108 年度觀光遊樂業校外教學推廣

與在地產業合作企劃及宣傳

麗寶樂園教案

麗寶省水小尖兵

戶外教學教案

省水小尖兵-戶外教學大綱

一. 台灣的水資源危機

二. 水資源如何再利用

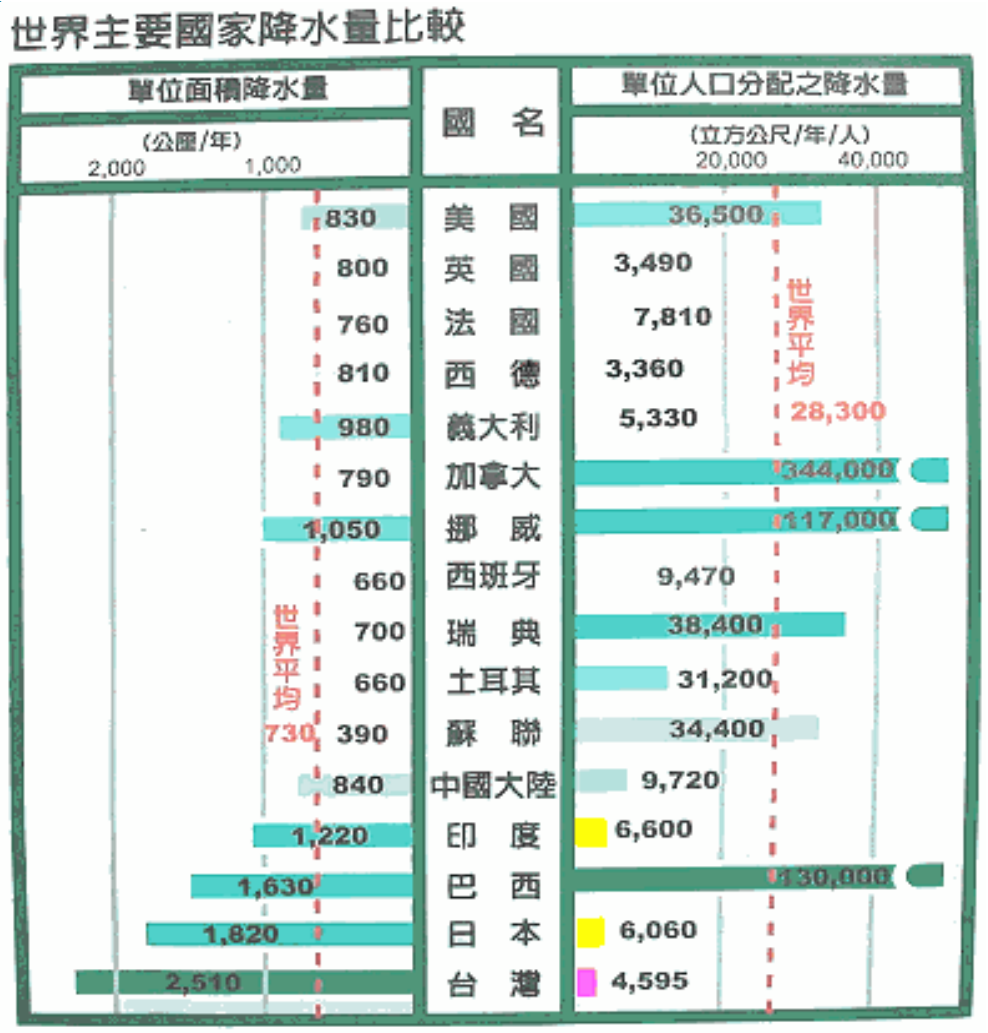
三. 麗寶渡假區-水資源循環過濾系統

四. 節約用水從生活做起

五. 省水標章

台灣水資源危機

- 台灣位處亞熱帶小島，每年雨量高達2500毫米，在很多人的感覺中水資源應該很豐沛。實際上，台灣地狹人稠、山坡陡峭、雨勢集中加上河川短促的結果，大部分的雨水都快速流入海洋！
- 多年來，台灣面臨過度山林開墾砍伐、超抽地下水等問題，台灣的山地、平地都面臨蓄水不足的窘境。平均每個人實際分配到的降水量只有4595 m3/年。大幅落後世界平均28300 m3/年。
- 因為過度開發，供應桃園地區用水的石門水庫過度淤積，更陷入颱風天門外淹水，門內卻苦無淨水的窘境。
- 根據聯合國《2017水資源發展報告》，台灣名列世界缺水國家第19年，



水資源再利用

你知道嗎？我們使用的水有多麼珍貴！自然界的水，如湖水、河水、海水、泉水，絕大多數都含有雜質，包含：砂石、泥土、礦物質、藻類、細菌等等，無法直接飲用或工業上使用。自然界的水要可被利用必須先淨化，除去水中的雜質才能夠利用。一般而言，水的淨化方法有下列幾種：

