

投石器

科學探究與實作

S T 共遊趣

下營國中

20250329

陳賢宗



大綱



1. 投石器的歷史與演進
2. 影響投射距離的因素
3. 實作：自製簡易投石器
4. 競賽與討論

1. 投石器的基本原理
2. 不同類型的投石器
3. 科學探究：調整與測試
4. 總結與延伸應用



 趣味驚奇

古代攻城神器

是如何製造的?



此時橫桿就會被慢慢翹起

不得不佩服古代智慧 





300 400



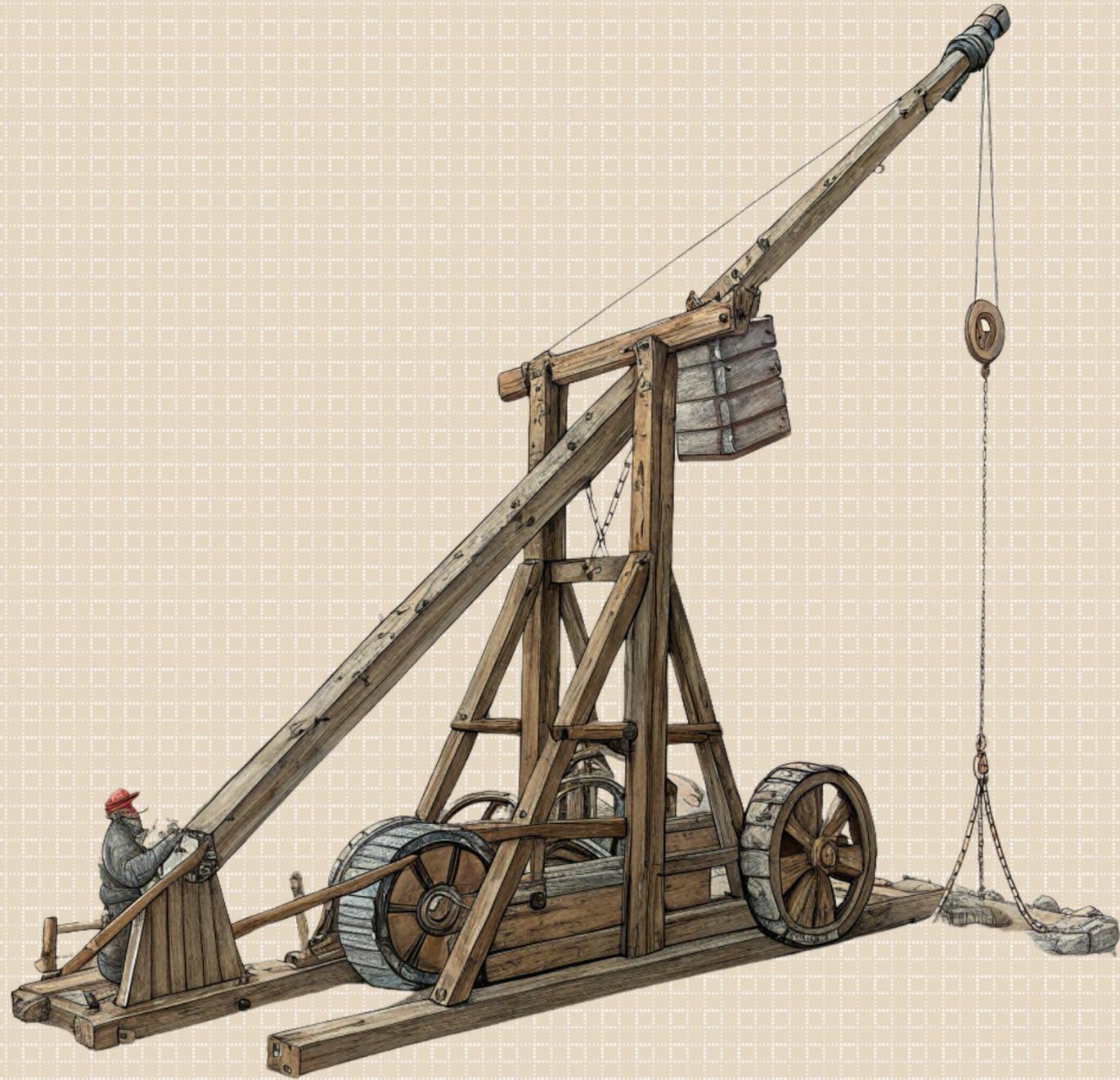
Share

古代攻城利器



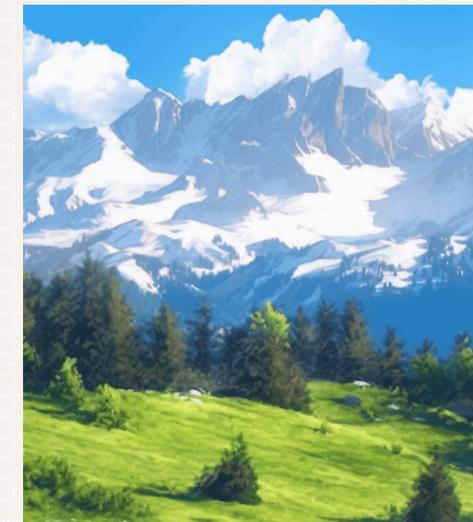
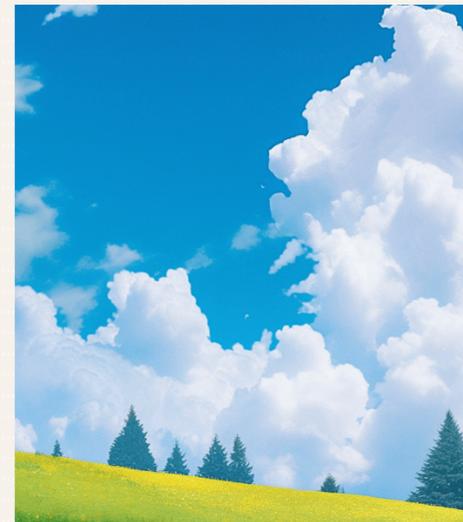
投石机

