碁峰
www.gotop.com.tw

月球漫步

難度等級：中等
凌亂程度：輕微
從開始到結束：15 分鐘
季節：

材料

- 有月光的夜晚
- 手電筒
- 圓形的石頭或球

在特定夜晚，月亮是天空中一個明亮的圓形；在其他的夜晚，它可能是半圓或新月形。科學家稱月亮這些形狀變化為「月相」。在這個實驗中，我們要觀察夜空中的月亮，並用手電筒和一塊石頭製作月相。你認為月亮為什麼會改變月相呢？

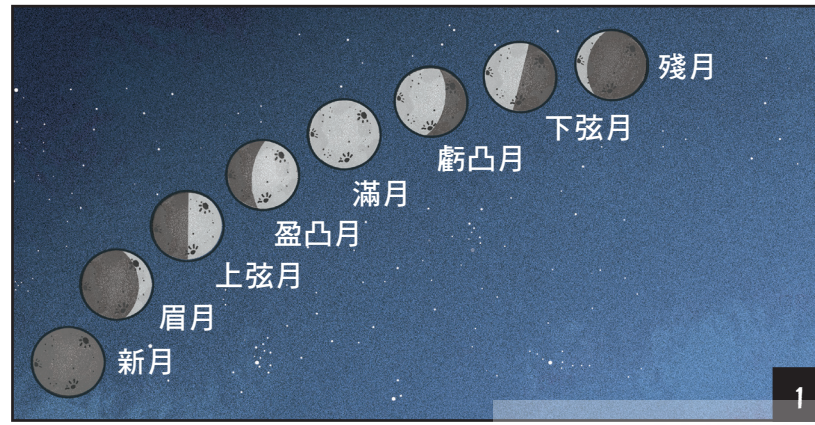
假設：.....

.....