- **沈澱法**

利用靜置方式讓水中小顆粒懸浮的雜質(懸浮物)，因重力自然沉降的原理分離水與雜質，也可以透過添加混凝劑等化學物質使雜質與混凝劑聚成較大物質來加速沉澱。

- **過濾法**

天然水利用過濾法，可以除去一些水中懸浮的雜質(懸浮物)，並可除色、除臭。如在過濾槽中鋪上砂礫、細砂以及木炭等

- **蒸餾法**

把水加熱沸騰，使水變成水蒸氣，然後再冷卻收集起來，因為雜質不能蒸發，於是就和水分離了。

- **化學處理法**

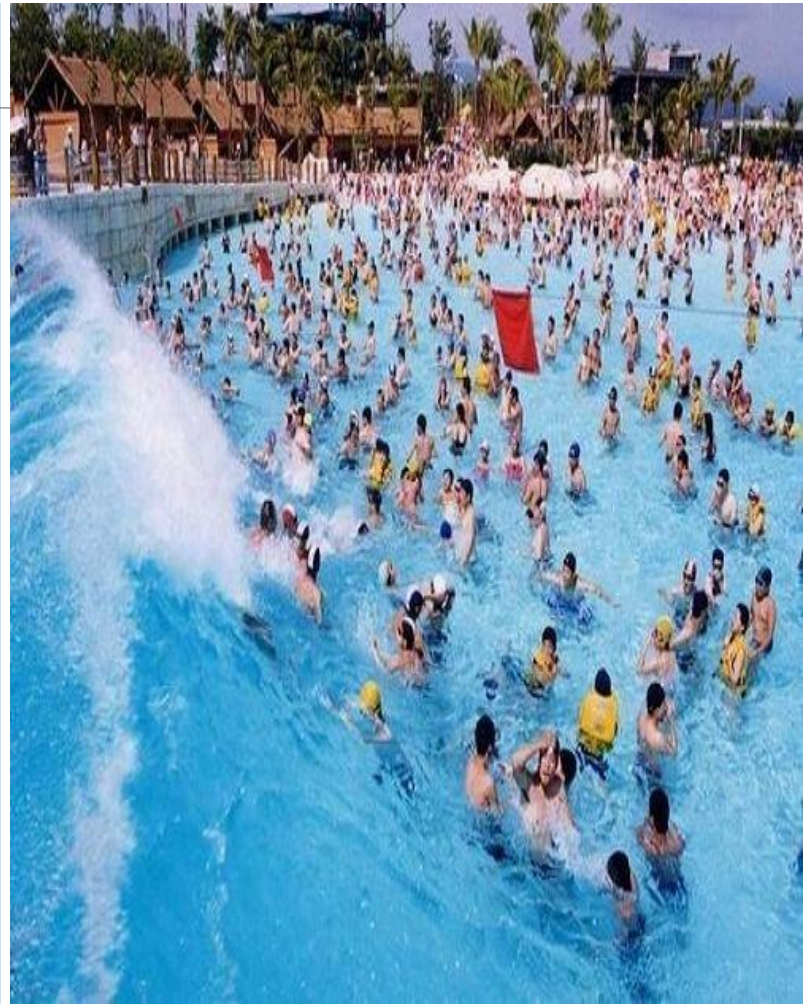
化學處理法是指在水中加入化學藥劑以達到淨水的效果。

- **RO逆滲透法**

利用逆滲透膜的方式使雜質無法通過濾材，而保留純淨的水質，現今一般家庭最常用此種方法。

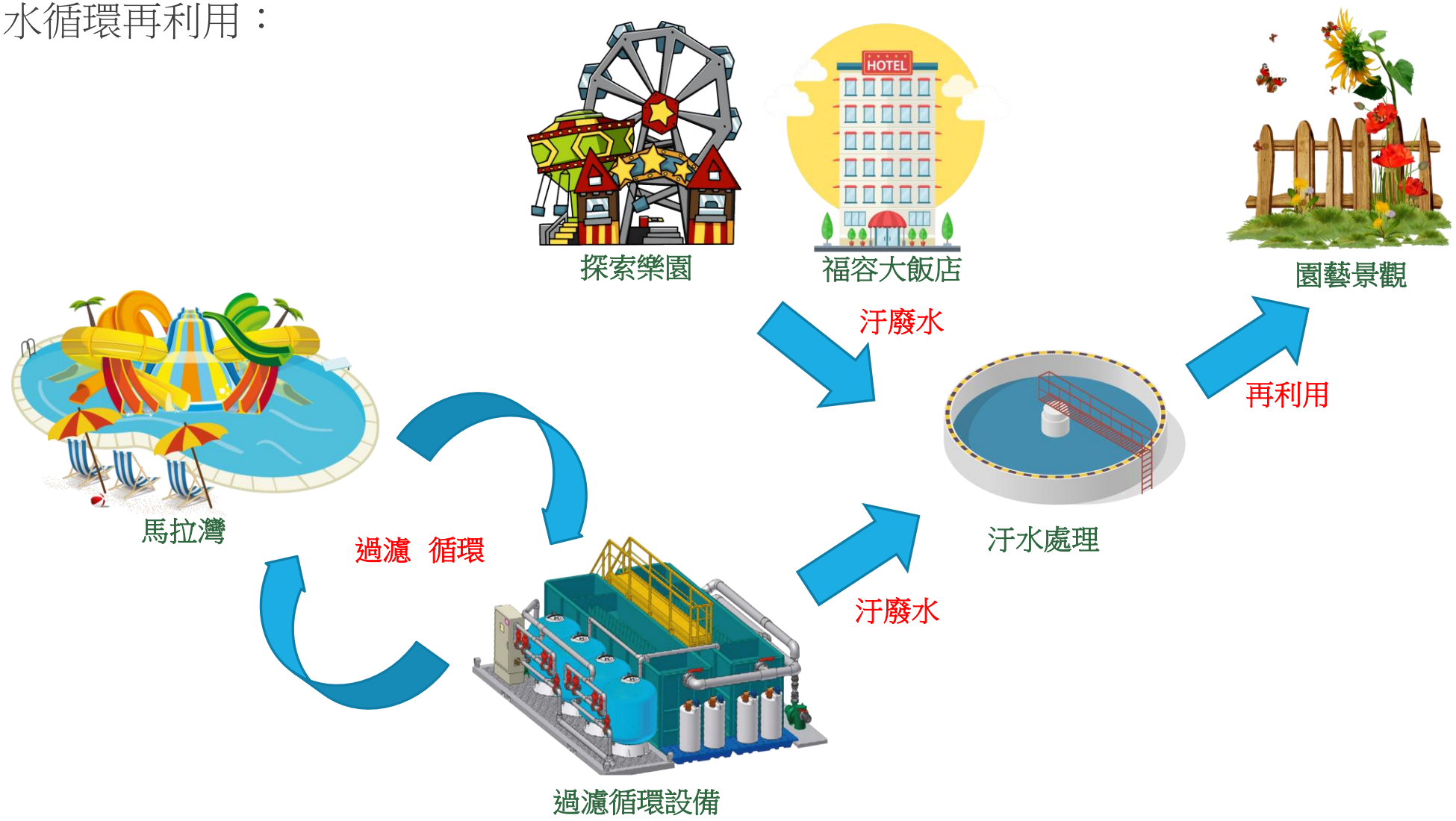
麗寶渡假區-水資源循環過濾系統

- 馬拉灣水樂園全水域總共使用9887噸水，其中大海嘯6700噸就占了2/3水量。
- 這麼大的水量小朋友們是不是覺得會浪費很多水資源呢？其實，馬拉灣每年六個月的開園時間，總共只需要再增加1800噸的水量，等於每個月只增加300噸。
- 關鍵在於馬拉灣投資上億元，設置台灣最大唯一與迪士尼、環球影城等世界知名水上樂園相同的水循環設備。
- 園區共有16個水過濾系統，每天24小時不間斷運作，每個過濾系統每小時可過濾300噸水量，每天可過濾高達11萬噸水量，每月可重覆利用的水高達330萬噸，不但能過濾水中雜質，並採全自動化的控制系統，可有效抑制水中常見的細菌。
- 麗寶樂園以及福容飯店所產生的生活污水、雨水全部回收過濾再利用。樂園內每月平均產生1萬2千噸回收水，一年光是回收水量就有15萬噸，再次有效用於園區植栽澆灌，循環美化渡假區環境。