Watch on  YouTube



投石器的歷史與演進

投石器的歷史與演進

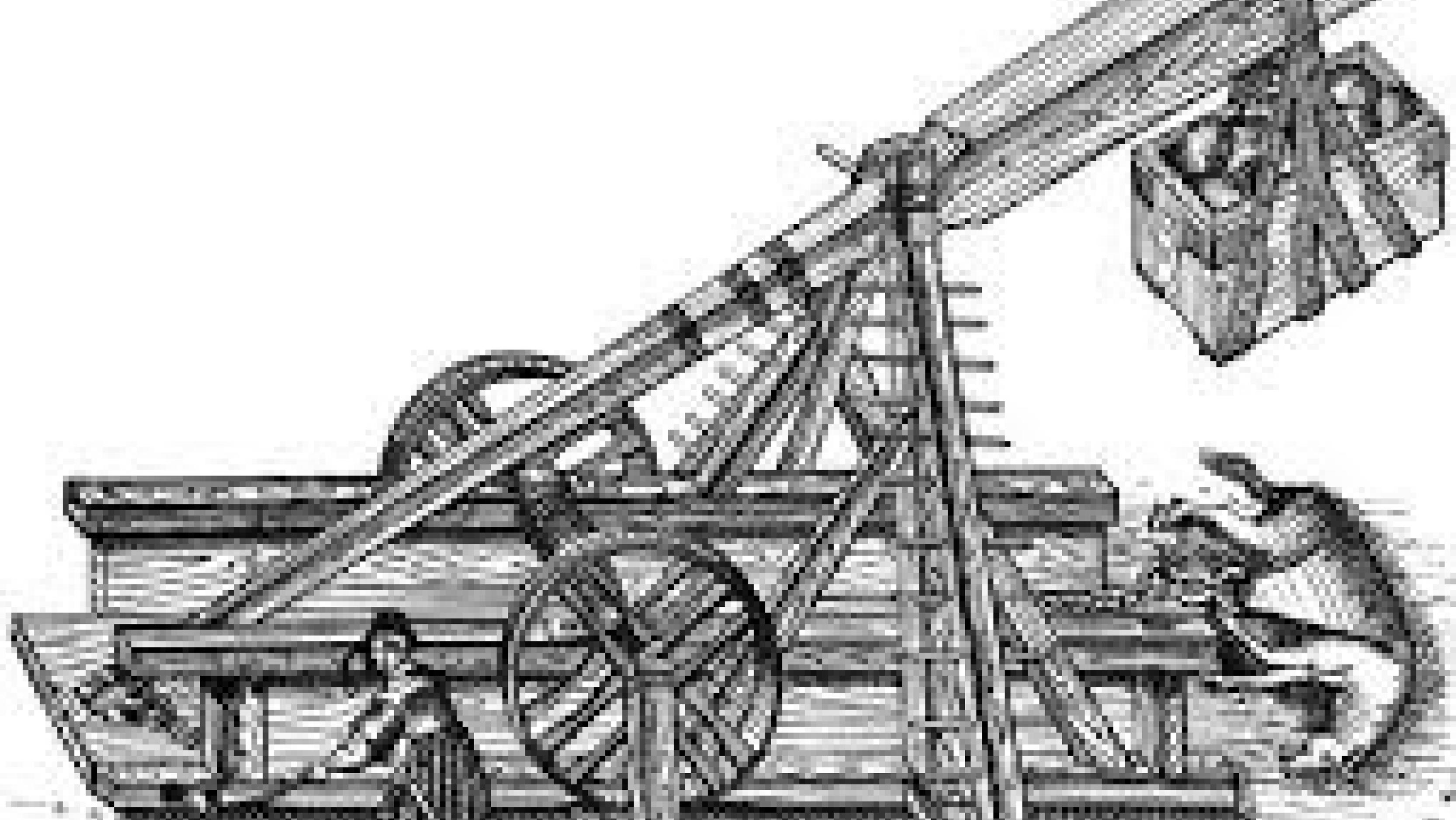


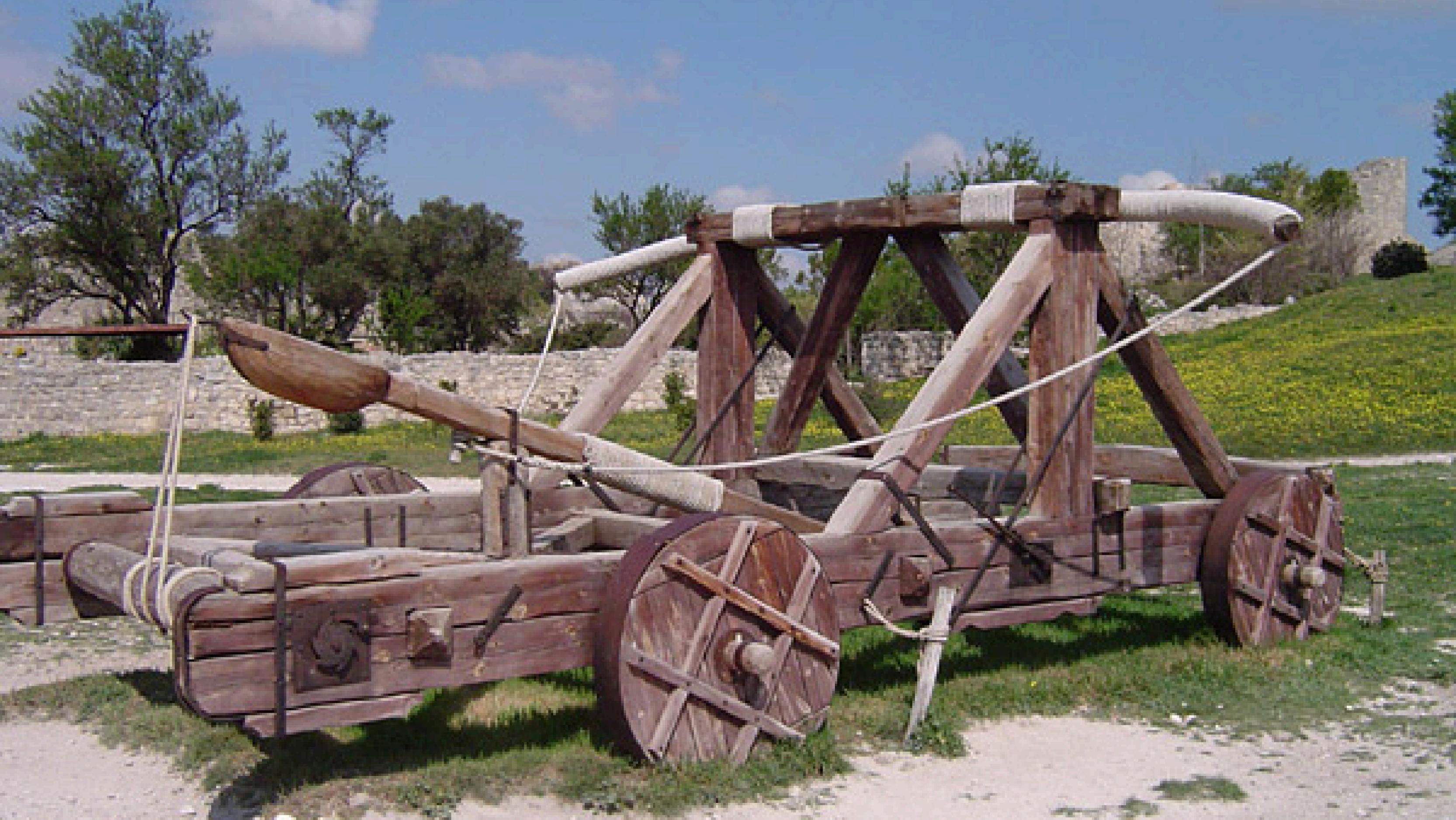
投石器
(Catapult)
是一種古代武器，用來投擲石塊或其他拋射物。

最早的投石器可追溯到古希臘與羅馬時代，用於城池攻防戰。

