

# 好險有重力

## 力的種類

生活中的力有很多種，如果我們以是否接觸為基準來分類的話，可分為接觸力跟非接觸力（又稱超距力），請你根據生活中的經驗，判斷下面各式各樣的力分別屬於哪一種力吧！

浮力

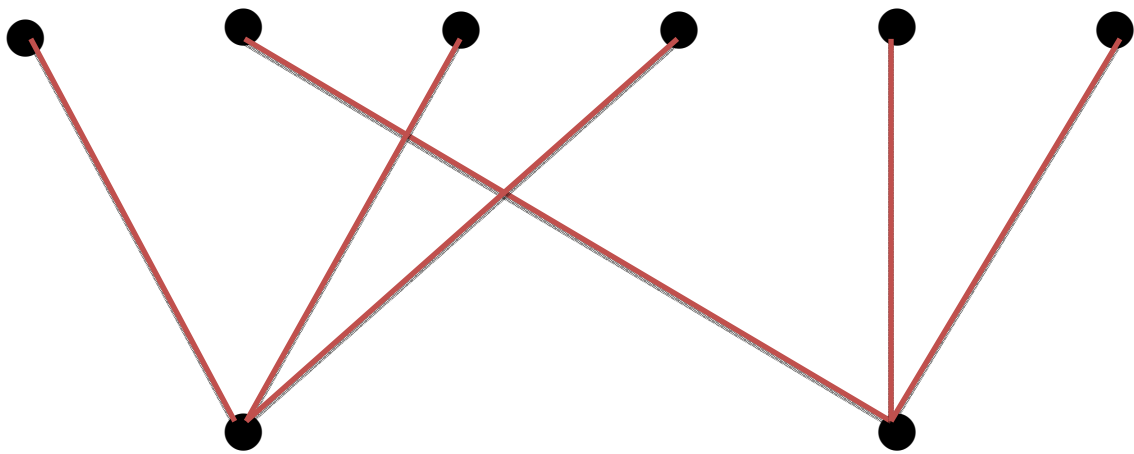
重力

摩擦力

彈力

磁力

靜電力



接觸力

超距力



# 好險有重力

## 自由落體

傳說中伽利略曾在 1590 年於比薩斜塔上做實驗，在同高度將兩個重量不同的球體扔下結果同時落地，而英國電視節目為了重現這結果，前往了美國太空總署做實驗，實驗過程影片重現，證明了真空下的萬有引力定律。

英國廣播公司 BBC 的科學節目《Human Universe》，前往美國太空總署的「Space Power Facility」真空實驗室，進行了有名的比薩斜塔實驗，他們在同樣高度設置了一個鐵球以及一個羽毛，測試在真空環境下掉落是否會同時落地。實驗從影片兩分鐘處正式開始，首先將實驗室關閉使用真空幫浦將空氣抽離，等一切就緒後工作人員按下開關讓兩個物體掉落，可看到鐵球以及羽毛幾乎是同步降落，最後同時抵達地面，而這個結果也讓身為物理學家的節目主持人布萊恩·考克斯 (Brian Cox) 相當滿意。

而這個實驗曾在 1971 年，由阿波羅 15 號的指揮官大衛·史考特 (David Scott) 在月球上測試過，結果也是兩個物體同時抵達地面。

(本文源自 2014 年 11 月 06 日蘋果日報，影片網址：<https://goo.gl/ZFiPDp>)

請回答下面問題：

一、在日常生活中，鐵球和羽毛同時落下，誰會先落地？

答：鐵球。

二、為何將實驗室抽真空後，鐵球和羽毛就會同時落地？

答：因為沒有空氣阻力。

# 好險有重力

## 伽利略的實驗手冊

伽利略是義大利人，他從小想要學習數學，但是爸爸希望他當個醫生，但伽利略還是偷偷的學習數學。到了 25 歲，伽利略就成為比薩大學的教授，接著他又對重力感興趣，於是進行一些與力有關的實驗，以下是他的筆記本，請仔細閱讀並回答問題：