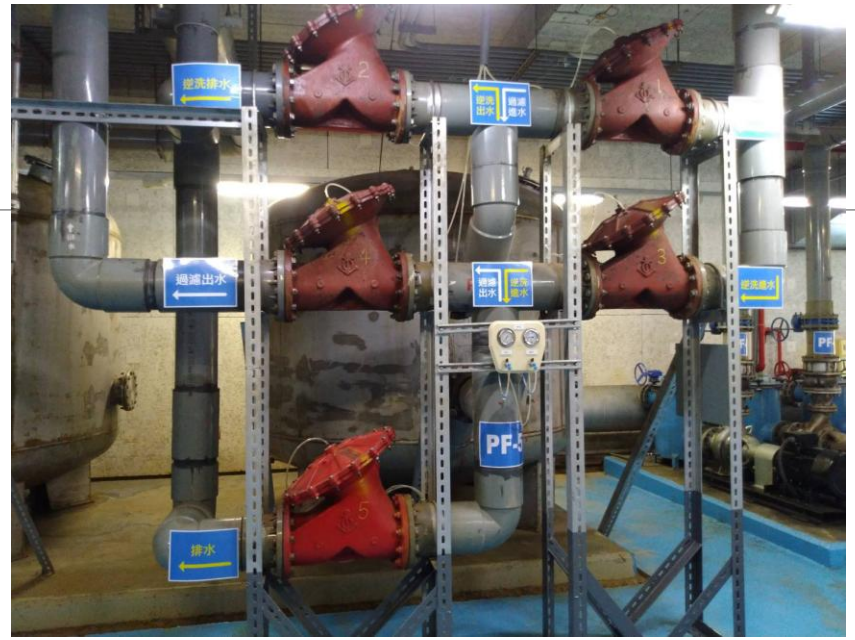


麗寶渡假區-水資源循環過濾系統

水循環再利用：



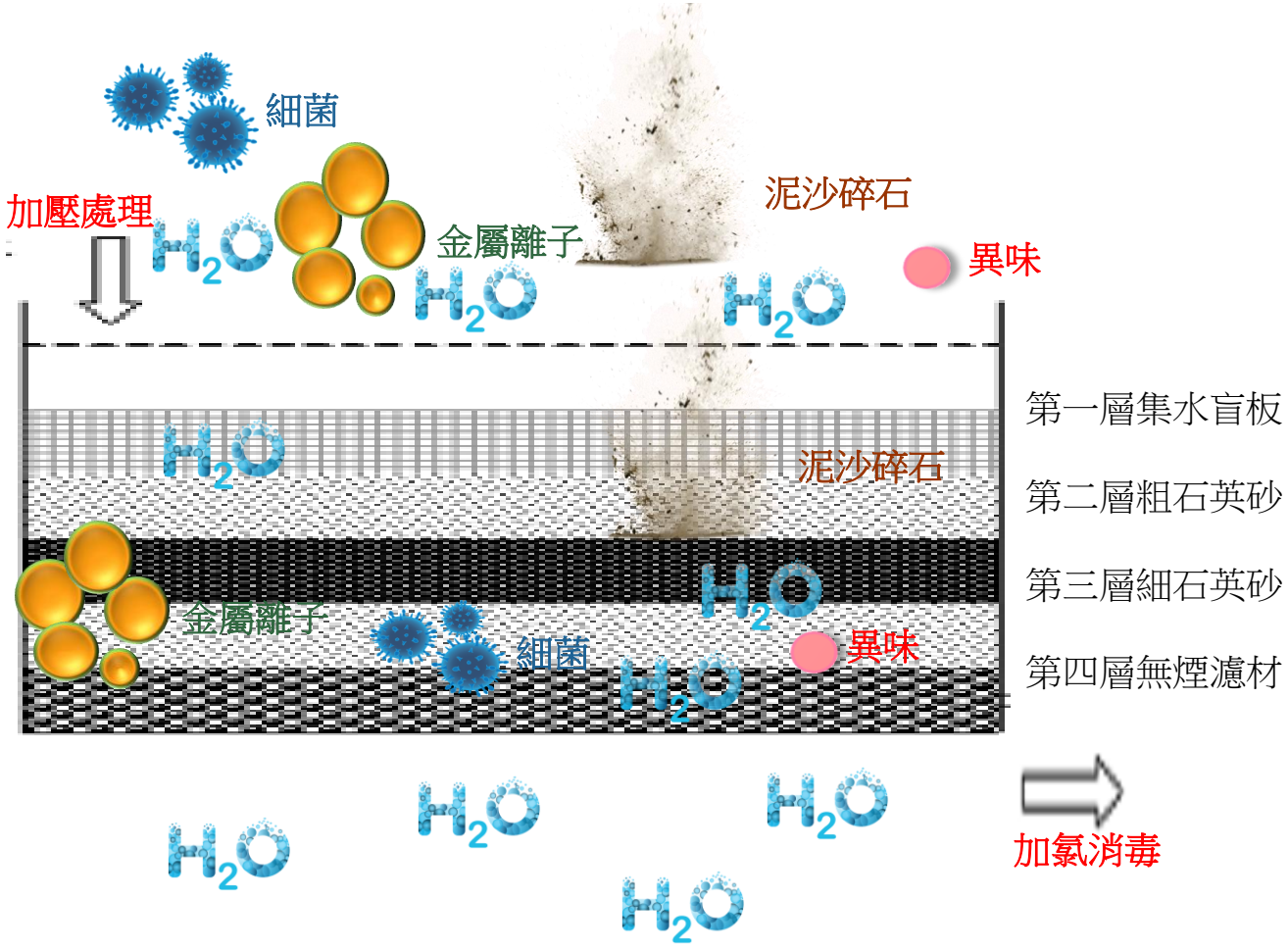
過濾循環系統運轉機制



- 首先，馬拉灣水經馬達抽至集水管，用除毛器作第一道過濾，將隔離大型雜物、樹葉等率先隔離。
- 再來，進入過濾桶內，經過四層的過濾材淨化，將水中的有機物、懸浮微粒、非極性烴類油脂、油污吸附截留。
- 最後，過濾完成後再進行加**氯**以避免水管細菌（病原菌）的滋生，確保水質安全衛生。完成以上過濾步驟後再經由管路送回馬拉灣。

過濾桶的功能

層層過濾、層層把關：



- **第一層 集水盲板**：加壓控制水往下層過濾
- **第二三層 粗&細石英砂**：去除水中懸浮物、膠體、泥沙、鐵鏽。
- **第四層 無煙濾材**：吸附水中的有機物、非極性烴類油脂、油污、細菌、金屬離子等