演進過程：早期投石器 → 中世紀攻城武器 → 近代工程應用

生活中的應用：彈射玩具、投擲運動、航空母艦彈射裝置等。



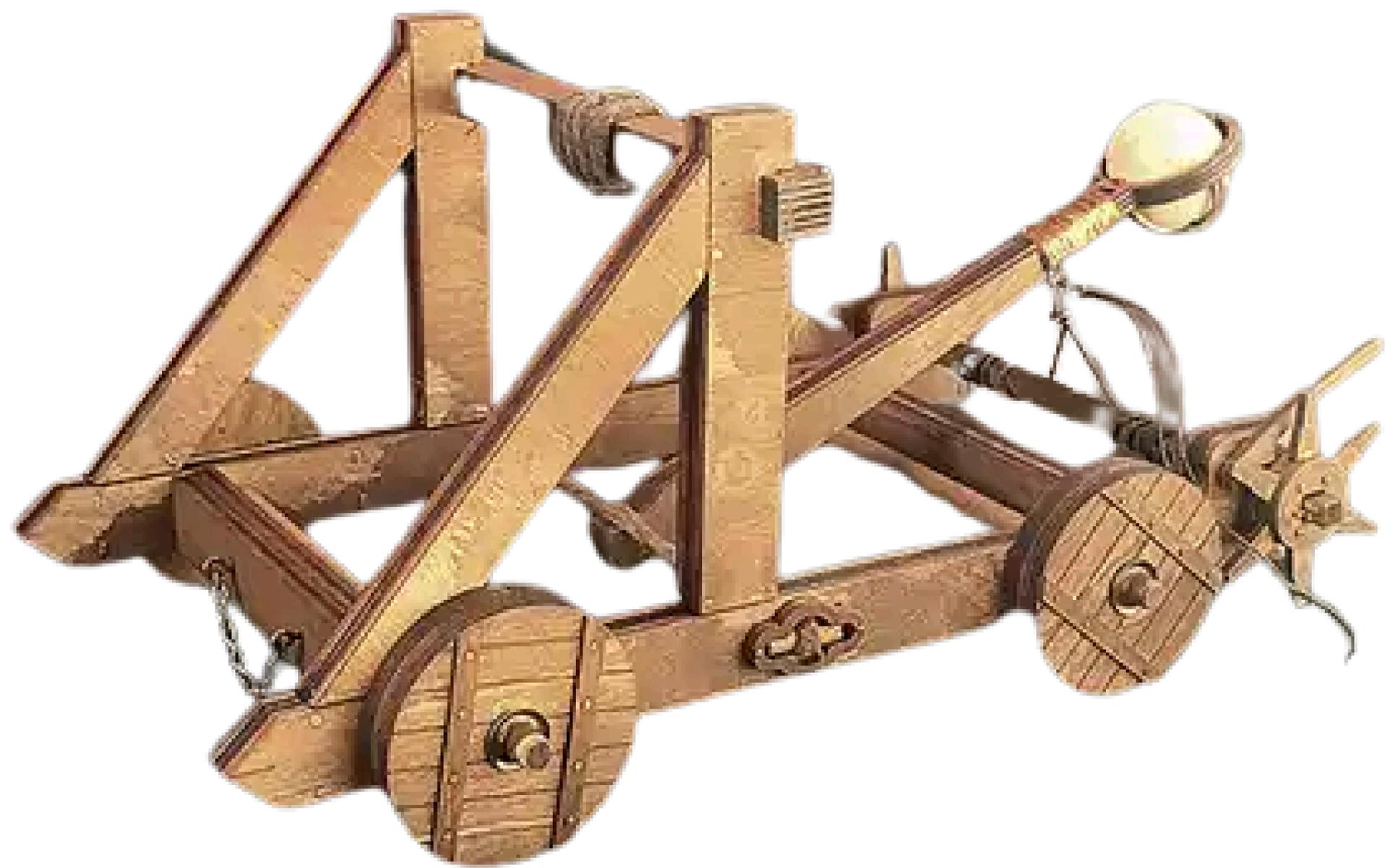


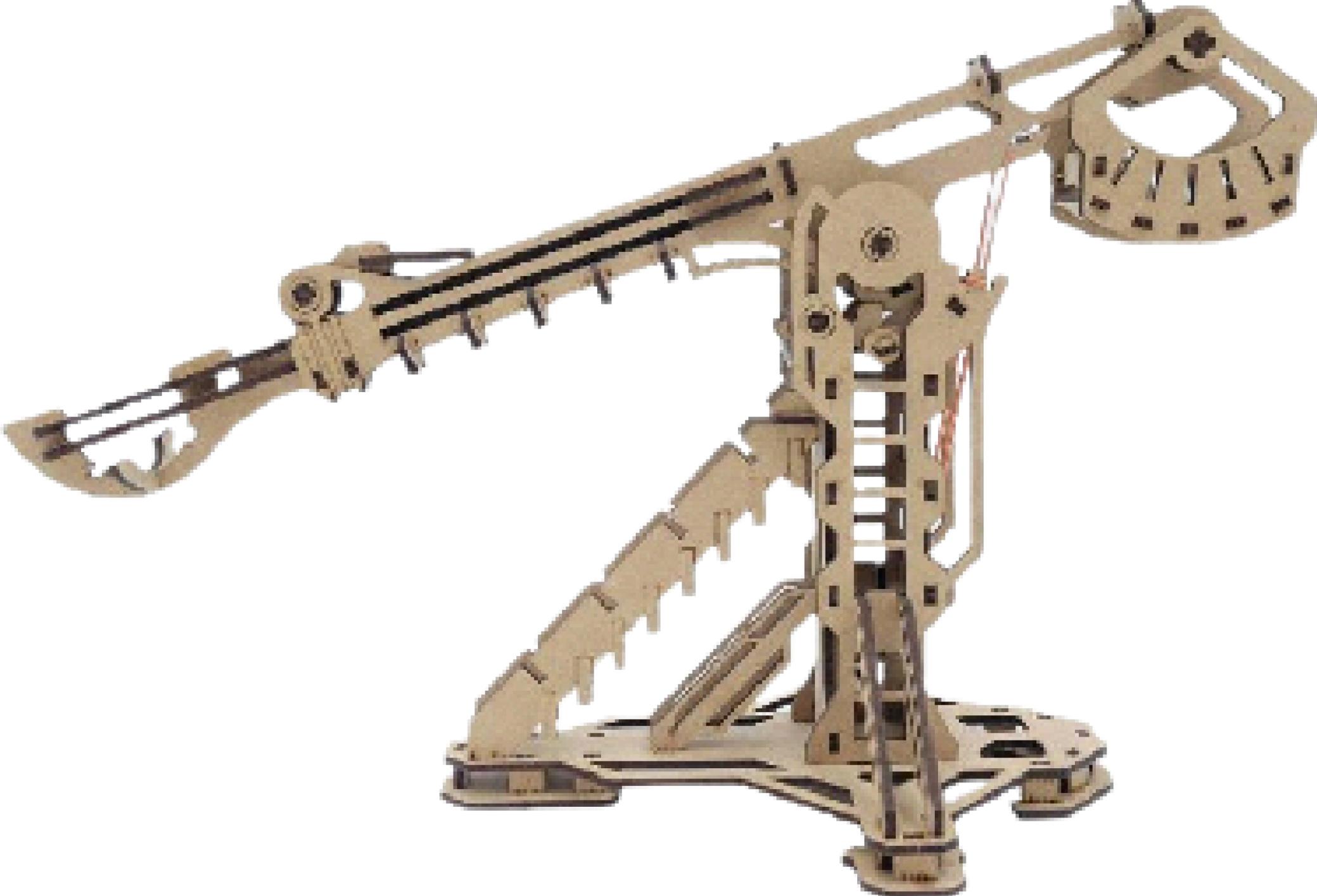










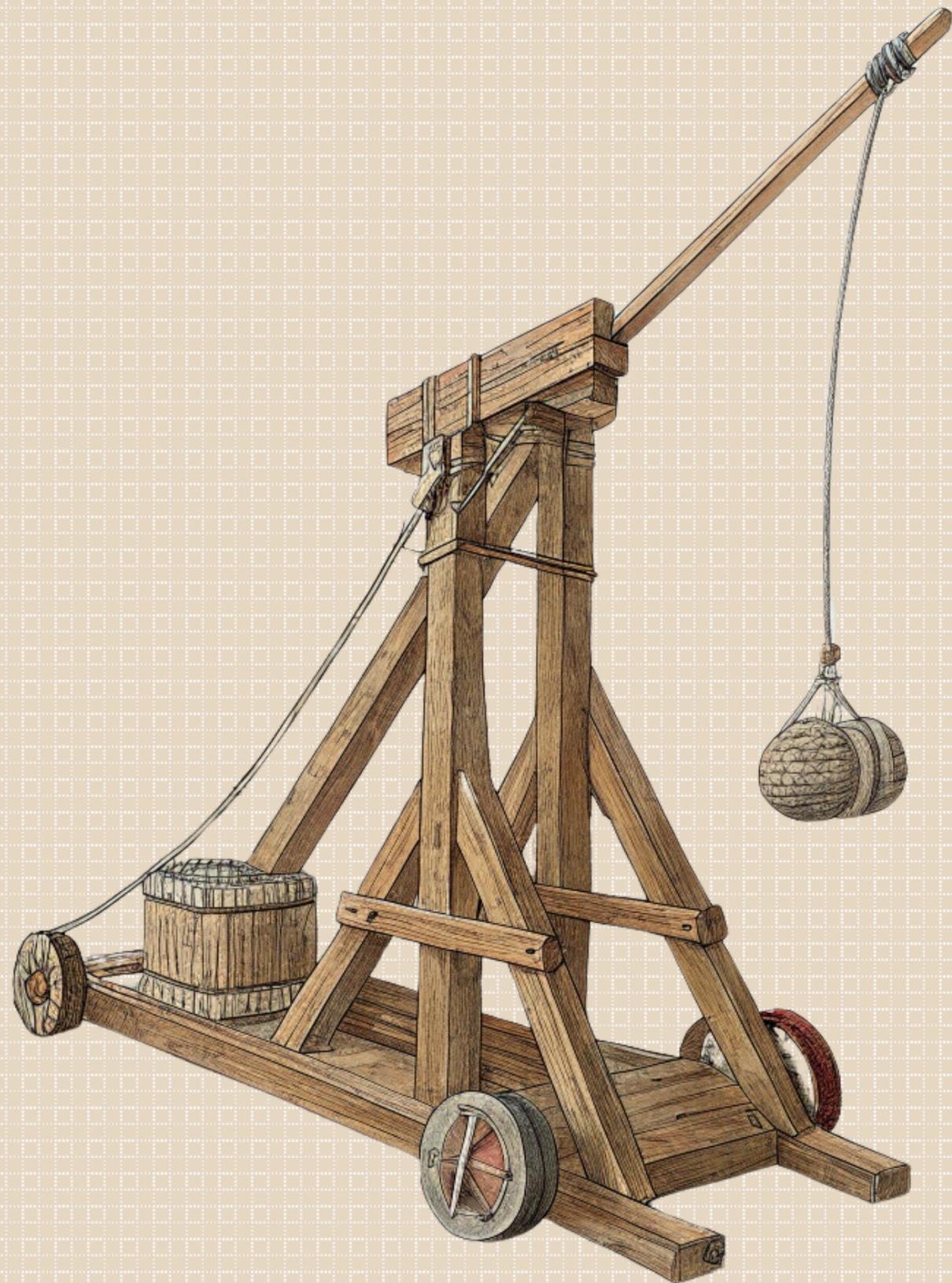




小MAKER大創意

