

IX CONVEGNO NAZIONALE DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA MATEMATICA

DI.FI.MA. 2019

MATEMATICA E FISICA NELLA CULTURA E NELLA SOCIETÀ

9-10-11 ottobre 2019

Caduta libera, assenza di peso, gravità: esperimenti di ieri e di oggi

Giovanni Pezzi

giannipezzi@gmail.com



Gruppo Fisica e Spazio AIF

Palestra della Scienza di Faenza





astronaute in
assenza di...

...gravità ?



...peso ?



L'intensità della forza di gravità non è costante. Allontanandosi dalla superficie terrestre, diminuisce l'intensità dell'attrazione gravitazionale: questo fenomeno è ben evidente osservando gli astronauti sulla ISS, dove l'intensità della forza di gravità è ridotta al punto che persone e oggetti devono essere ancorati a dei sostegni per non volare nell'abitacolo



9,8 m/s²



8,8 m/s²



Samantha Cristoforetti ✓

@AstroSamantha

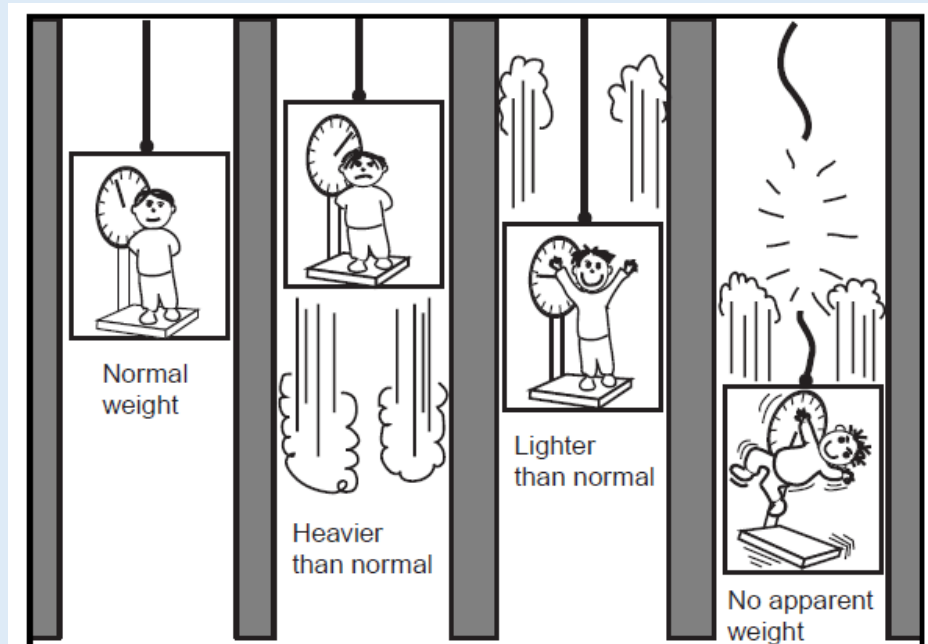


Quanto scritto in questa didascalia è una grandissima sciocchezza. Alla quota della ISS l'attrazione gravitazionale è circa il 90% di quella sulla superficie terrestre. E quella foto comunque è di un volo parabolico. Ma veramente si tratta di un testo scolastico? twitter.com/roccaverrastro...

"Mi scuso per il grave errore, sono due volte dispiaciuto: come direttore editoriale e come ex insegnante di fisica".