節約用水從生活做起

盆浴改淋浴
省水 55 公升/次
刷牙用漱口杯
省水 5 公升/次
洗手抹肥皂及搓揉時將水龍頭關緊
OFF
省水 5 公升/天
洗臉以盆槽代替水流沖洗
省水 7 公升/次
沖馬桶改用省水二段式
大
小
省水 30 公升/天
洗衣服改用省水流程
一般洗衣
米水洗衣
省水 15 公升/人
澆花以洗菜、洗米水代替
省水 3 公升/次
洗菜以盆槽代替水流沖洗
省水 5 公升/次
熱水流出前的冷水再利用
省水 9 公升/次
台灣自來水公司
TAIWAN WATER CORPORATION

生活簡單省水法-省水標章

- 政府為鼓勵業者研發省水器材、帶動消費者選用省水產品，落實全民效率節水，於87年1月13日頒布「省水標章作業要點」。
- 凡符合省水產品規格之產品即頒發省水標章使用證書，消費者認明省水標章選購合格省水器材，即能在不影響原用水習慣下，達到節約用水之目的。

圖一：省水標章含意

圖二：省水標章產品種類

探索世界科學教室

中學程度教材

- 各位同學好，歡迎進入麗寶科學教室，今天的主題是「力學&能量」！其實探索世界、馬拉灣以及賽車場裡所有的遊樂設施都是力、能量、速度間的運動與能量轉換喔。

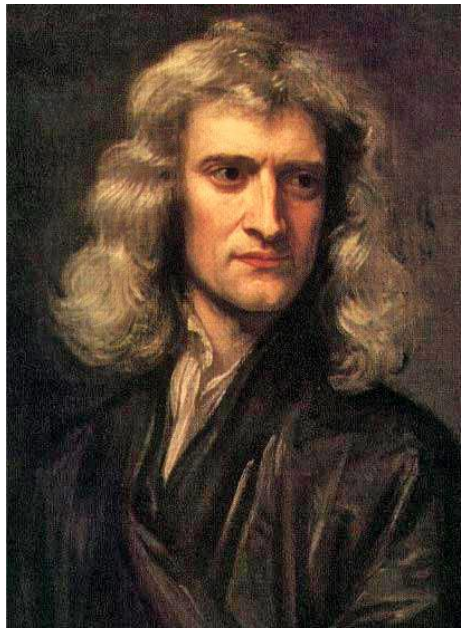
- 生活中處處都存在力學的運用，今天我們就運用樂園裡同學最愛的遊樂設施簡單的來介紹力學吧！

- 麗寶樂園所有遊樂設施都經過精密的科學計算，同學依照遵守服務人員指示，都能夠玩得開心又安全！

- 就讓我們開始進入今天的學習主題吧。

牛頓與三大運動定律

- 17世紀，現代科學之父「牛頓」（Isaac Newton)誕生。
  他在力學上有兩著重大發現：萬有引力、牛頓三大定律。



萬有引力

- **說明**：地球就是重力場，把人們往地上拉。我們感受最強烈的就是重力
- **影響**：牛頓證明了萬有引力，讓後世科學家可以解釋歲差、視差、潮汐、地球的形狀及彗星運動等問題，甚至推算出海王星的存在。