簡易冰棒棍投石機





投石器的基本原理

01

力學概念

槓桿原理 (Leverage)：槓桿的支點、施力點、阻力點。

彈性勢能 (Elastic Potential Energy)：橡皮筋或彈簧提供的能量。

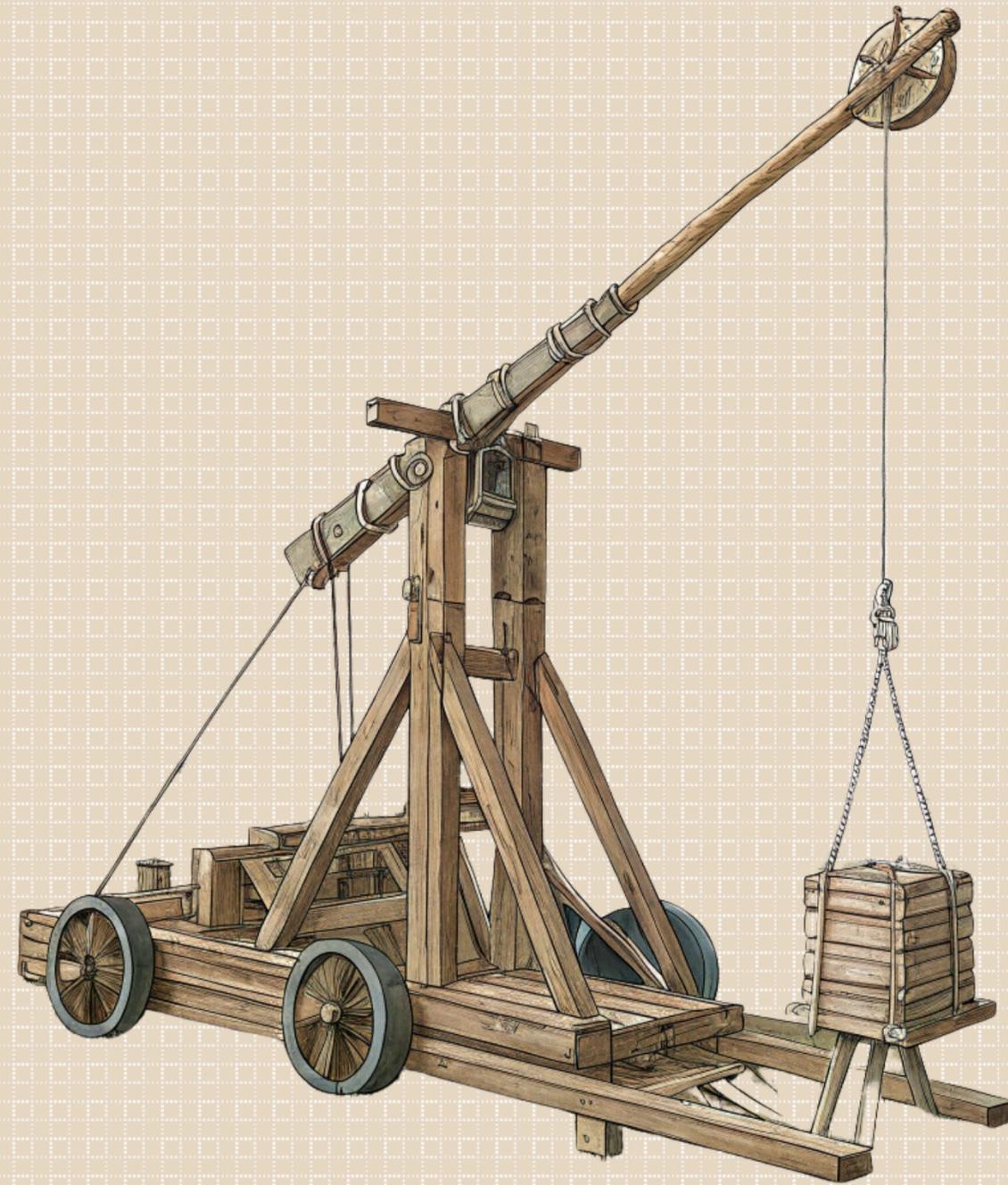
重力與拋物線運動 (Projectile Motion)：影響拋射物的飛行軌跡。