- Misconcezioni diffuse sui temi gravità, peso, assenza di peso, assenza di gravità, ecc.
- Dare la possibilità agli studenti di vedere “dal vivo” ciò che accade in caduta libera, osservando i fenomeni da un sistema di riferimento solidale con l’oggetto in caduta

L'ascensore di Einstein



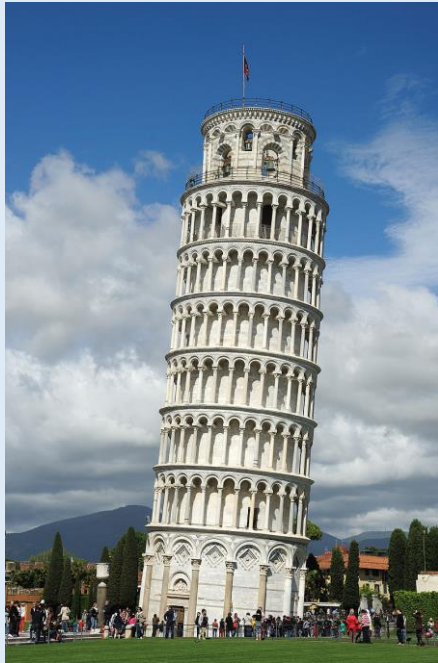
Acceleration and weight

The person in the stationary elevator car experiences normal weight. In the car immediately to the right, apparent weight increases slightly because of the upward acceleration.

Apparent weight decreases slightly in the next car because of the downward acceleration. No weight is measured in the last car on the right because of free fall.

Galileo sulla Luna

luglio 1971, Apollo 15, David Scott: the hammer and feather experiment.



La prima
drop tower !!



https://www.youtube.com/watch?v=c_zzK4o7els

The hammer and feather experiment

Scott: Well, in my left hand, I have a feather; in my right hand, a hammer. And I guess one of the reasons we got here today was because of a gentleman named Galileo, a long time ago, who made a rather significant discovery about falling objects in gravity fields. And we thought where would be a better place to confirm his findings than on the Moon. And so we thought we'd try it here for you. The feather happens to be, appropriately, a falcon feather for our Falcon. And I'll drop the two of them here and, hopefully, they'll hit the ground at the same time. Which proves that Mr. Galileo was correct in his findings.

<https://history.nasa.gov/alsj/a15/a15.clsout3.html#1672206>



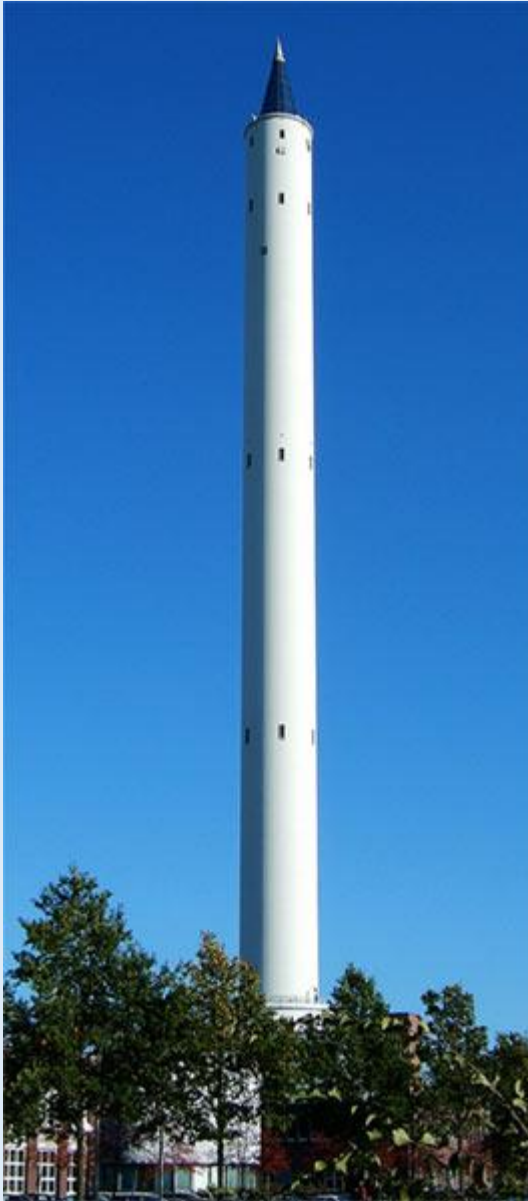
Esperimenti a terra

Drop tower per esperimenti

**Marshall Space Flight Center
Drop Tube Facility**

100 metri
4,5 secondi

https://en.wikipedia.org/wiki/Drop_tube



Drop tower **per esperimenti**

Fallturm Bremen
Center of Applied Space
Technology and Microgravity at
the [University of Bremen](https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Bremen) in
[Bremen](https://en.wikipedia.org/wiki/Bremen).