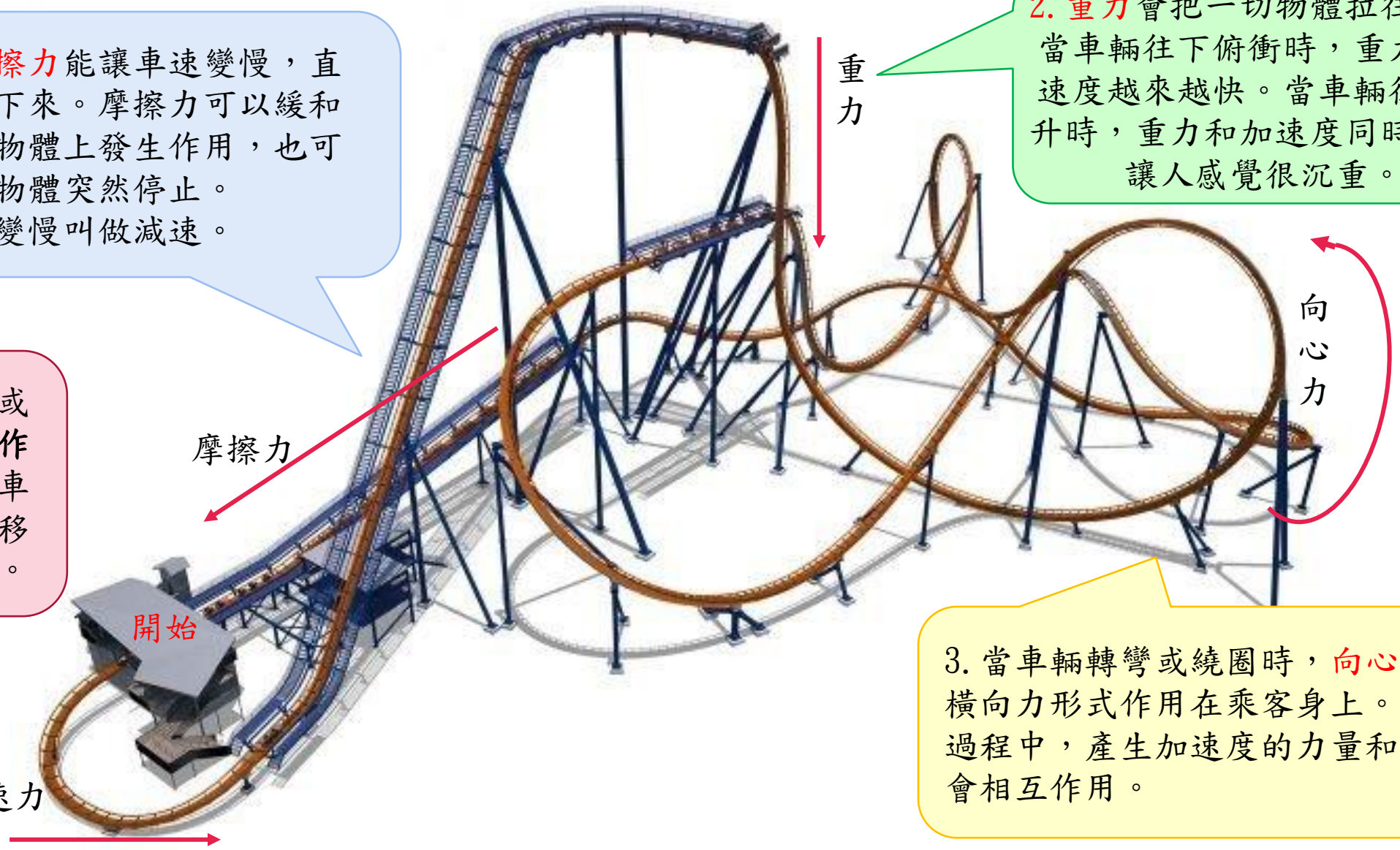
三大運動定律

- **第一定律 慣性定律：**「除非有外在的力量加進去，否則保持靜止的物體，會永遠保持靜止；沿一直線作相同速度運動的物體，也會一直持續不停的跑下去」。
- **第二定律 加速度：**「當物體受到外來的力量時，它會沿著這個力量的方向，加快速度運動，力量越大速度就越快」。
- **第三定律：作用力與反作用力定律**，每一個施加於物體的力量，都會同時產生一個大小相等而且方向相反的反作用力。這定律也叫做「相互定律」。

能量:形式與轉換

- 能量
  - 能量的形式
    - **功**：施力於物體讓物體移動，則力對物體作功。
    - 力學能
      - 動能：運動中的物體具有動能
      - 位能：物體在重力場中具有重力位能
    - 其他形式的能量 → 熱能、電磁能、光能、化學能、核能
  - 能量轉換與守恆
    - 能量轉換：不同形式的能量可以互相轉換。
    - 能量守恆：在封閉系統中，各類形式能量總和固定。

雲霄飛車的力學原理



4. 摩擦力能讓車速變慢，直到停下來。摩擦力可以緩和的在物體上發生作用，也可以讓物體突然停止。
速度變慢叫做減速。

2. 重力會把一切物體拉往地面，當車輛往下俯衝時，重力會讓速度越來越快。當車輛往上爬升時，重力和加速度同時作用，讓人感覺很沉重。

1. 加速力是引擎或機器產生的動力**作功**，讓靜止中的車輛移動，或者讓移動中的車輛加速。

3. 當車輛轉彎或繞圈時，向心力以橫向力形式作用在乘客身上。轉彎過程中，產生加速度的力量和重力會相互作用。

碰碰車-三大運動定律

- 碰碰車最能夠簡易的說明三大運動定律：
- 第一運動定律：踩油門前，碰碰車是靜止的。踩下油門後，在不轉動車輛情況下，車輛會以一固定速度前進。(除非有其他外力，如碰撞到其他車輛、改變油門大小或者轉動方向盤。)
- 第二運動定律：如果A車與B車同向碰撞，後車將帶動前車速度往前。碰撞的力量越大，加速度就越大。
- 第三運動定律：如果A車與B車碰撞，A車與B車同時會受到對方的反作用力，身體在碰撞後也會感覺往後震動的力量。

搶救地心-自由落體

- 在搶救地心，你可以體驗到近乎自由落體的刺激感受！總高度近40m的地心引力體驗，將近4G(4倍重力)的極限挑戰。
- 首先，列車藉由齒輪與傳送帶運行緩緩的帶往最高處，在斷軌接合時：落下！
- 將近4秒自由落體過程中，因為你與列車移動的速度一樣，會體驗到失重的感覺(像太空人漂浮起來的現象)。滑向前時則承受重力加速度產生的4倍重力(4G)。
- 重力加速度的情況下，列車產生以百公里的時速完成兩圈半運動，體驗了速度與向心力的快感，快來體驗看看這亞洲第一的斷軌雲霄飛車吧！
- 補充：搶救地心接近地面處軌道稍微傾斜以緩衝自由落體的衝力，由此可知自由落體的加速度有多大！

圖：亞洲第一個斷軌雲霄飛車(自由落體)

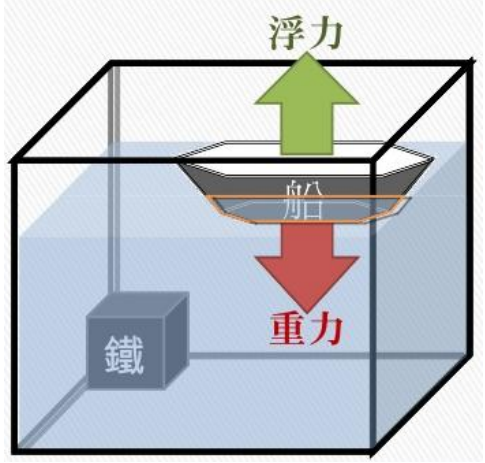
圖：太空人失重體驗

火山冒險-浮力

- 火山冒險的移動主要靠機械力與浮力。
- 機械力：小船的啟動與爬升，是透過輸送帶與齒輪的機械力產生移動的力量。
- 浮力&重力：小船能浮起是透過船的浮力與重力平衡漂浮在水面上，再運用軌道高低差產生的重力在水面漂浮移動。
- 補充問題：