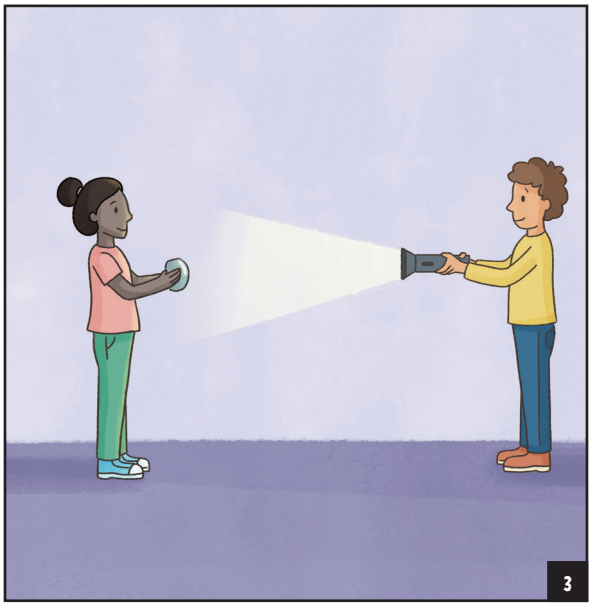
注意：夜晚到戶外時，請盡量待在家附近。

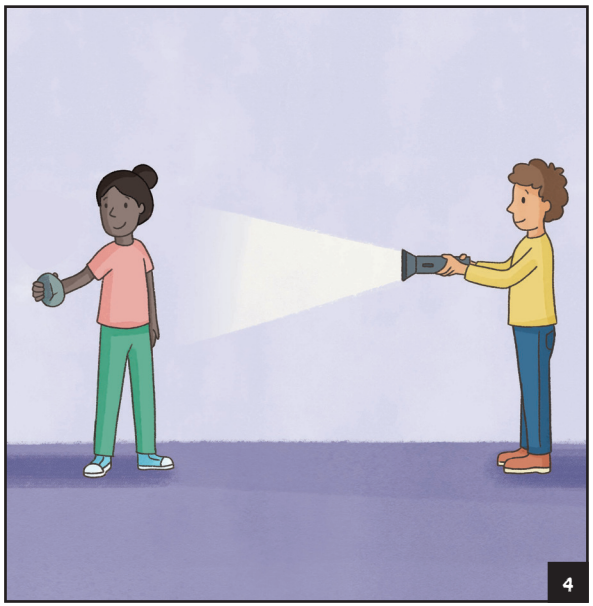
步驟

1. 在月夜出門，找到月亮，並使用下圖來比對月亮的形狀。此時的月亮是滿月、新月還是介於兩者之間？



碁峰 www.gotop.com.tw





2. 請一位朋友、兄弟姐妹或大人站在你身邊並打開手電筒。手電筒代表太陽。

3. 拿起一塊圓形石頭或球，放在你和手電筒之間。注意看，靠近你的石頭那一側是黑色的，就像新月一樣。

4. 現在把石頭放在身後，讓你自己站在「月亮」（石頭）和「太陽」（手電筒）之間。離你最近的石頭一側應該是明亮的，就像滿月一樣。如果你的身體擋住了所有光線，試著將手電筒稍微靠近身體的一側，讓部分光線照射到岩石上。

5. 將石頭繞著你的身體轉一圈，同時請另一個人拿著手電筒不動。試試看讓石頭呈現出今晚的月亮模樣。為什麼將石頭放在在不同的地方，看起來就會不一樣呢？

續下頁

碁峰 www.gotop.com.tw

續上頁

原理：月球大約每月繞地球運行一次。正因為如此，我們每天晚上都會看到不同的月亮。太陽的光總是照在半個月亮上。取決於月球處於它繞著地球的軌道位置，我們會看到全部、部分或看不到月球明亮的一面。在這個實驗中，你使用手電筒（太陽）、岩石（月亮）和地球（你自己）創建了月相模型。

STEAM 天文學是研究我們的月球和太陽，以及宇宙中所有其他衛星、恆星和行星的科學領域。製作模型，例如你創作的太陽、月亮和地球模型，是工程和數學中的一項重要技能。

現在試試這個！：你知道月亮從東方升起，就像太陽一樣嗎？取決於不同的相位，月亮會在白天或晚上的不同時間升起。試試紀錄月亮日誌：每天晚上睡覺前，畫出月亮的草圖並記錄它在天空中的位置。

碁峰 www.gotop.com.tw

日晷

難度等級：中等
凌亂程度：輕微
從開始到結束：6 小時的期間內分散 7 次，每次 5 分鐘
季節：

材料

- 1 根大棍子
- 晴朗的戶外區域
- 5 顆中等大小的石頭（可有可無）
- 一糰直徑約 10 公分的黏土（可有可無）
- 時鐘
- 一支人行道粉筆或 12 顆小石頭

200 年前（甚至更早！），大多數人都用日晷來得知時間。日晷是一種戶外時鐘，它利用太陽在天空的位移來判斷時間。在這個實驗中，我們要使用戶外材料製作一個日晷。你覺得太陽在天空中的移動是什麼樣子？

假設：

注意：切勿直視陽光。

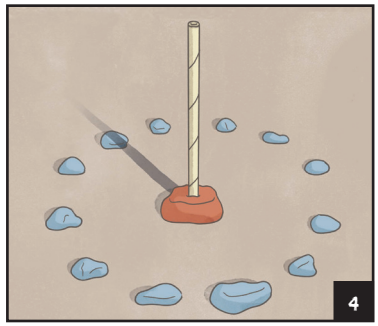
步驟

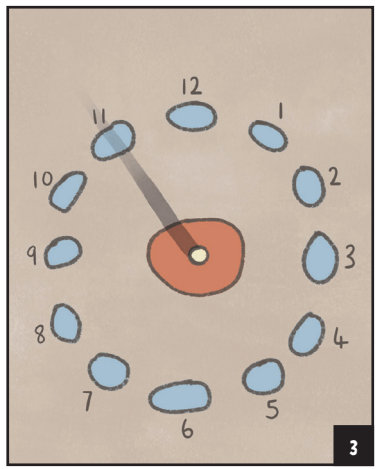
1. 上午 9:00 前，在陽光充足的地方架起一根大棍子，讓它垂直向上。如果你在花園或公園裡，可以將棍子插到土裡。如果你站在鋪磚或水泥地上，可以使用石頭來支撐棍子，或用黏土固定棍子。
2. 上午 9:00，在人行道上用粉筆或石頭標出棍子的影子落在哪裡。
3. 之後的每個整點，標記棍子的影子落在哪裡，直到下午 3 點。在每個記號標上時間。
4. 這樣日晷就完成了！明天，棍子會在同一時間投下同樣的影子。不用看時鐘，只要看看棍子的影子落在哪裡，你就知道現在幾點了。

