

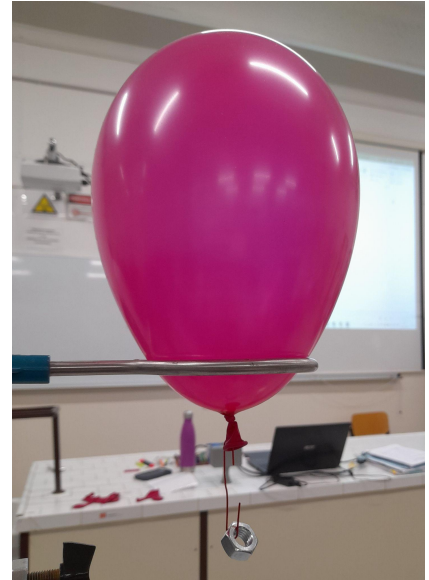
MRUA - palloncini

Premessa (video esperimento¹ in inglese)

Con questo esperimento è possibile valutare la relazione di dipendenza quadratica tra altezza e tempo di volo per un oggetto in caduta (quasi) libera. Oggetto con velocità iniziale nulla. L'esperimento è realizzabile anche in aula perché non servono strumenti specifici da laboratorio.

Apparecchiatura e materiale utilizzato

- Smartphone o tablet con cronometro acustico (Es App: Phyphox <https://phyphox.org/>).
- Palloncini gonfiabili.
- massa, gancio per appenderla (va bene anche una graffetta) e spillo.
- Asta con base a treppiede e supporto ad anello per palloncino (oppure carta nastro per appendere i palloncini ad una parete).
- Metro a nastro.
- Lastra metallica per proteggere il pavimento e ottenere un rumore più forte. Per migliorare la resa sollevare l'asta di qualche centimetro.



Procedura

- a) Gonfiare i palloncini, posizionarli uno per volta nel supporto e agganciare la massa al nodo del palloncino.
- b) Misurare la distanza tra la posizione della massa e il suolo. Meglio lavorare con altezze superiori al metro.
- c) Predisporre il cronometro acustico scegliendo soglia e ritardo minimo (per la soglia è importante valutare il rumore di fondo quando gli studenti sono tutti in laboratorio). **Noi abbiamo messo come soglia 0.4 e ritardo 0.1.**
- d) Premere Play ► evitando che ci siano altri rumori nella stanza.
- e) Bucare il palloncino con lo spillo.
- f) Registrare il tempo di volo e l'altezza in tabella. *Ho notato che, lavorando con più cronometri contemporaneamente si riescono ad evitare misure "nulle". Suggesto quindi di fare scaricare l'App a più studenti e coinvolgere almeno 4 o 5 ragazzi nella misurazione dei tempi. Anche lavorando in 2 in laboratorio, senza studenti e usando telefoni dello stesso modello abbiamo ottenuto misure diverse.*
- g) Resetare il cronometro e ripetere la misura variando l'altezza del palloncino

Rilevazione ed elaborazione dei dati

Grandezze misurate - Tabella 1

Grandezza misurata	Simbolo	Strumento utilizzato	Unità di misura	Valore misurato
Tempo	Δt	cronometro acustico	s	vedi tabella 3
Lunghezza	Δs	metro a nastro	cm	vedi tabella 3

Caratteristiche degli strumenti utilizzati - Tabella 2

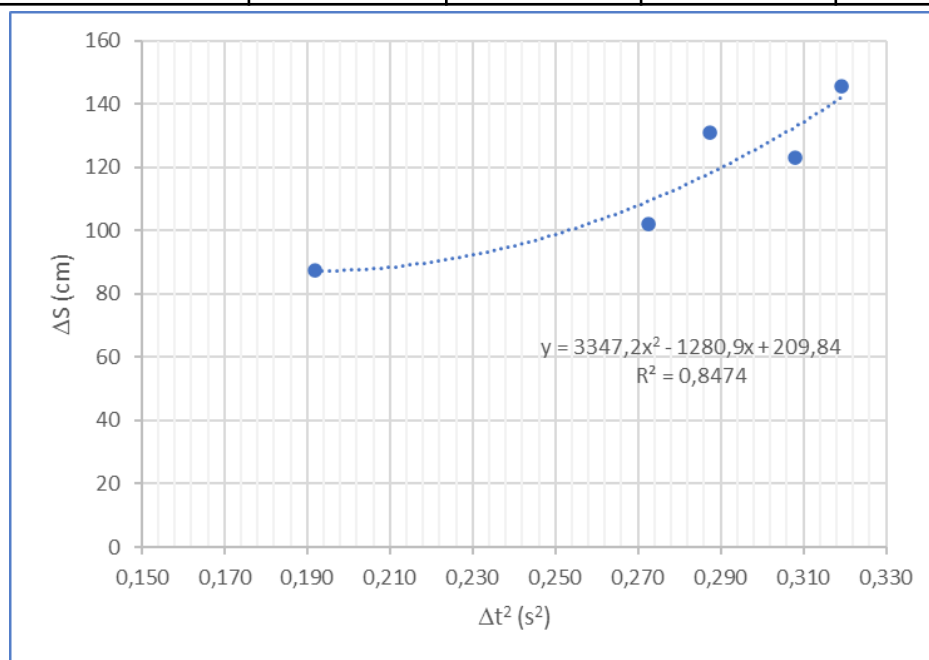
Strumento	Sensibilità	Portata
-----------	-------------	---------

¹ https://youtu.be/zRGh9_a1J7s video esperimento in inglese

Cronometro acustico	0,001 s	//
Metro a nastro	0,1 cm	200,0 cm

Misure dirette ed elaborazione delle misure - Tabella 3

Palloncini				
	Δs	Δt	g	e_a (g)
ripetizione	cm	s	m/s^2	m/s^2
	87,5	0,438	9,12	0,05
	102,3	0,522	7,51	0,04
	123,0	0,555	7,99	0,04
	131,0	0,536	9,12	0,04
	145,8	0,565	9,13	0,04



Esperimento alternativo:

- Per prendere confidenza con l'uso del cronometro acustico è possibile realizzare l'esperimento senza palloncini utilizzando una riga piatta e una sfera di acciaio o un dado.
- Si posiziona la riga su un tavolo con una in modo che una parte resti esterna al tavolo con la pallina appoggiata in equilibrio.
- Si colpisce la riga con una penna e si rileva con il cronometro il tempo di caduta.
- Si varia l'altezza della riga e si registrano i dati come per l'esperimento con i palloncini.
- Per sentire meglio il suono di impatto è utile fare cadere sul coperchio metallico di una scatola di biscotti (o simili)



Righello				
	Δs	Δt	g	$e_a (g)$
Studente	cm	s	m/s^2	m/s^2
A.	106,9	0,409	12,78	0,07
B.	106,9	0,482	9,20	0,05
A.	132,4	0,537	9,18	0,04
B.	132,4	0,583	7,79	0,03
A.	158,5	0,619	8,27	0,03
B.	158,5	0,584	9,29	0,04

[video riga e bullone](#)