110 m

4.74 secondi

Circa 9 secondi con una catapulta

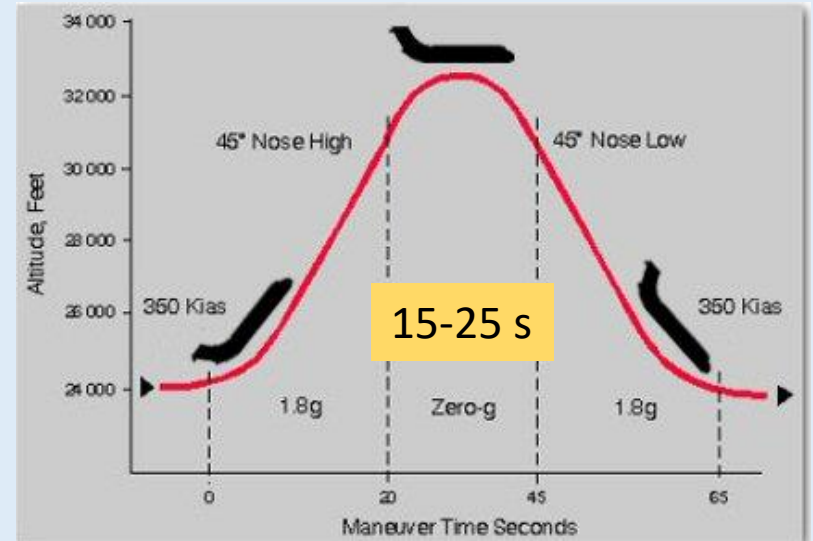
https://en.wikipedia.org/wiki/Fallturm_Bremen

Esperimenti in volo

Campagne di voli parabolici (La cometa del vomito)



