note		
Tubo di Kundt	Un cilindro in plastica nel quale facciamo propagare le onde.		
Oscilloscopio	Permette di visualizzare la forma d'onda emessa e quella rilevata dal microfono.		
Generatore di funzioni d'onda	Da cui possiamo regolare frequenza, ampiezza, e tipo delle onde generate.		
Microfono a condensatore	Utilizzato per rilevare le onde.		
Pistone	Finalizzato alla chiusura di un'estremità del tubo.		

1 Misurazione delle frequenze di risonanza con tubo aperto

1.1 Esperienza e procedimento di misura

1. Con il metro a nastro misuriamo la lunghezza del tubo L , mentre con il calibro ventesimale il suo diametro d .
2. Inseriamo il microfono dentro al tubo in modo che riesca a rilevare le onde, quindi assicurandoci che non si trovi in corrispondenza di un nodo.
3. Accesi l'oscilloscopio e il generatore di forme d'onda, regoliamo l'ampiezza in modo da poter percepire un suono.
4. Aumentiamo la frequenza fino a trovare il primo massimo relativo nel grafico riportato dall'oscilloscopio: questa sarà la prima frequenza di risonanza, nonché l'armonica fondamentale del nostro tubo.
5. Ripetiamo più volte il passaggio precedente, in modo da ottenere almeno cinque frequenze di risonanza.

Il gruppo di lavoro ha effettuato le stesse procedure, ma mantenendo una estremità del tubo chiusa tramite il pistone. In questo caso la lunghezza del tubo da considerare è quella che va dall'estremità aperta al pistone.

1.2 Analisi dei dati raccolti

Nota. Avendo valutato gli errori sulle grandezze misurate direttamente come piccoli, casuali e indipendenti, per svolgere ogni calcolo abbiamo utilizzato la tradizionale propagazione degli errori.

Grazie al filmato possiamo graficare la variazione della massa in funzione del tempo e, successivamente, costruire tre distinte rette di regressione.

Essendo note, oltre all'intervallo di tempo, tensione ed intensità della corrente, è nota anche la quantità di calore fornito: $Q = I\Delta V\Delta t$.

Il calore latente dell'azoto liquido sarà:

1.3 Conclusioni

Come è possibile osservare comparando questi risultati a quelli precedentemente ottenuti, il valore di g risultante è rimasto essenzialmente invariato (al netto della sua incertezza).

In conclusione, possiamo affermare ragionevolmente che, rispetto alla sensibilità degli strumenti di misura, il contributo dell'attrito è trascurabile.

2 Misurazione delle frequenze di risonanza con tubo aperto

2.1 Esperienza e procedimento di misura

1. Posto il calorimetro sopra alla bilancia, avviamo la cattura del filmato.
2. Dopo circa una decina di secondi (non è rilevante per la riuscita dell'esperienza), tramite il generatore forniamo calore all'azoto per mezzo della resistenza.
3. Aspettato ... interrompiamo il flusso di calore e dopo un'altra decina di secondi terminiamo la registrazione video.

2.2 Analisi dei dati raccolti

Nota. Avendo valutato gli errori sulle grandezze misurate direttamente come piccoli, casuali e indipendenti, per svolgere ogni calcolo abbiamo utilizzato la tradizionale propagazione degli errori.

Grazie al filmato possiamo graficare la variazione della massa in funzione del tempo e, successivamente, costruire tre distinte rette di regressione.

Essendo note, oltre all'intervallo di tempo, tensione ed intensità della corrente, è nota anche la quantità di calore fornito: $Q = I\Delta V\Delta t$.

Il calore latente dell'azoto liquido sarà:

2.3 Conclusioni

Come è possibile osservare comparando questi risultati a quelli precedentemente ottenuti, il valore di g risultante è rimasto essenzialmente invariato (al netto della sua incertezza).

In conclusione, possiamo affermare ragionevolmente che, rispetto alla sensibilità degli strumenti di misura, il contributo dell'attrito è trascurabile.

3 Misurazione delle frequenze di risonanza con tubo aperto

3.1 Esperienza e procedimento di misura

1. Posto il calorimetro sopra alla bilancia, avviamo la cattura del filmato.
2. Dopo circa una decina di secondi (non è rilevante per la riuscita dell'esperienza), tramite il generatore forniamo calore all'azoto per mezzo della resistenza.
3. Aspettato ... interrompiamo il flusso di calore e dopo un'altra decina di secondi terminiamo la registrazione video.

3.2 Analisi dei dati raccolti

Nota. Avendo valutato gli errori sulle grandezze misurate direttamente come piccoli, casuali e indipendenti, per svolgere ogni calcolo abbiamo utilizzato la tradizionale propagazione degli errori.

Grazie al filmato possiamo graficare la variazione della massa in funzione del tempo e, successivamente, costruire tre distinte rette di regressione.

Essendo note, oltre all'intervallo di tempo, tensione ed intensità della corrente, è nota anche la quantità di calore fornito: $Q = I\Delta V\Delta t$.

Il calore latente dell'azoto liquido sarà:

3.3 Conclusioni

Come è possibile osservare comparando questi risultati a quelli precedentemente ottenuti, il valore di g risultante è rimasto essenzialmente invariato (al netto della sua incertezza).

In conclusione, possiamo affermare ragionevolmente che, rispetto alla sensibilità degli strumenti di misura, il contributo dell'attrito è trascurabile.