  1. 乘客的重量會影響船身承受的浮力嗎？
  2. 如果在水中加入大量鹽巴，浮力會有不同嗎？

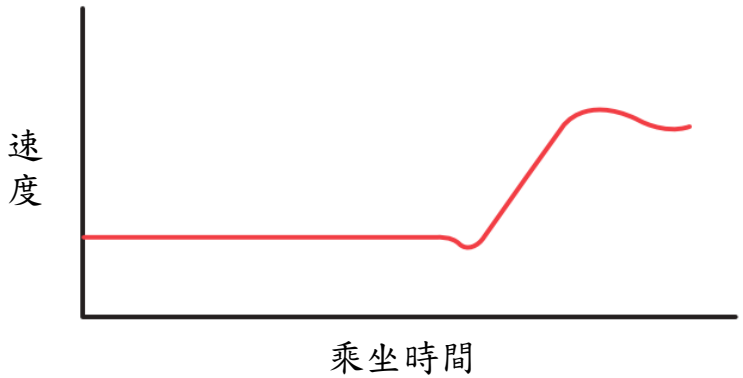
圖：船的移動靠浮力與重力



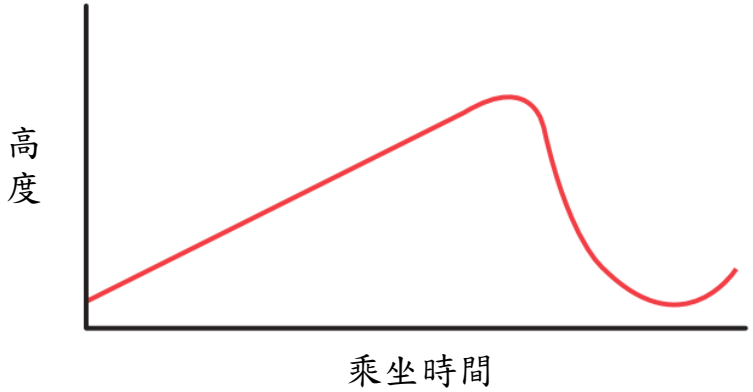
圖：船能浮起是浮力與重力平衡

火山冒險-加速度與能量轉換

- 加速度：火山冒險由高點落下時，會因重力加速度迅速加速，如右圖所示。
- 能量轉換：



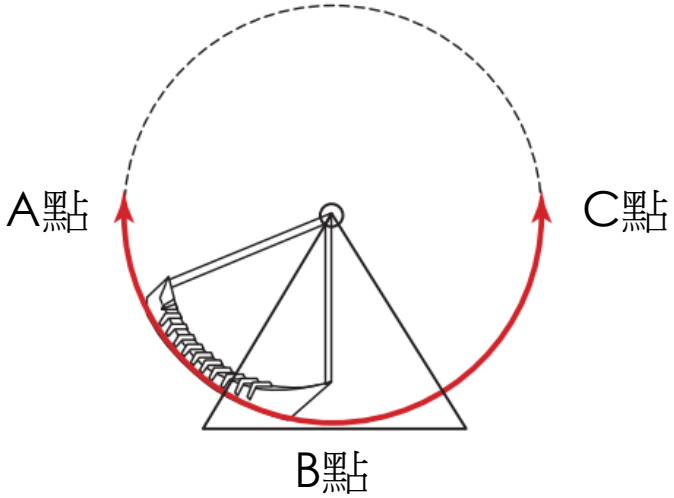
圖：速度與時間的關係

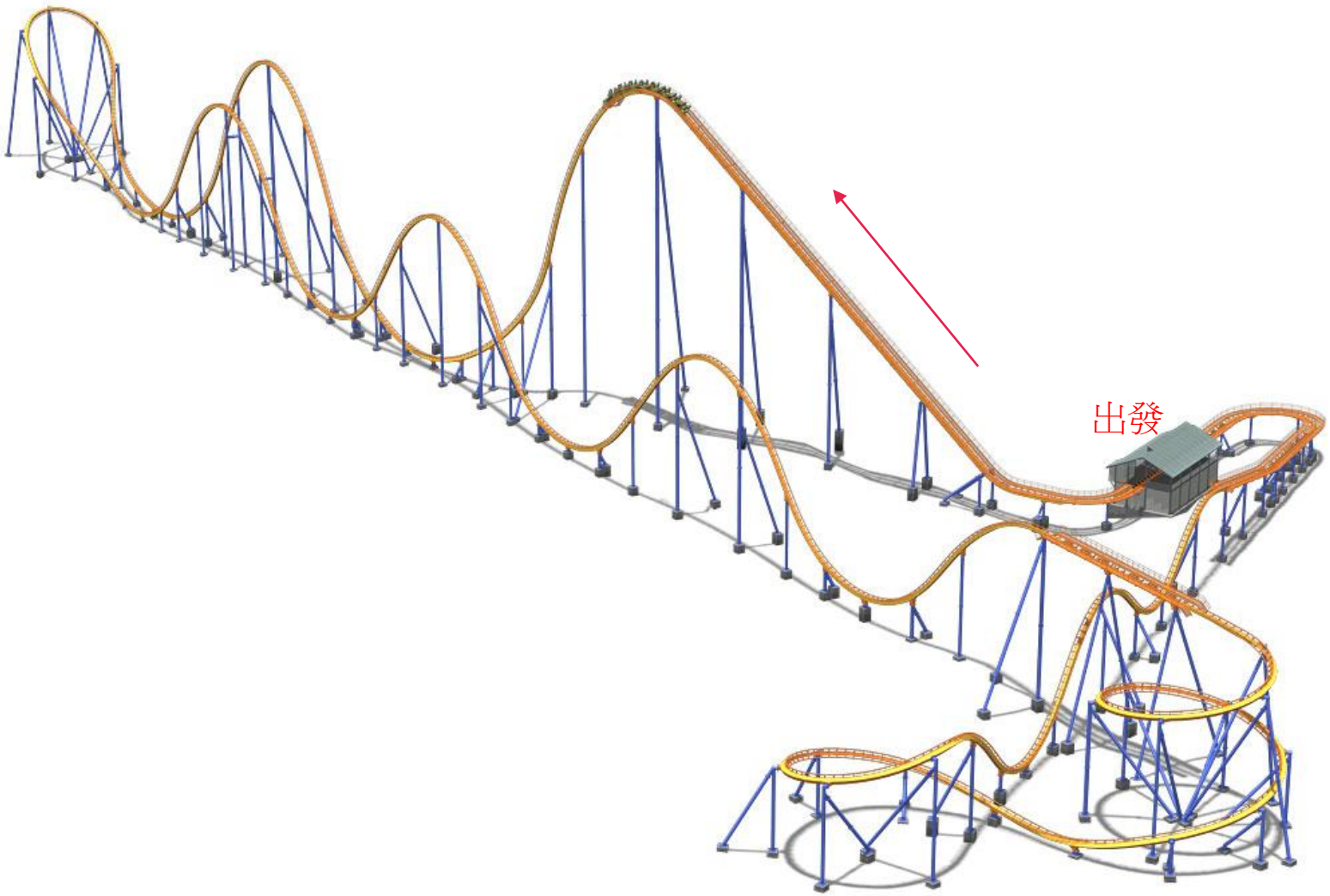


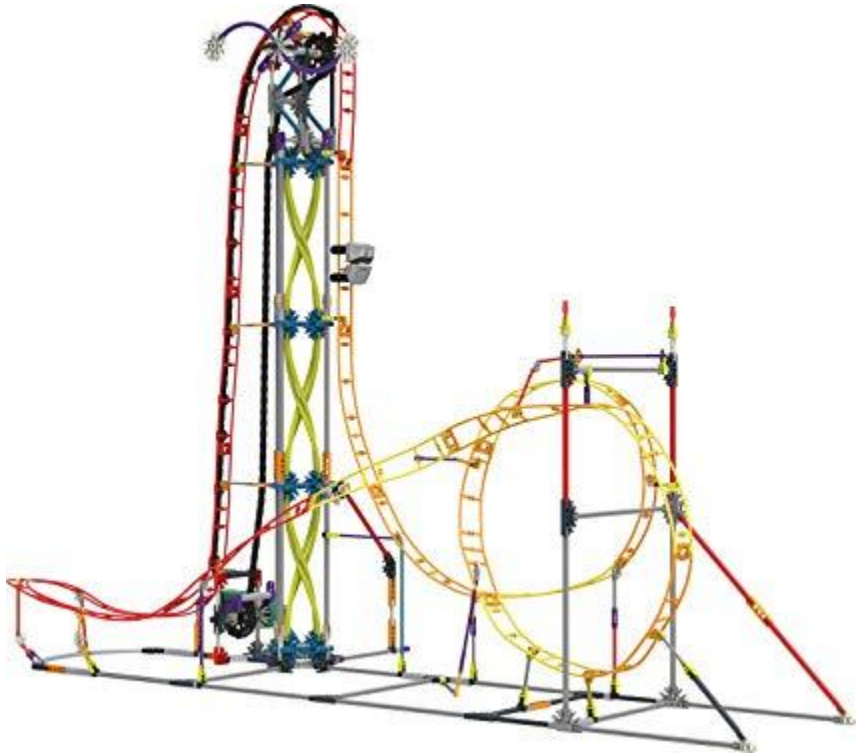
圖：高度與時間的關係

探險虎克-能量守恆定律

- 探險虎克裡，最能夠透過鐘擺運動時能量轉換來解釋能量守恆定律。。
- 其中，擺盪至最高處A點動能為0而位能最大(感覺要飛起來且無法在往上時），轉換成B點動能最大，位能為0(重力+擺盪而下產生的加速度)，再回到C點動能為0而位能最大。如此反覆運轉就是動能與位能轉換的最佳例證。



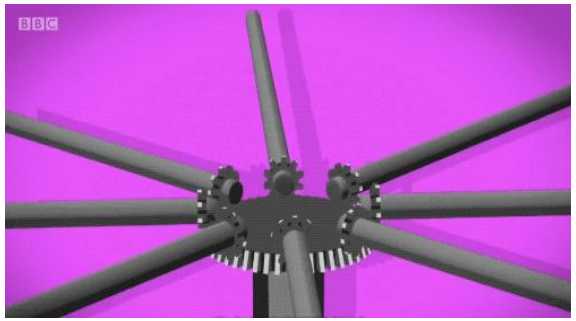

出發

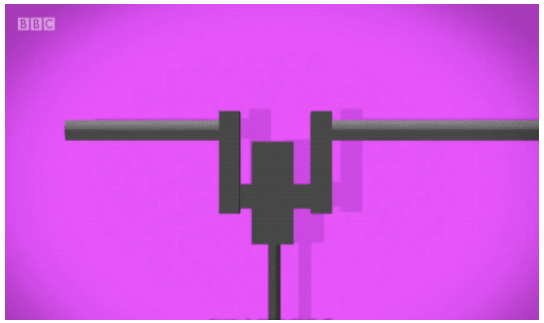


自由落體-搶救地心