📅 03 Apr 2020
Bordeaux Mérignac
6000 €



<http://www.gozerog.com/>

<https://www.airzerog.com/>

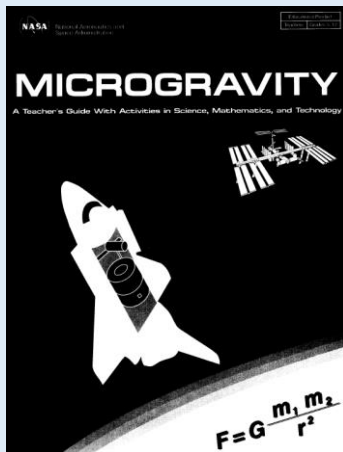
NASA

Wireless drop tower

Microgravity demonstrator

Microgravity teacher's Guide

The mathematics of microgravity



NASA

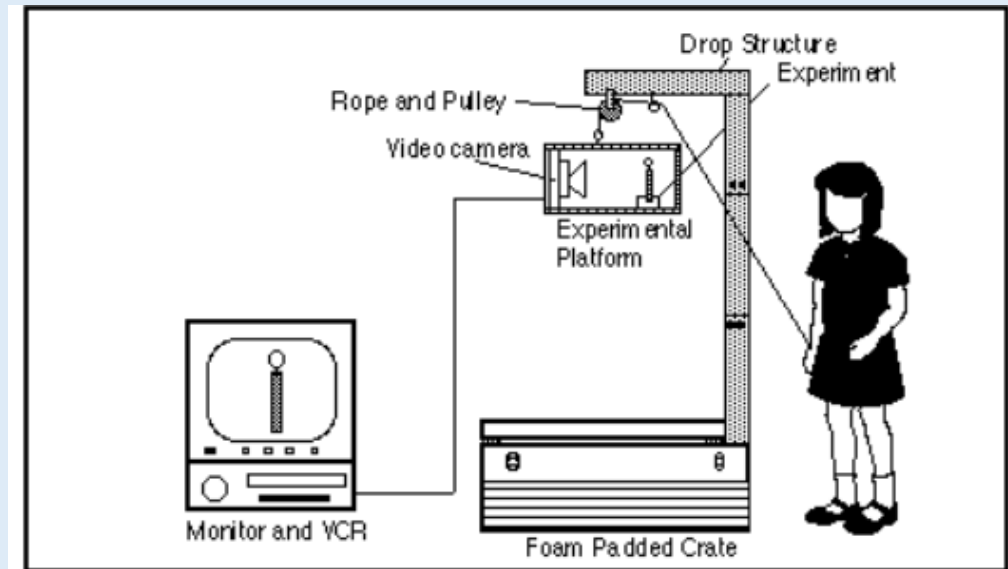


17 video •



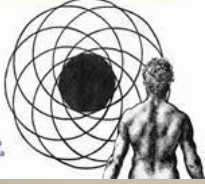
International Toys in Space

Nasa Microgravity demonstrator



<https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=20000023218>

LA PALESTRA DELLA SCIENZA



Comune di Fiorenza
Tavolo della Scienza



Nel nostro piccolo.... Drop Tower Home made



DROP TOWER



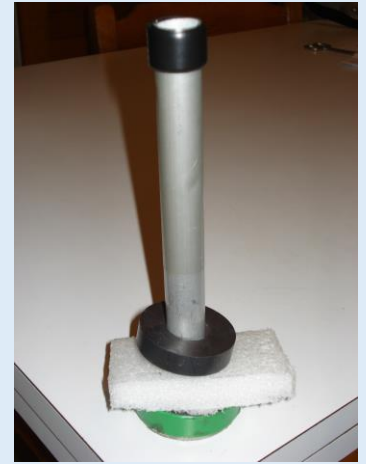
<https://www.youtube.com/watch?v=0qZJSwUlrwQ&feature=youtu.be>





Lanci effettuati:

- Bilancia con carico
- Due magneti che si respingono
- Molla e massa
- Clessidra a sabbia
- Bottiglia d'acqua con fori
- Candela accesa
- Pendolo
-



WEIGHTLESSNESS EXPERIMENTS

[Magnets](#)



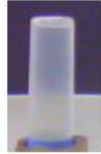
[Candle Drop](#)



[Pendulum](#)



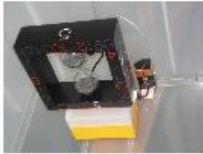
[Air bubble](#)



[How to weigh](#)



[Hourglass](#)



[Mass-Spring](#)



[Gas little bubbles](#)



[Kitchen Scales](#)



[Water flow](#)



[Ballon blast](#)



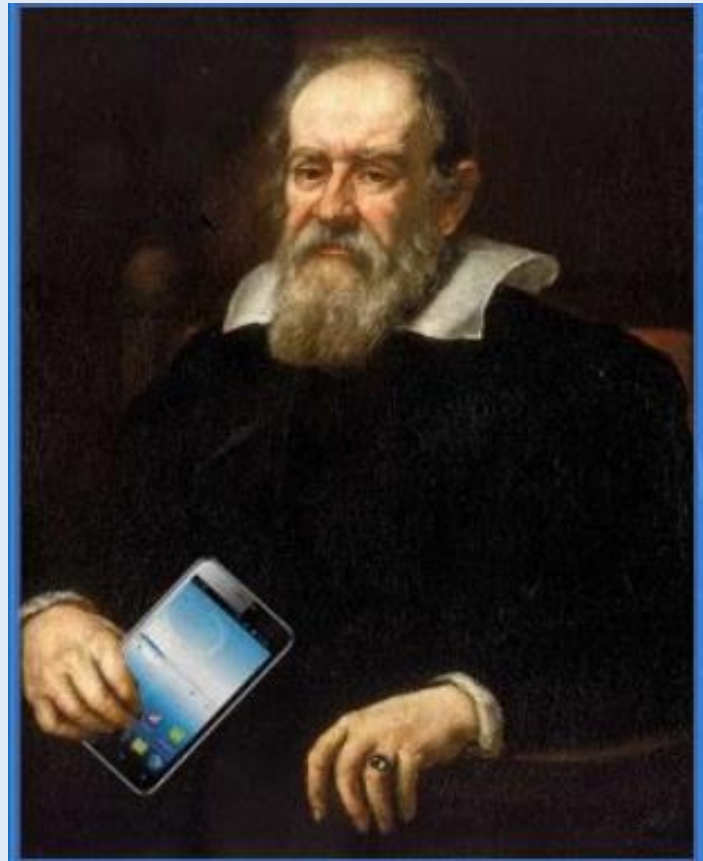
[Homepage](#)