02

互動活動

讓學生用鉛筆、尺或木棒嘗試簡單的槓桿結構。

影響投射距離的因素



影響投射距離的因素



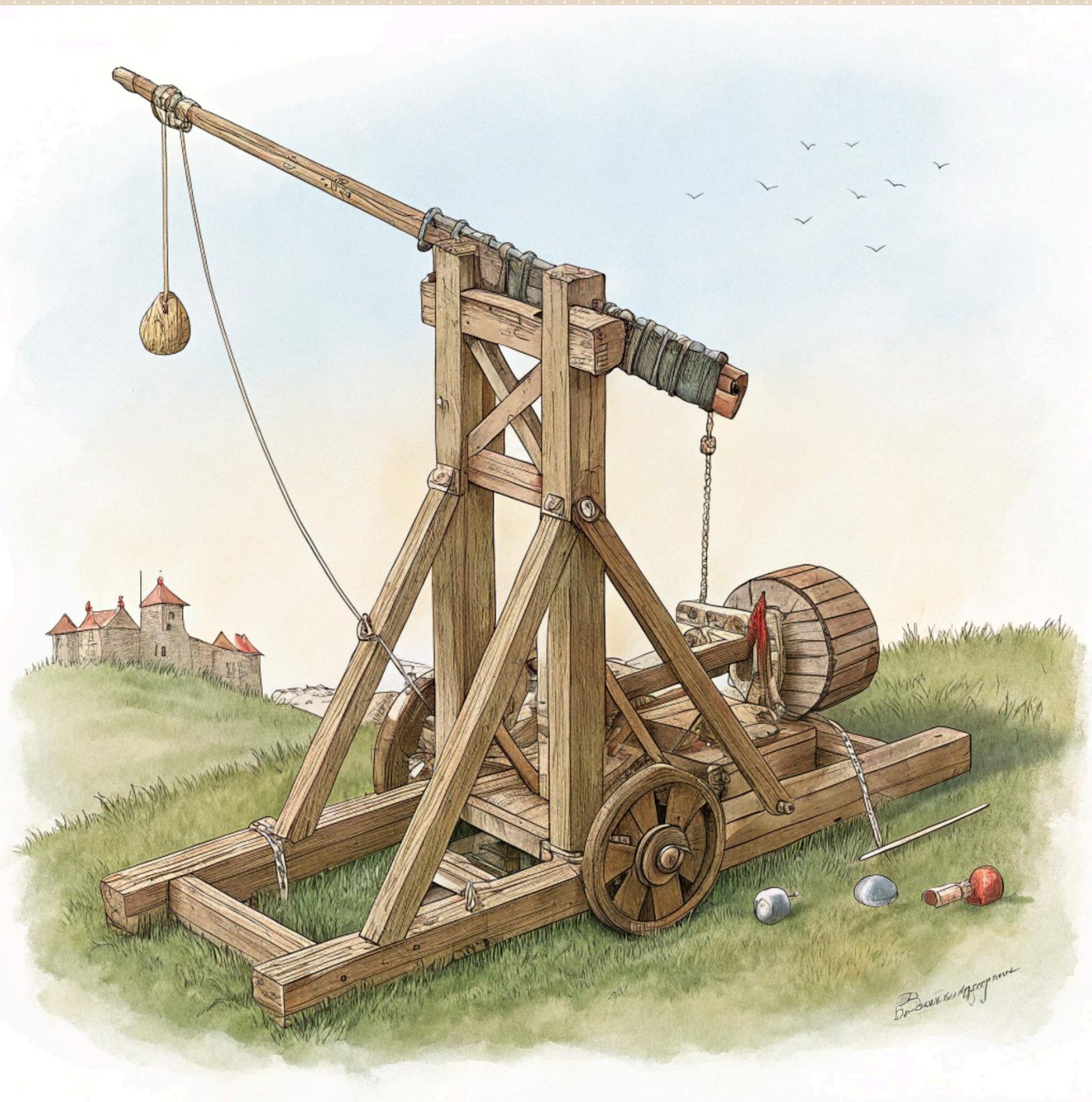
影響投射距離的因素

- 投擲角度 (Angle of Launch)：最佳投擲角度約 45° 。
- 施力大小 (Force Applied)：影響速度與高度。
- 槓桿臂長度 (Lever Arm Length)：槓桿越長，力矩越大。
- 重力與空氣阻力 (Gravity & Air Resistance)：影響飛行時間與距離。
- 彈射裝置的材質 (Material of the Launcher)：影響能量傳遞。



實驗活動

假設檢測：改變投擲角度，測試距離差異。



不同類型的投石器

不同類型的投石器

投石器類型

- 槓桿式投石器 (Trebuchet)：利用重物驅動槓桿。
- 彈力式投石器 (Mangonel)：依靠彈性势能，如橡皮筋或木條彈力。
- 扭力式投石器 (Ballista)：利用繩索或筋腱的扭力進行發射。
- 人力拋擲器 (Onager)：類似彈弓，使用單一支點與彈性力。