- 伽利略首先引入了自由落體的概念。他的經典實驗導致發現所有物體都以相同的速率自由下落，無論其質量如何。根據傳說，伽利略從比薩斜塔丟棄了不同質量的球，以幫助支持他的想法。
- 自由落體是僅在重力影響下移動的物體。這些物體向地球中心向下加速。牛頓後來接受了伽利略關於力學的觀點，並將它們形式化為他的運動定律。
- **自由落體騎行如何運作？**
自由降落的遊樂設施實際上由三個不同的部分組成：乘坐到頂部，瞬間懸掛和向下傾斜。在行駛的第一部分中，將力施加到汽車上以將其提升到自由降落塔的頂部。必須加加的力量取決於汽車及其乘客的質量的通過電機施加，並且內置安全餘量以適應乘客質量的變化。
- 在地球引力和手懸浮在空中的暫時間之後，汽車突然下降並在最小的利益影響下開始向下加速。暴跌理論上是許可的。在許可的手會一直在減速。落體速度束縛停止，使乘客免受傷害。

旋轉木馬-齒輪與力學運用





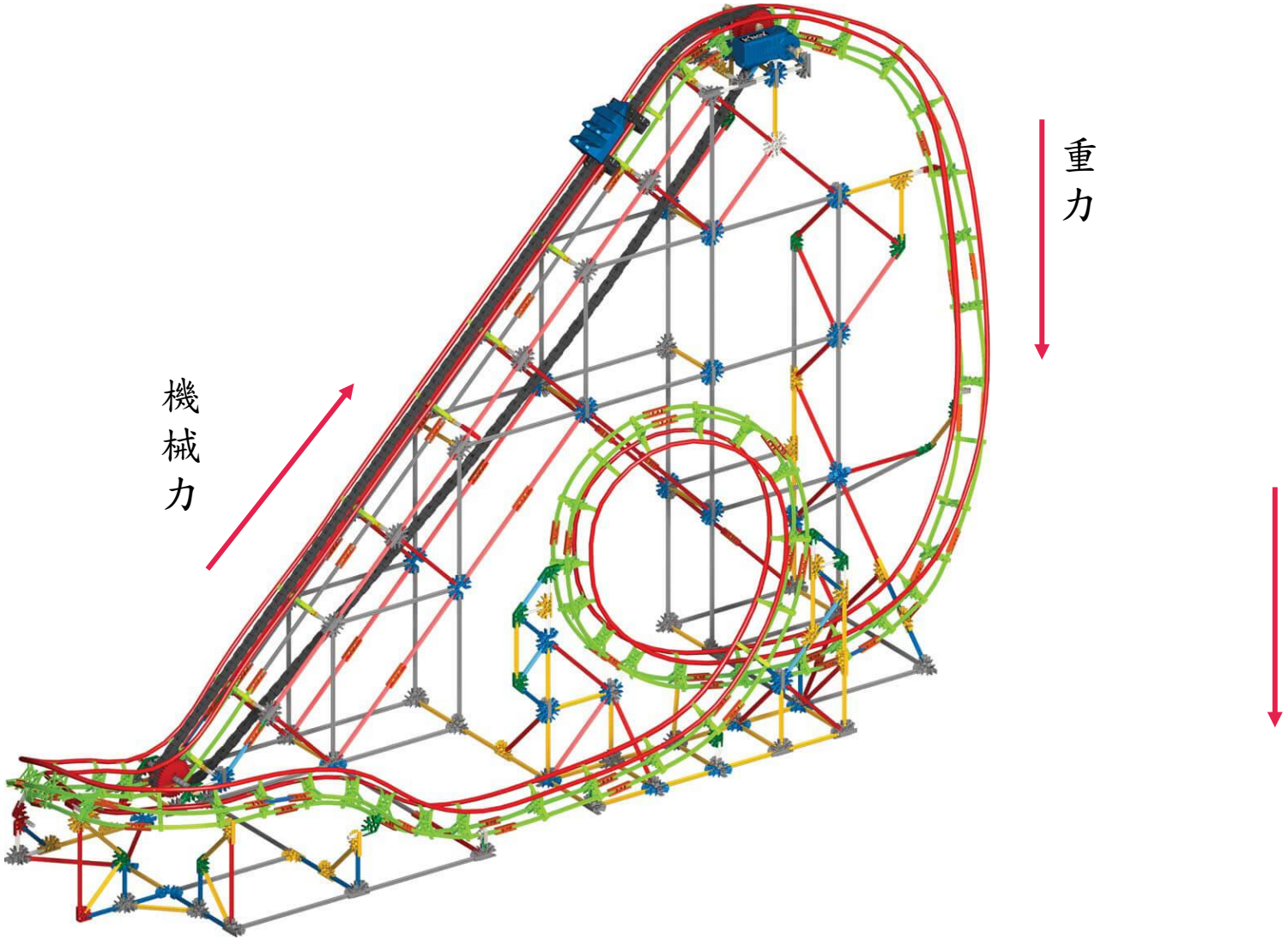
- 旋轉木馬中間有一個大杆子，叫做中心杆。中心杆的頂部，是一個碩大的傾斜 45 度大齒輪，機械的專業術語叫「圓錐齒輪」，很形象的叫法了！
- 連接木馬的連軸頂端也是小的圓錐齒輪，多根連軸和大齒輪的凹槽緊密嚙合，當大齒輪繞圈運行時，就帶動所有的連軸轉動啦~
- 曲軸旋轉時，就會帶動杆子上上下下…當曲軸向上轉動時，木馬被抬起，當曲軸的點在最下端時，被連著的木馬降到最低。
- 因旋轉速度相同，當旋轉木馬啟動時，外圈的馬匹會比內圈馬匹速度較快！體驗到的向心力也會比較大！