<https://www.palestradellascienza.it/gpezzi/esperimenti/Esperimenti-caduta-libera/expmenu.html>

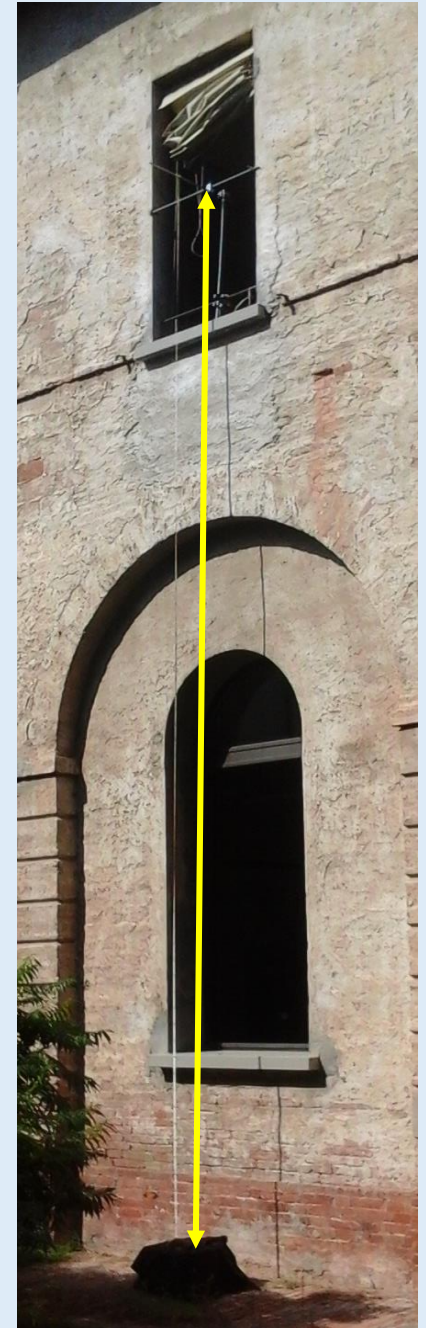
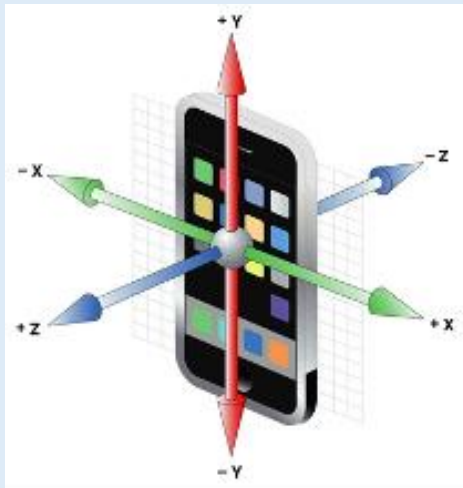
Un semplice esperimento