實作選擇

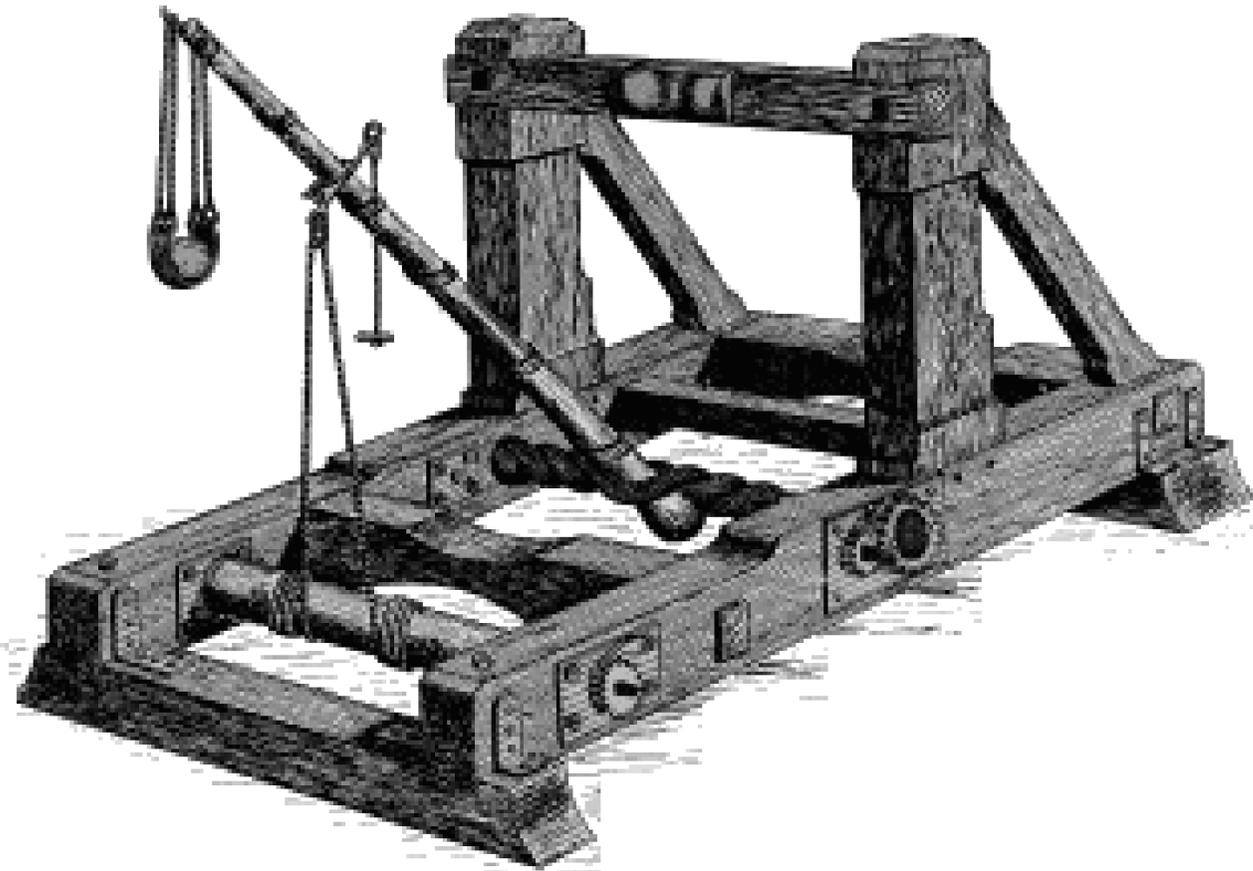
橡皮筋彈射或木條槓桿投石器進行製作。



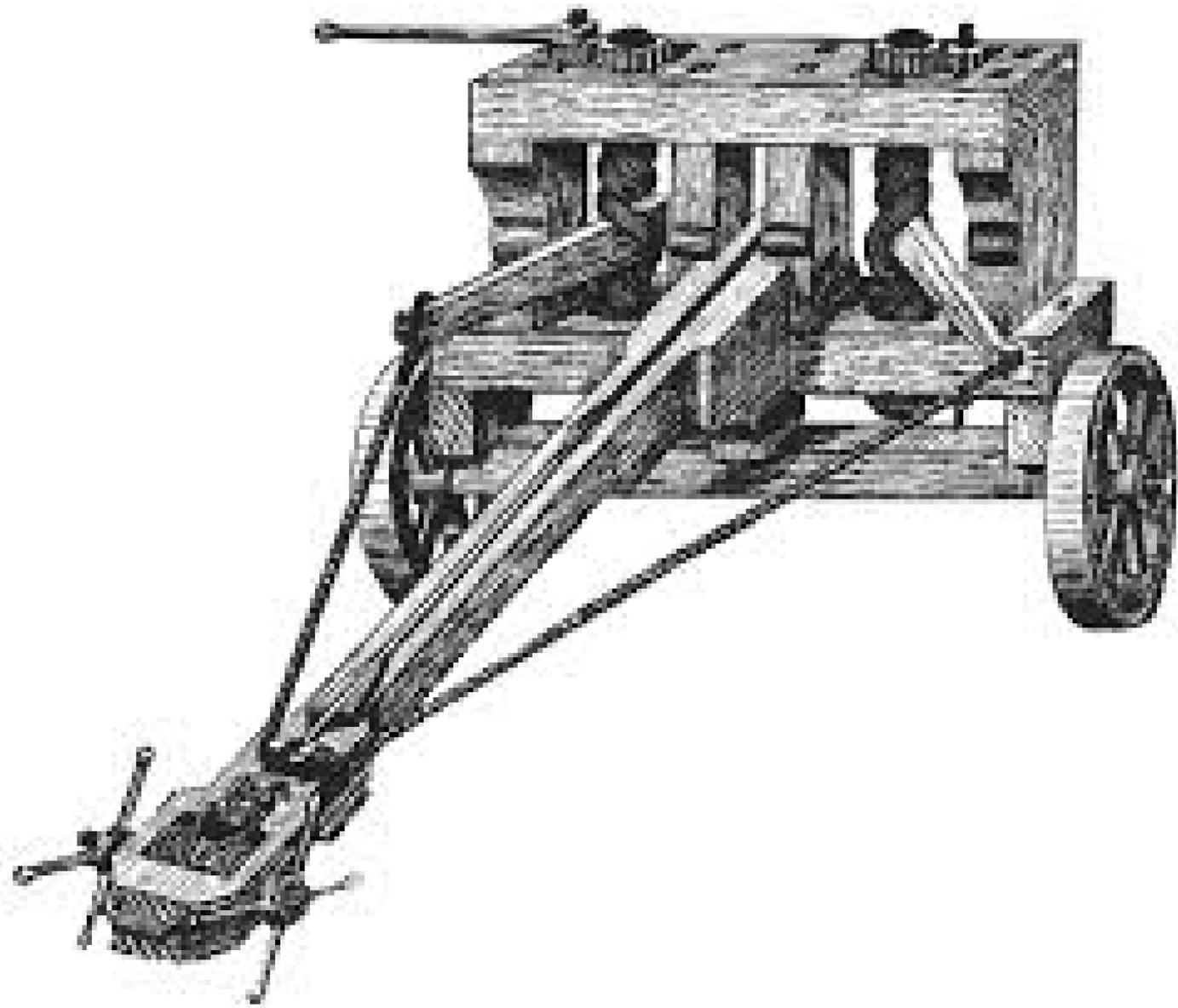
槓桿式投石器 (Trebuchet) : 利用重物驅動槓桿



彈力式投石器 (Mangonel)：依靠彈性势能，如橡皮筋或木條彈力

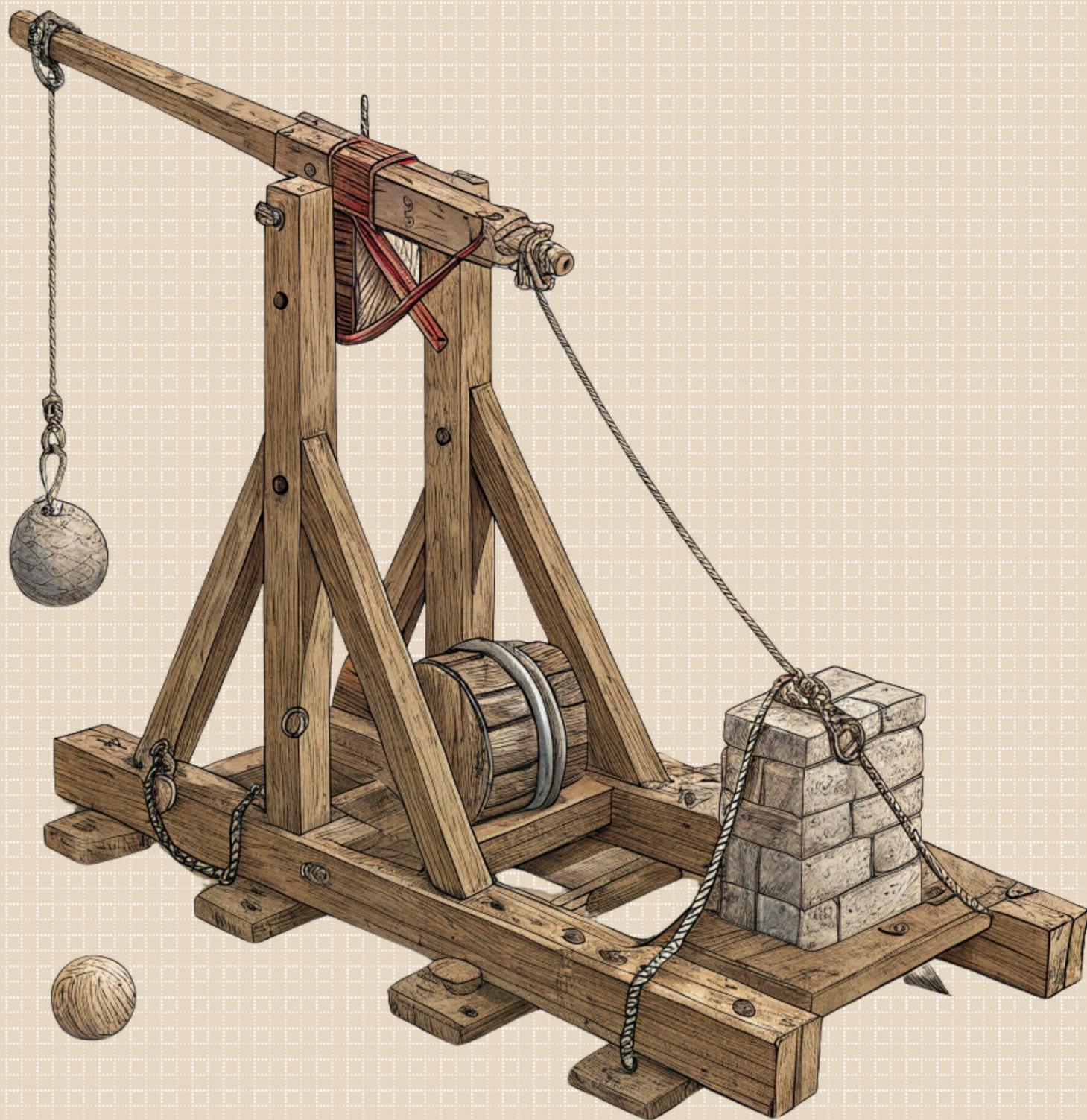


扭力式投石器（Ballista）：利用繩索或筋腱的扭力進行發射



人力拋擲器 (Onager)：類似彈弓，使用單一支點與彈性力





實作：自製簡易投石器

實作：自製簡易投石器



材料準備
木條、竹筷、橡皮筋、湯匙、紙杯、黏土、紙團等。



