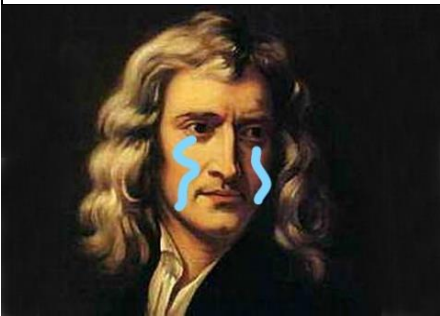


【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

社會組 科學文章表單

文章題目：重力加速度 $14\text{m/s}!$? 重力加速度到底是甚麼?
牛頓哭了，離開蘋果樹準備去砍櫻桃樹!
伽利略根本不想面對...

文章內容：(限 500 字~1,500 字)



關心時事時，也必須追求真實性

在地球上，
重力加速度可能是 $14\text{m/s}!$?

答：絕不可能!!!



首先，我們先從物理定義上去看，所謂的加速度是指速度的變化量，也就是速度對時間做微分，若以每秒去看，則是速度變化量再除上秒數，因此物理因次上會是「長度單位/ s^2 」，但這邊單位卻是 m/s ，完全的錯誤。

有沒有可能只是單位打錯，又因為他比較重所以他的重力加速度達到 14m/s^2 ?

答：依舊不可能。

想知道重力加速度的相關問題，我們要先了解「什麼是重力加速度」，所謂的重力加速度就如字面上所說的，重力施加在我們身上所造成的加速度，而在我們生活周遭，對我們影響最大的重力，即是來自地球和我們之間的萬有引力， $F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$ 是他的公式，又 $F = ma$ ，這邊的 a 就是我們的重力加速度，又 $F = ma = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$ ，物體本身質量 m 在等號兩側可以被消掉，因此得知重力加速度在無外力狀態下與物體本身質量 m 無關，而 $a = \frac{G \cdot M}{r^2}$ ， G 是重力常數約為 $6.67 \cdot 10^{-11} (\text{m}^3 / \text{kg} \cdot \text{s}^2)$ ， M 為地球質量， r 是我們到地球球心的距離，前兩者是常數，而 r 的話雖然地球為橢圓形，但誤差值不會太大，因此各地的重力加速度即可視為常數約 $9.8 (\text{m} / \text{s}^2)$ 。

那.....那如果大家加速度都一樣，為什麼重物會墜落比較快？

答：問得好，因為有外力存在！



在一般生活中，我們可以發現通常重物下墜的比較快，那是因為有其他外力在。拿空氣阻力舉例，現在的物體加速度 $a = \frac{Mg - F_{air}}{M}$ ，將物體向下拉的重力 Mg 確實會因為物體本身質量而有差別，那關鍵點就在 F_{air} 怎麼變化了， $F_{air} = \frac{1}{2} \rho v^2 CA$ ， ρ 為空氣密度， v 是流體相對物體的速度， C 為阻力係數， A 為物體接觸 F_{air} 那面的截面積，在分析完後發現與物體本身較相關的因素是質量和截面積，因此倘若質量越大且截面積越小，那在日常生活中，此類物品掉落到地上的速度和時間一定相對快很多、少很多。

實際實驗

前面都是利用公式去推導得出理論上的結果，不過其實早在 1971 年 8 月 2 日，在沒有空氣的月球表面上，阿波羅 15 號的太空人史考特(David Scott)使用一把鐵鎚和一根羽毛執行了這個實驗，證明了這兩個物體是同時掉落在月球表面上！(相關影片連結放在參考資料)

參考資料

圖片來源：

<https://matters.news/@mtlover1201/%E6%B2%92%E6%9C%89%E8%A2%AB%E8%98%8B%E6%9E%9C%E7%A0%B8%E4%B8%AD%E7%9A%84%E7%89%9B%E9%A0%93-bafyreihrq3tvqef2nsjrhzgot77g3434phj7qqka6j2fesouw7ipgdsydu>

<https://i.imgur.com/ljEzeHP.jpg>

<http://ezphysics.nchu.edu.tw/physiweb/device/exp4.htm>

維基百科：阻力方程

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%98%BB%E5%8A%9B%E6%96%B9%E7%A8%8B>

鐵鎚與羽毛的實驗影片：

<http://sprite.phys.ncku.edu.tw/astrolab/mirrors/apod/ap111101.html>

物理雙月刊：

https://pb.ps-taiwan.org/catalog/ins.php?index_m1_id=3&index_id=570