**bottiglia
d'acqua
in caduta**

... e poi arrivarono gli
smartphone

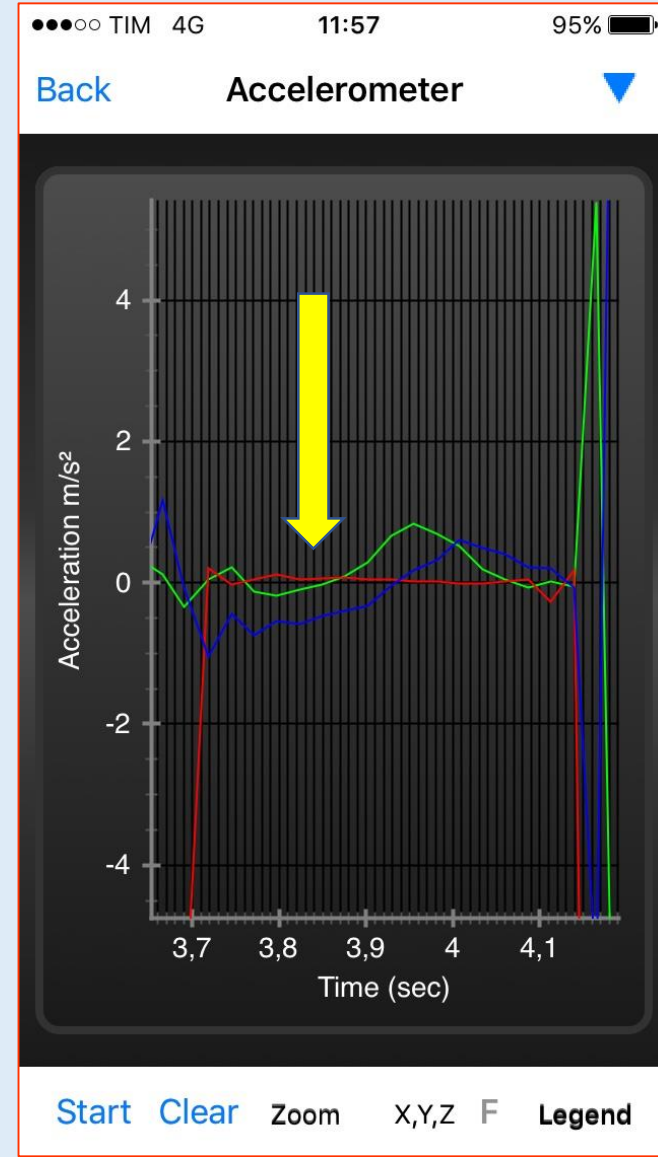
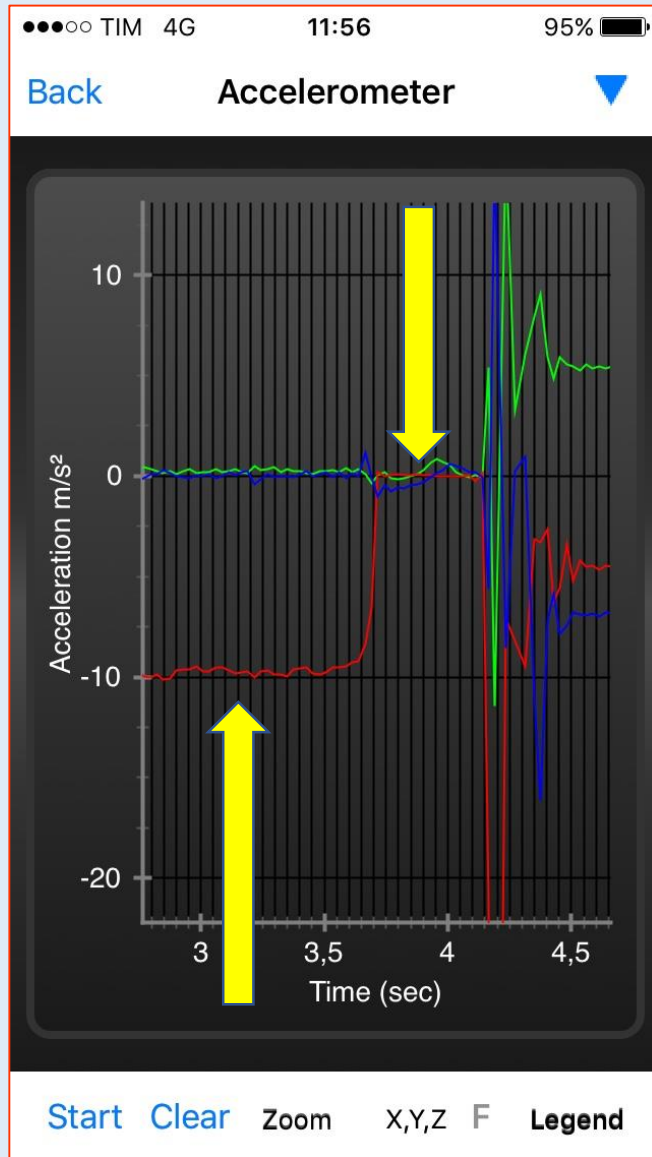