續下頁

碁峰 www.gotop.com.tw

續上頁





原理：太陽每天都以相似的路徑越過天空，因為地球每天都以相同的路徑圍繞太陽旋轉。雖然路徑隨著季節而變化，但每天影子落下的位置幾乎沒有變化。

STEAM 日晷是應用了季節科學和太陽系，以及機械工程的一種古老科技範例。日晷也可以是精美的藝術品。

現在試試這個！：為你家製作一個永久日晷。首先用黏土填滿一個深 2.5 公分、寬至少 15 公分的圓形塑膠容器。把黏土鋪平。使用你在上面實驗中找出的的日晷位置，用小鵝卵石或珠子在黏土上標記一天中的時間。在上午 9:00 陰影會落下的位置塞進 9 顆鵝卵石或珠子，在上午 10:00 的位置塞進 10 顆珠子，依此類推。將一根棍子或者金屬或木頭插銷放在黏土的中央。將日晷乾燥，並放置在有陽光的地方。

碁峰 www.gotop.com.tw

永遠的城堡

難度級別：簡單
凌亂程度：中度
從開始到結束：30 分鐘
季節：

材料

- 一桶來自海灘、河岸、遊戲區或沙盒的沙子（約 4 杯）
- 四個可以混合沙子的不同戶外區域，例如公園裡的四處草地，或院子裡的四個區域。
- 4 個小容器，例如小紙杯或回收再利用的塑膠杯
- 水
- 量杯

要蓋一座沙堡的話，你需要有黏性的沙子。在這個實驗中，我們要混合不同量的水和沙子來找出最黏的混合物。你認為哪種混合物最黏：1 杯沙子加 ¼、⅓、½ 或 1 杯水？

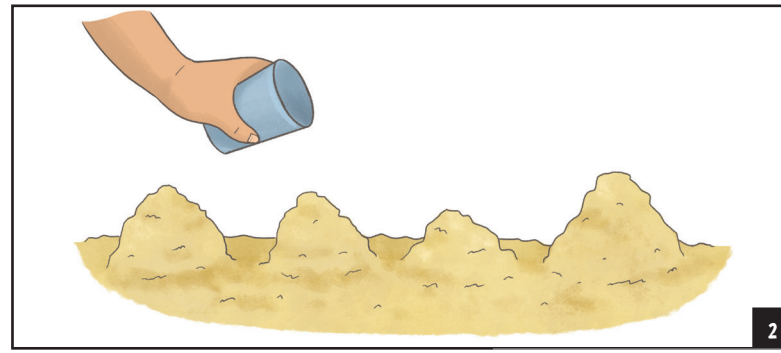
假設：.....

.....

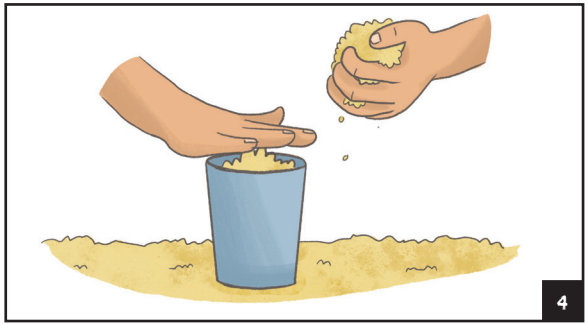
注意：在使用沙子時，避免揉眼睛。

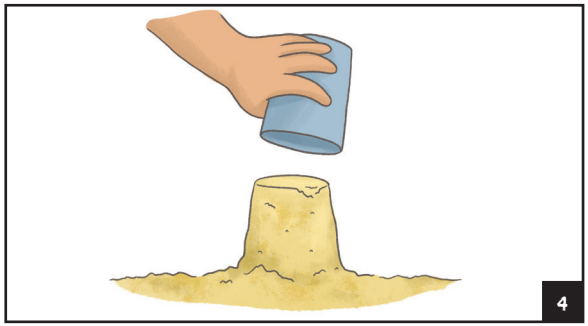
步驟

1. 各舀 1 杯沙子到你選好的 4 個位置上。
2. 在第一個位置的沙子中加入 ¼ 杯水，在第二個位置加入 ⅓ 杯水，在第三個位置加入 ½ 杯水，在第四個位置加入 1 杯水。