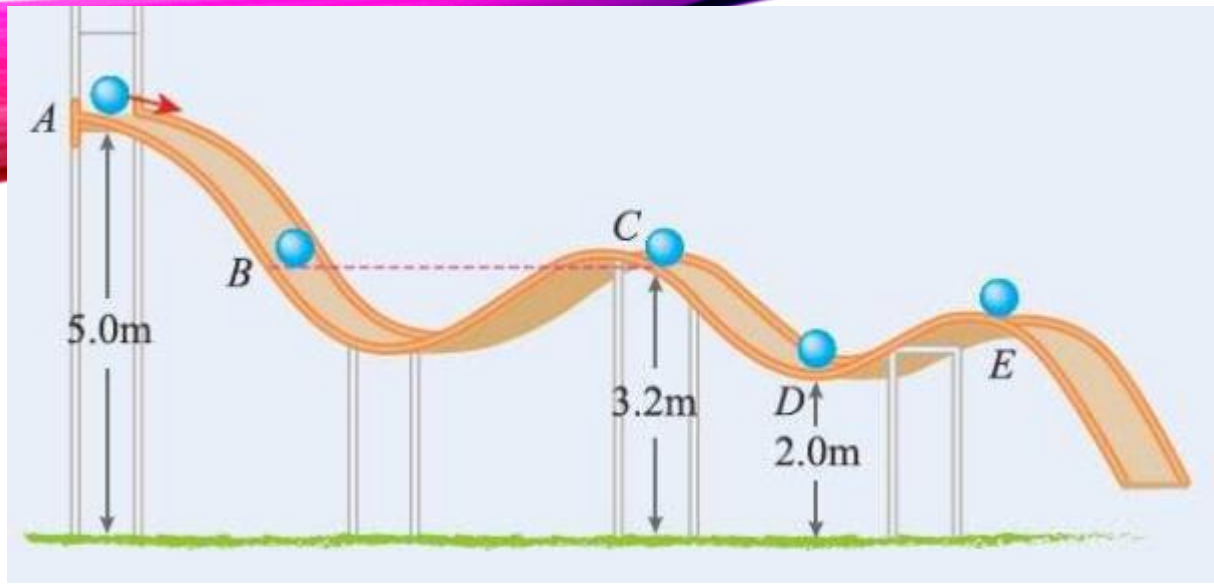
碰碰車

- 在碰碰車項目中，感受最強烈的就是碰撞的快感。這是牛頓第三運動定律：作用力與反作用力的展現喔！
- 即如果A在B上施加一個力，則B在A施加的力量大小相等且方向相反。這是動作反應的規律，它有助於解釋為什麼當你碰撞另一輛碰碰車時你會感到震動。
- **碰碰車如何工作？**
  碰碰車的設計使車輛可以在沒有太大危險的情況下碰撞車輛。每輛車周圍都有一個大型橡膠緩衝器，可以延長衝擊力並擴散碰撞力。
- 碰碰車由電力驅動，由汽車後部的一根桿子承載，通向乘坐天花板的線柵。這個電網承載著汽車的電力。從電網運送到汽車的電能被轉換成動能，其中一些被轉換成熱能。
- **司機會怎麼樣？**
  當碰碰車碰撞時，駕駛員會感覺到他們的動作發生變化並意識到他們的慣性。雖然汽車本身可能會停止或改變方向，但駕駛員會在碰撞前繼續前行。這就是為什麼在駕駛真正的汽車時系上安全帶很重要的原因，否則你可能會在碰撞中受到傷害。
- 司機的群眾也會影響碰撞。兩個碰碰車之間的質量差異將意味著一個騎手在運動中經歷比另一個（或更多的顛簸）更多的運動變化。碰撞的類型，汽車的速度以及各個駕駛員的質量都在碰碰車碰撞中發揮作用。

自由落體-搶救地心

- 自由落體是搶救地心最刺激的時刻，在短短不到兩秒間，車輛被機械傳送至最高點放下，重力將你與車輛一同拉往地面，因為你與車輛是同速率往下移動，就好像乘坐車輛輕飄飄的，這種感覺就是失重現象。
- 當自由落體完成，重力位能轉換成像前的動能，感覺來自座椅車輛的壓力最大，搶救地心最大重力有4G之多。


重力
機械力



- (1)小球在哪一點的重力位能最小？ (2)小球在哪一點時的動能最大？ (3)小球在哪兩點的動能相等？
- (1)圖中 A、B、C、D、E 五點，D 點的位置最 低，所以該處重力位能最小。 (2)小球在光滑曲道上滑行，力學能守恆，因此 重力位能最低處，其動能為最大，所以 D 處 180 動能最大。 (3)B、C 兩點等高，這兩處的重力位能相等， 故由力學能守恆知，這兩點的動能也相等。