Caduta libera di uno smartphone





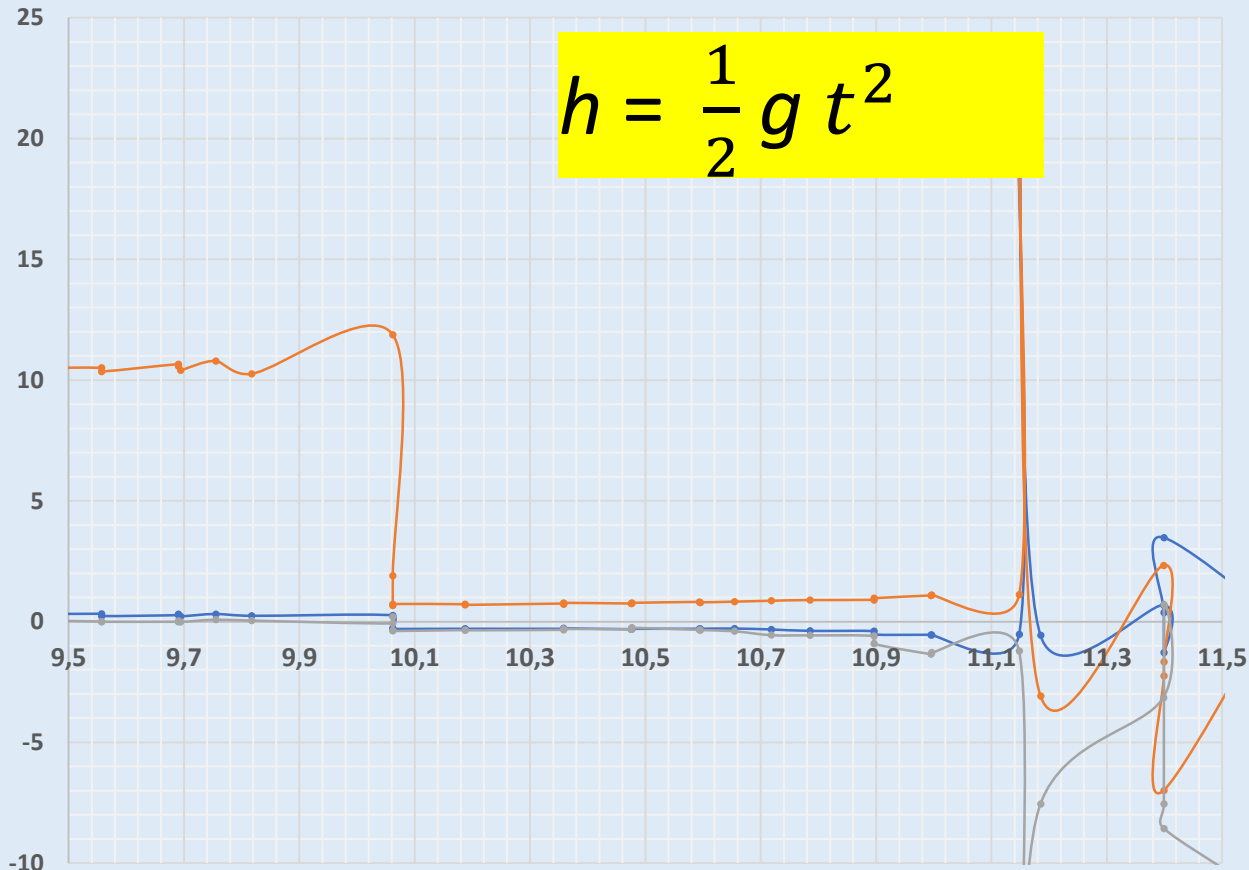
Caduta libera (app Sensor Kinetics)