碁峰 www.gotop.com.tw





3. 用手混合每個位置的水和沙子。

4. 將第一個位置的沙裝進一個小容器裡，把沙子壓實。將容器倒過來放，然後將容器提起來。

5. 對另外 3 個位置的沙子重複上述步驟。哪一座沙堡黏在一起的時間最長？

原理：水是一種黏性物質。水會黏在自己身上，還會黏附在其他材料上，包括沙子。適量的水會將沙子變成黏稠的堅固建築材料。水會隨著時間蒸發，於是沙堡會散掉。

STEAM 了解水的黏性應用了化學。當你蓋沙堡時，你也在創造藝術。

現在試試這個！：混合 2 杯沙子、1 杯水和 1 杯玉米澱粉來製作永久性的沙堡。請大人將所有材料倒入一個舊鍋中，然後用小火煮 5 分鐘左右。用這個混合物蓋一座城堡。乾燥之後，它會變得很硬。

碁峰 www.gotop.com.tw

哪一種天氣？

難度等級：中等

凌亂程度：輕微

從開始到結束：10 分鐘進行建造，接著每日檢查，持續 2 到 3 週

季節：

材料

- 剪刀
- 氣球
- 玻璃瓶
- 1 條橡皮筋
- 膠帶
- 1 支（12 至 20 公分長）輕巧的棍子

氣壓計測量氣壓，也就是空氣分子向下壓在地球上的重量。雨天和晴天氣壓不同。在此實驗中，我們將設計一個氣壓計並進行觀察，找出以下問題的答案：下雨天的氣壓是高還是低？

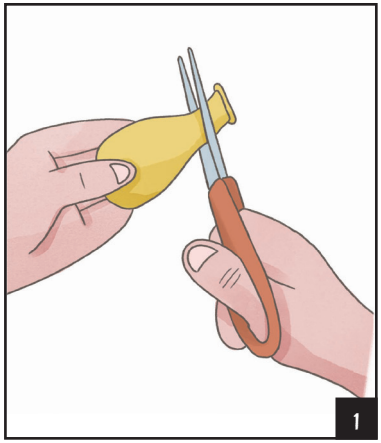
假設：.....

.....

步驟

1. 用剪刀剪掉氣球的吹嘴。
2. 請大人協助將無吹嘴的氣球套在玻璃瓶口上。
3. 用橡皮筋捆在邊緣，將氣球固定在瓶子上。
4. 將一根輕質的棍子黏在氣球上，使它朝一邊突出。
5. 在戶外找一個可以放置氣壓計的避風處。
6. 每天檢查你的氣壓計。下雨的時候，棍子是向上傾斜還是向下傾斜？

碁峰 www.gotop.com.tw



原理：在暴雨期間，空氣會上升，因此氣壓變低。發生這種情況時，氣壓計內的氣壓會更高。這種高氣壓會將氣球推出並向上推。棍子會稍微向下傾斜。由於暴風雨前氣壓通常會下降，便可查看氣壓計來預測即將到來的天氣。

STEAM 在這個機械工程實驗中，你應用了天氣科學來建造一項科技工具。

現在試試這個！：使用紙和簽字筆，創作掛在氣壓計後面的藝術品。當氣壓計指向下方時，預報為下雨，請在紙的下半部畫出下雨的場景。高氣壓代表晴朗的天空，請在紙的上半部創作一個陽光明媚的場景。