當我發表較輕的物體和比較重的物體從同一高度自由落下時，速度增加的情形是一樣的，立刻受到所有人的嘲笑。他們說：「較重的物體掉落的速度當然比較快，因為……它們比較重啊！」我要證明給他們看。

### 實驗一

1. 我帶著兩顆體積樣的木球和金屬球爬上比薩斜塔……  
呼呼，金屬球確實比較重。
2. 當我抵達塔頂的時候，發現那裏很滑又沒有手扶欄杆。
3. 把兩顆球扔下塔，小心別把自己一起扔下去。
4. 記得扔之前要看下面有沒有人。
5. 注意看球落地的情形，如果我是對的，兩顆球應該同時著地吧！

## 實驗二

1. 找一塊上面有小溝槽的木板，然後鋪上刮除脂肪的獸皮所製成的光滑墊子。
2. 把溝槽的一端架高，形成一個斜坡，然後沿著斜坡滾落。
3. 精確的測量金屬球滾到斜坡底部要花多少時間……糟糕！我差點忘了，在我這個時代還沒有發明「精確」的時間！最好的方法只能用脈搏測量球的速度。因此千萬不能太興奮，否則脈搏會跳太快，而且最好多做幾次實驗，以提高實驗的準確度。
4. 我認為在同一個斜坡上，任何物體都會以相同的速度加速。如果我是對的，不同重量的球滾到斜坡底部所花的時間應該是一樣。

（以上節錄自神奇酷科學 無所不在的力 小天下出版）



請根據伽利略的實驗手冊內容，回答下面問題：

一、你認為伽利略在第一個實驗室成功還是失敗？為什麼？

答：成功，因為兩者都受到重力影響。或  
失敗，因為伽利略沒有將空氣阻力考慮進去。

二、在實驗二中，為什麼伽利略要找一個光滑的墊子鋪在木板上？

答：減少摩擦力。

三、從斜坡上往下滾，你覺得有受到重力的影響嗎？

答：有，只要在地球上的任何物體都有受到重力影響。

四、實驗二中，伽利略利用脈搏來測量球的速度，你覺得這樣的方法好嗎？為什麼？

答：不好，因為每個人的脈搏不一樣，即使是同一個人，脈搏也有可能隨情緒起伏而改變。

五、在實驗二中，為什麼伽利略要大家多做幾次實驗？

答：因為實驗會有誤差，可透過多次實驗求取平均值。

# 好險有重力

## 牛頓的三大運動定律

牛頓除了發現重力之外，還研究出三大運動定律，生活中很多現象都脫離不了這三大運動定律，而且這三大運動定律也時時刻刻在影響著人類，甚至使人類的生活更加進步。以下是這三大運動定律的說明：

### 第一運動定律：慣性定律

除非物體受到外力作用，改變它運動狀態，否則，每個物體靜者恆靜，動者維持直線等速度。

### 第二運動定律：力與加速度

淨力對物體所產生的加速度大小，與淨力的大小和方向成正比，並與物體的質量成反比。

### 第三運動定律：作用力與反作用力

兩個物體之間的作用力與反作用力總是大小相等，方向相反，作用在一條直線上。作用力：施加外力於一件物體。反作用力：產生出另一種大小相等、方向不同的力。

請你根據下面生活中的實例，想一想它是屬於牛頓三大運動地律中的哪一種吧！

生活實例	三大運動定律
<p>搭乘公車或捷運時車子突然煞車或開動，身體會向前或向後傾斜</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>
<p>穿溜冰鞋站在光滑地板上用力向前投擲物品身體向後退</p>	<p><input type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>
<p>推手推車時用相同力量來推會發現放重物品的移動較慢</p>	<p><input type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>
<p>投手投球時拿同體積的鐵球跟棒球作比較，會發現棒球速度較快，因為鐵球質量較重</p>	<p><input type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>
<p>搖動果樹水果會落下</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>
<p>跳高、跳遠時用力蹬地，已獲得足夠的力讓身體運動</p>	<p><input type="checkbox"/> 第一運動定律：慣性定律</p> <p><input type="checkbox"/> 第二運動定律：力與加速度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第三運動定律：作用力與反作用力</p>