製作步驟
基座製作：用竹筷作為底座。
槓桿安裝：固定湯匙或木條，作為拋射桿。
彈力設置：用橡皮筋或彈簧提供彈射力。
發射測試：使用紙球或輕量物體進行試射。



蟲蟲老師的科學玩具DIY-免洗筷投石機投石器(基本款角錐型版)-不用剪裁, 橡皮筋纏繞也不用...

Share

科學玩具DIY

免洗筷投石機

《角錐結構版》

最佳入門版本



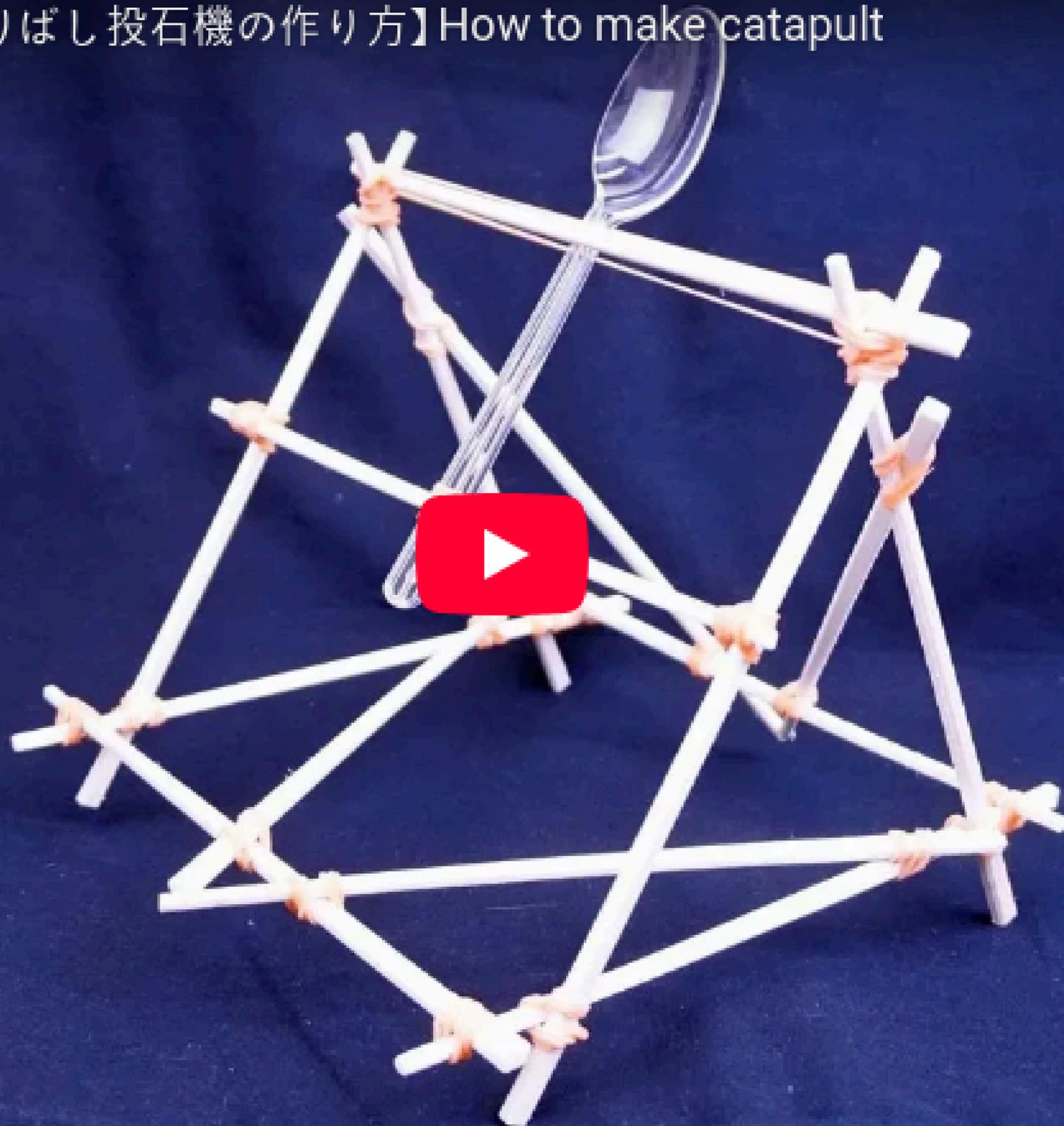
Watch on YouTube



石を投げ飛ばせ！【割りばし投石機の作り方】How to make catapult



Share



Watch on  YouTube



流言終結者：僅用73卷膠帶固定340公斤的投石器！竟把西瓜拋出去52米遠？ (特輯2)