碁峰 www.gotop.com.tw

真實色彩

難度等級：簡單
凌亂程度：輕微
從開始到結束：20 分鐘
季節：

如果你住在沒有秋天的地方，你還是可以進行一次顏色採集的戶外之行，盡可能收集多種不同顏色的樹葉。

葉子含有一種綠色、名為葉綠素的特殊化學物質，因此大多數葉子是綠色的。葉綠素可以吸收光，並將其轉化為植物用於光合作用的能量，植物在光合作用中將陽光能量轉化為養分能量。到了秋天，葉子會變色。在本實驗中，我們要收集彩虹般繽紛的樹葉，並探索以下問題：為什麼樹葉在秋天會變色？

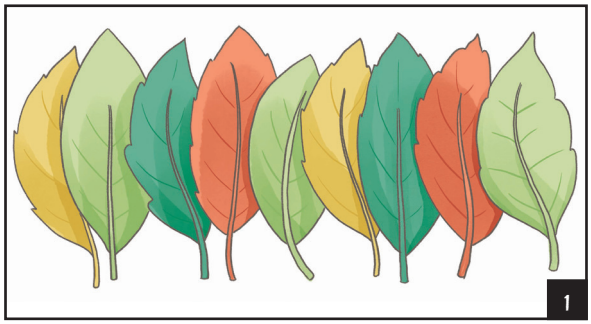
假設：

材料

- 一些堆在戶外的葉子
- 手持放大鏡（可有可無）

步驟

1. 探索戶外，盡可能尋找許多不同顏色的樹葉：紅色、橙色、黃色、棕色、紫色和銀色。也要收集一些綠葉。



續下頁

碁峰 www.gotop.com.tw

續上頁

2. 仔細觀察五顏六色的樹葉。它們與綠葉有何不同？

3. 觸摸五顏六色的樹葉和綠葉。注意它們的質地。

4. 聞一聞樹葉。五顏六色的樹葉與綠葉有何不同？

5. 根據你的觀察做出另一個假設：彩色的葉子是否會像綠葉一樣進行光合作用？

原理：對於大多數植物來說，光合作用不會在秋季或冬季發生。當白天變短，溫度變冷時，葉綠素會分解並從葉子上消失。你看到的秋天的顏色，其實整個夏天都存在樹葉中。現在葉綠素消失了，這些鮮豔的顏色就閃耀出來。

STEAM 探索色彩可以增強你的藝術技能。觀察是一項科學技能；比較則是一種數學技能。

現在試試這個！：你在自然界中發現的顏色可以用來染布。將一些白色布料浸泡在 ½ 杯鹽和 8 杯水的混合物中 1 小時。接著請一位大人協助你將布料與約 2 杯葉子、漿果或根放在在一個舊鍋中，加水煮沸約 45 分鐘。最後用冷水洗淨並風乾。

碁峰 www.gotop.com.tw

彩虹折射

難度等級：簡單
凌亂程度：中度
從開始到結束：20 分鐘
季節：

材料

- 澆花水管與噴嘴

在一場雨後，也許會幸運地看到彩虹。當陽光在雨後閃耀時，陽光在雨滴內反射和折射，然後分離出彩虹的各種顏色。在這個實驗中，我們要找出以下問題的答案：應該站在哪裡才能看到彩虹？

假設：

注意：切勿直視太陽。

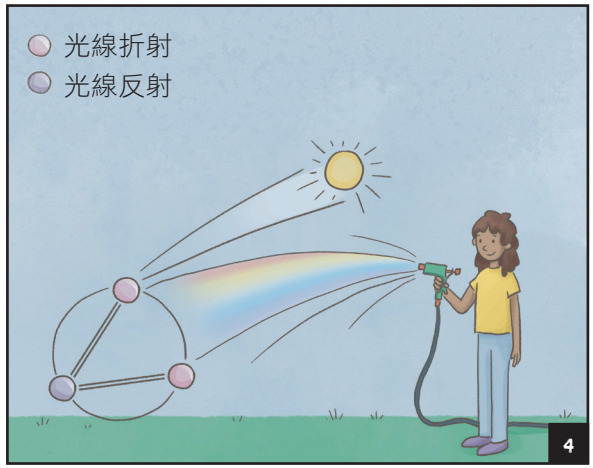
步驟

1. 找一個澆花水管可以到達的陽光區域。
2. 將噴嘴設置為霧狀或弱灑水。
3. 打開水龍頭。
4. 站在不同的地方，直到看到彩虹。

碁峰 www.gotop.com.tw

原理：當光線穿過兩種不同的材料（如水和空氣）時，會發生折射，也就是光線的彎曲。在這個實驗中，白色的陽光折射成了許多不同的顏色。只有當太陽在你身後，而且光線朝你折射而來時，你才能看到彩虹，如下圖所示。