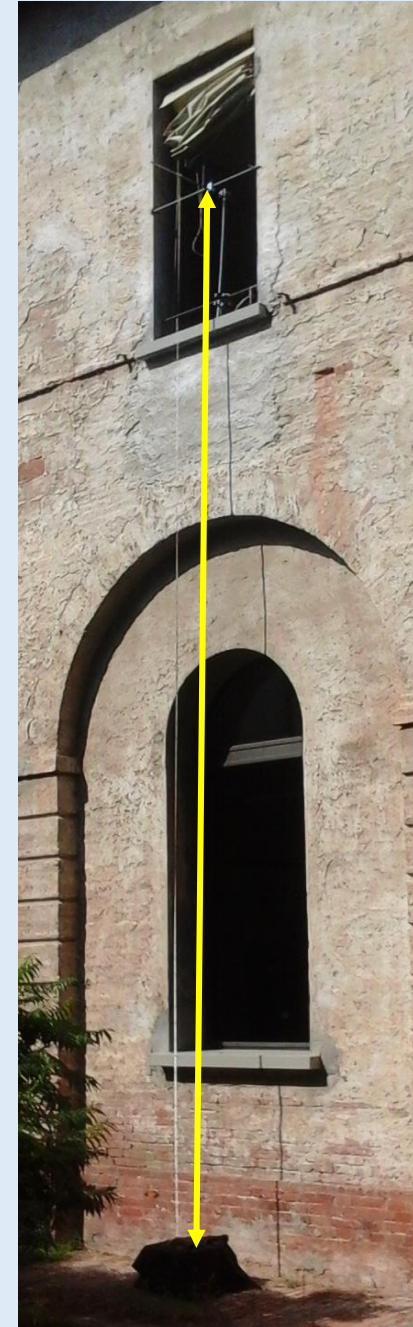


Caduta libera

Accelerazione: caduta libera dello smartphone



Da che altezza è caduto lo smartphone?



Bibliografia sitografia

- G.Pezzi, «Esperimenti sulla caduta libera e l'assenza di peso, ieri e oggi», La fisica nella scuola, LI, 3-4, 2018
<https://www.aif.it/articolo-rivista/esperimenti-sulla-caduta-libera-e-l-assenza-di-peso-ieri-e-oggi/>
- Iper testo caduta libera:
<https://www.palestradellascienza.it/cms/index.php/esperimenti.html?id=24>
- Video «Experimentos sin peso»:
<https://www.youtube.com/watch?v=woLP9bVKfll>
- Schede smart esperimenti:
<https://www.palestradellascienza.it/cms/index.php/esperimenti.html?id=25>
- Filmato «Drop Tower esperimenti in caduta libera»:
<https://www.palestradellascienza.it/cms/index.php/video.html>
- Video “Free fall experiments”: <https://youtu.be/vYlf-UBjJa8>
- Video “Weightlessness experiments”: https://youtu.be/HOlg_7rnSnQ

Grazie per l'attenzione

Giovanni Pezzi

giannipezzi@gmail.com