《流言終結者》特輯2

Share



用73卷膠帶固定340公斤的投石器！

竟把西瓜拋出去52米遠？

Watch on  YouTube



做一台水球投石器！把童年水戰提升至全新高度吧！【胡思亂搞】



更輕！更方便！



輕型投石器

Watch on  YouTube

科學探究：調整與測試



設計變因控制

改變槓桿長度，觀察投射距離變化。

改變橡皮筋數量，測試彈力影響。

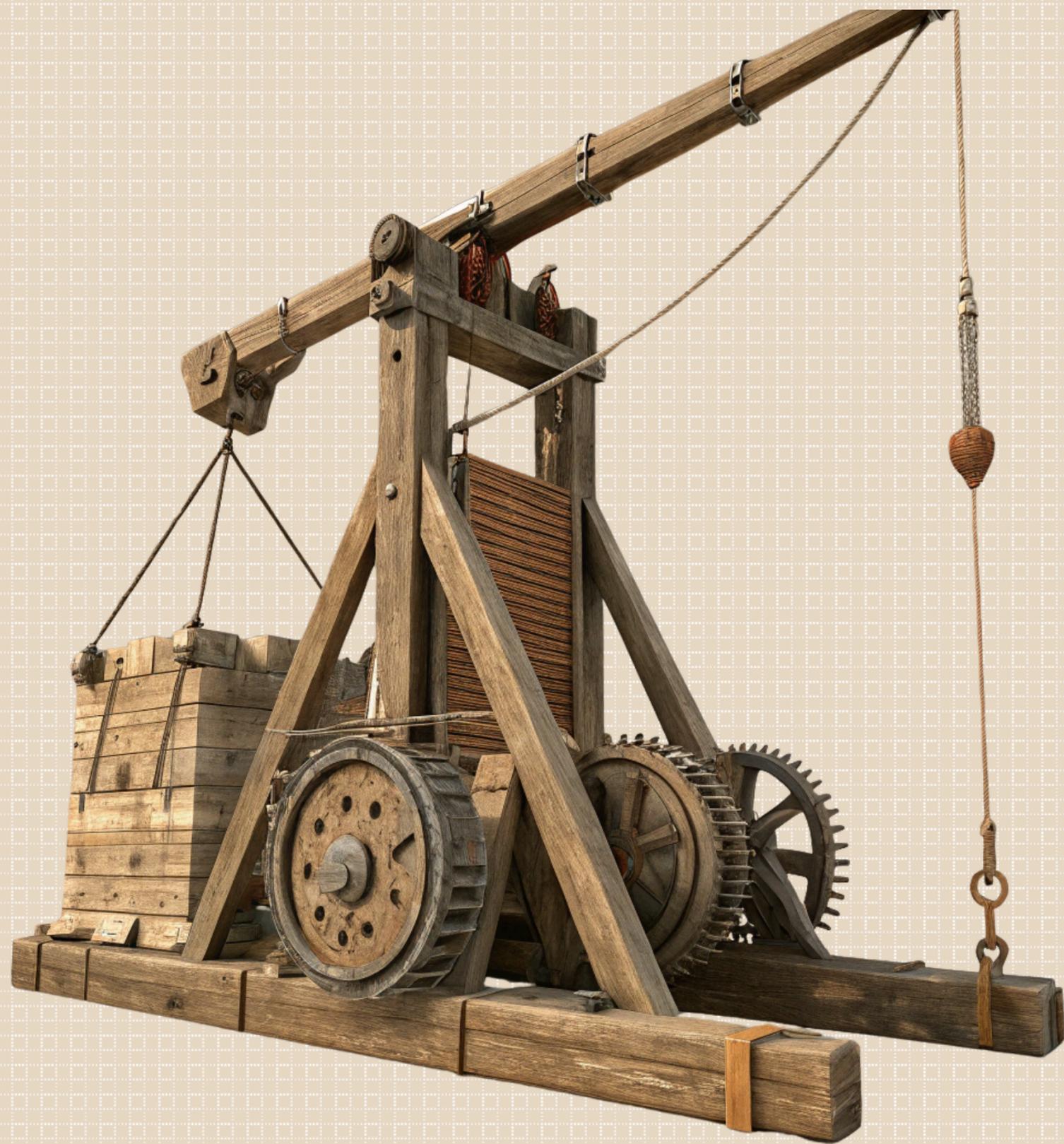
改變投擲角度，找出最佳角度。



紀錄與分析

使用表格記錄拋射距離、角度、施力大小。

繪製數據圖表，分析影響因素。



競賽與討論

競賽與討論



競賽挑戰

距離挑戰：比誰的投石器投得最遠。

準確度挑戰：投擲到特定目標內。

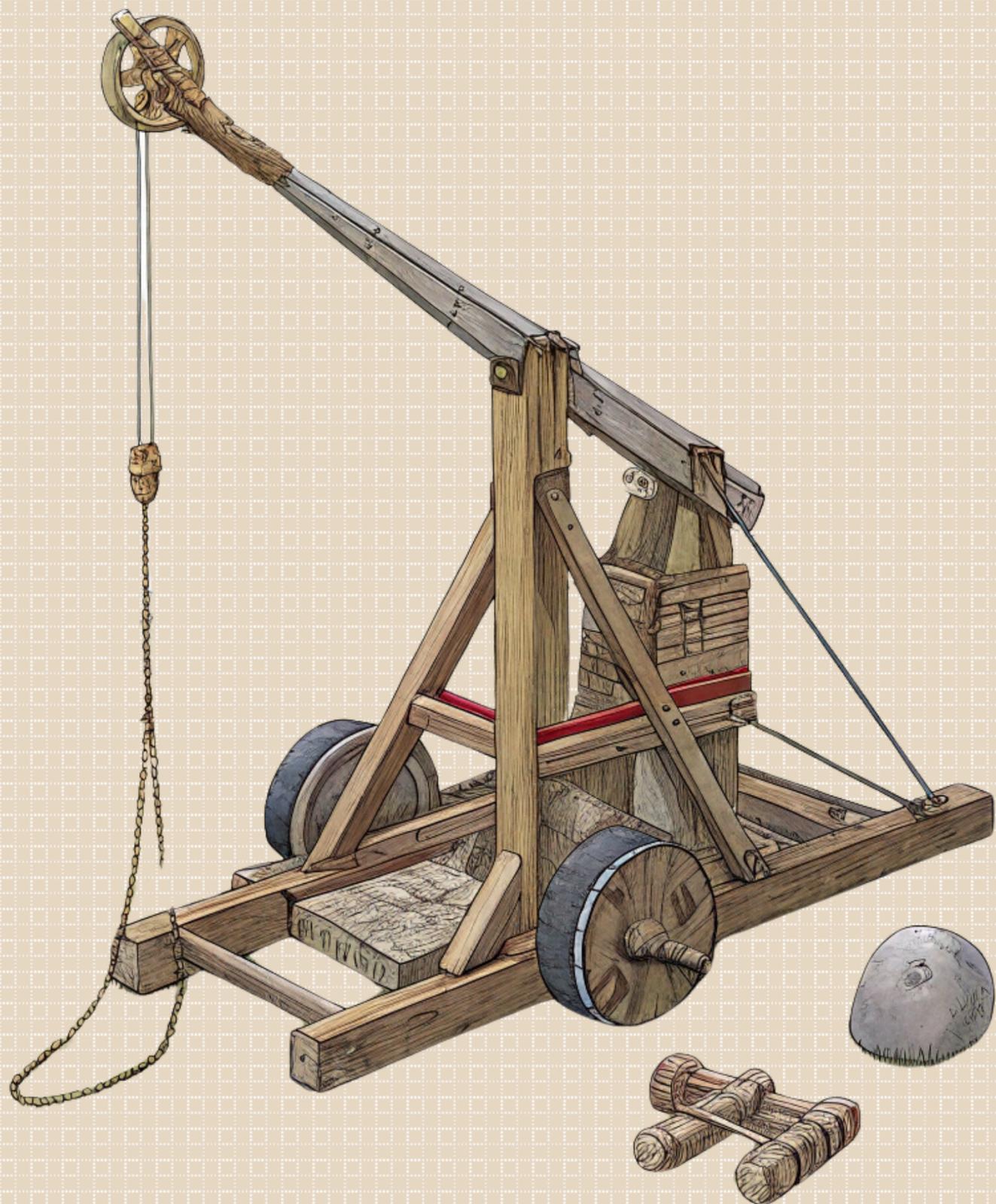
創意挑戰：設計最特別的投石器。



討論與反思

什麼因素影響了你的投射結果？

有什麼改進的方法？



總結與延伸應用

總結與延伸應用



回顧與應用
回顧投石器的歷史與科學原理。

生活應用：



延伸探究
不同材料對投石器影響：如使用木頭、3D 列印材料等。

設計更有效率的拋射機：運用程式模擬或自動化機械設計。