STEAM 探索光線折射和物理學相關。



現在試試這個！：製作彩虹並注意顏色的順序。你應該會在一端看到紅色，在另一端看到紫色。紅色之後的下個顏色會是橙色，然後是黃色、綠色、藍色、靛藍色和紫色。由於光的波長的緣故，彩虹的顏色總是依這個順序出現。科學家將這個順序的英文簡稱為 ROY G. BIV（red, orange, yellow, green, blue, indigo, violet）。

碁峰 www.gotop.com.tw

疊石

難度等級：中等
凌亂程度：輕微
從開始到結束：30 分鐘
季節：

材料

- 3 或 4 塊大石頭（每塊大約兩個拳頭大）

一年四季都可以用岩石和石頭來創造美麗的戶外藝術。堆石標是一種穩固的岩石堆，用來標記小徑，或只是裝飾作用。在這個實驗中，我們將探索物理學來創作一個疊石雕塑。讓圓形石頭在堆疊中保持平衡的秘訣是什麼？

假設：

注意：一定要穿包腳趾的鞋子，以保護你的腳趾不被掉落的石頭砸傷。

步驟

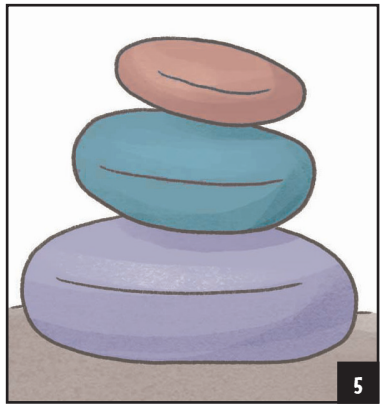
到戶外為你的雕塑收集各種石頭。

1. 找一塊有凹槽的石頭，將凹槽朝上放在地上。這會是疊上第二塊岩石的好起點。
2. 拿起第二塊石頭，努力使它在第一塊石頭上保持平衡。你可能需要嘗試幾種不同方法才能成功。
3. 如果一直無法成功，可以找另一塊頂部凹槽較大或質地較粗糙的石頭當作基石。

續下頁

碁峰 www.gotop.com.tw

續上頁

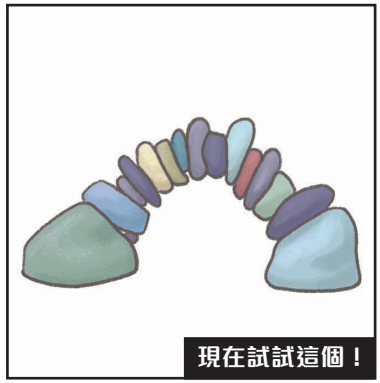


4. 基石下的地面穩固嗎？如果你搖動底部的岩石並塞入一堆礫石、沙子或泥土中，它會更穩定。

5. 疊好一塊石頭後，就該加第三塊石頭了。請記住，你可能需要嘗試多次才能讓石頭達到平衡。

6. 你能將石頭疊多高？

原理：岩石接觸 3 個不同的點時，就會保持平衡。這 3 個點形成一個堅固的三角形，可以承受重量。接觸點必須保持連接。當岩石質地粗糙時，岩石之間的摩擦力（或稱運動阻力）最大。摩擦力有助於保持接觸點的連接。最終，重力會使石頭堆垮掉。



S T E A M 疊石的藝術涉及物理學和幾何學（數學）。

現在試試這個！：對於高級挑戰，在堆疊岩石之前將它們塗上不同的顏色，然後建造一座岩石拱門。請朋友、兄弟姐妹或大人幫忙托住拱門的石頭，直到最後一塊石頭就位。當所有的石頭都放進來之後，岩石之間的摩擦力應該會使拱門穩定。

碁峰 www.gotop.com.tw