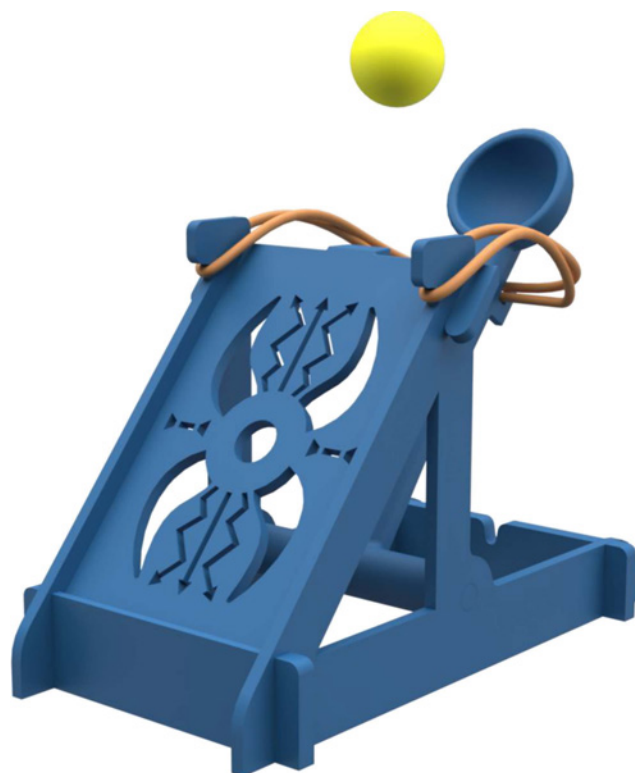


# 設計プロジェクト



## カタパルト

対象学年

高校生

モデリングの所要時間

4 ～ 6 時間

## 設計の目標

- 3D プリント
- フラットパック設計
- 7/8 インチ径のスポンジ ボールを発射
- ゴム動力
- ファスナーや接着剤は不使用

## 必要なもの

- フィラメント - 約 72g
- #2 サイズのゴムバンド 1 パック
- 7/8 インチ径のスポンジ ボール 1 パック (30 個)

## 説明

時間をさかのぼり、魅惑的な中世の工学の世界を現代人の視点で見てください。この STEM プロジェクトでは、学生は CAD ソフトウェアを使用して独自のカタパルト (投石機) を設計します。

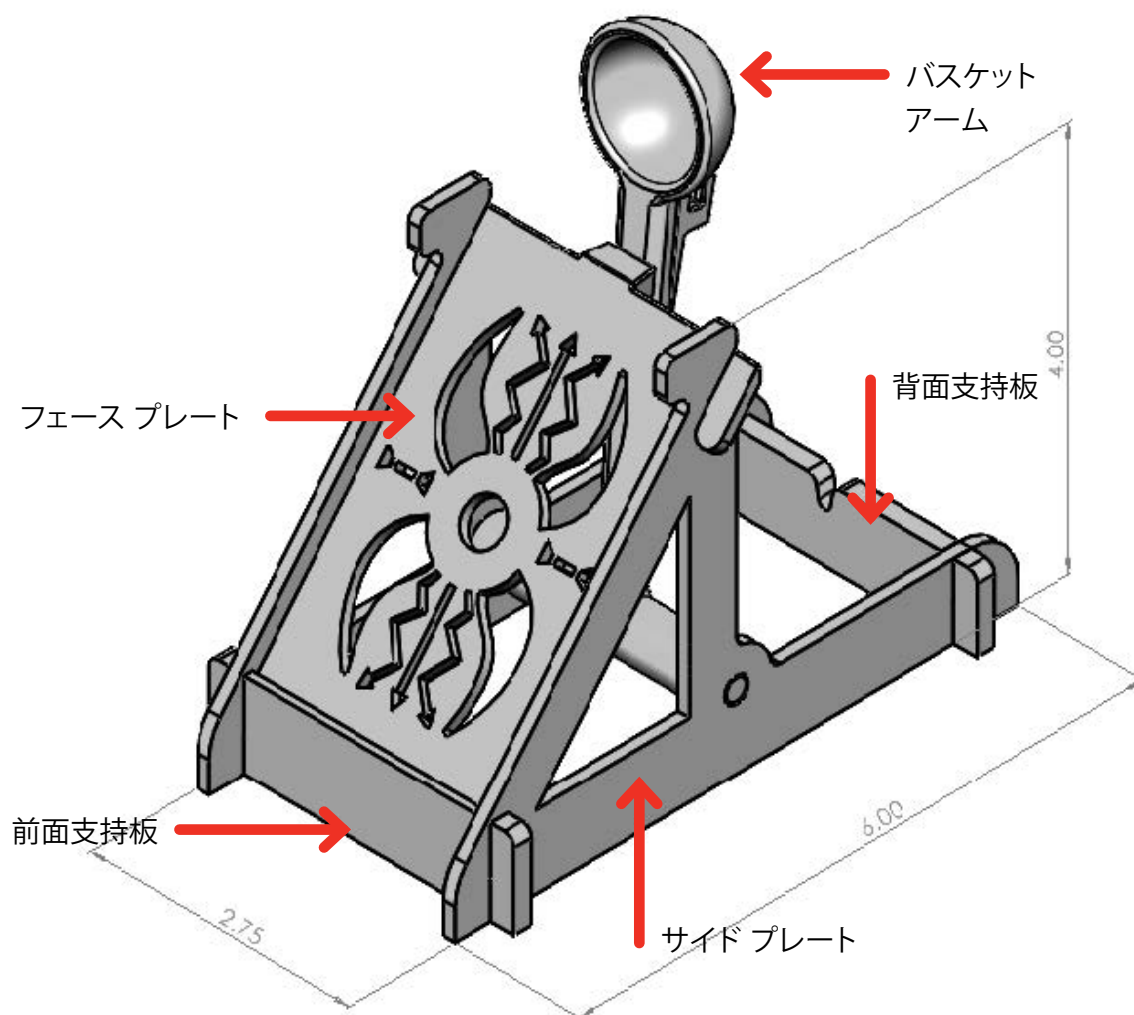
学生は、カタパルトの各構成部品を設計し、3D プリンタを使用して構成部品をプリントし、モデルを組み立て、一連の楽しい課題でモデルをテストします。

このプロジェクトは単なる実習ではありません。問題解決、チームワーク、工学設計プロセスへの道を開くきっかけになるものです。最終的には、学生は有効に動作するモデルを手にし、自分のアイデアが画面から飛び出して現実のものになることの充足感を味わえます。

## 歴史

この設計の着想の元は、古代ローマの軍隊が要塞の壁を破壊するために使用したオナゲルという攻城兵器でした。オナゲルという名前は、この設計の特徴から付けられました。動作の様子が口バが蹴り上げる姿に似ていたためです。オナゲルとは、アフリカの野生の口バの一種で、桁外れに足が速く、気性の荒々しい動物です。

## カタパルトの構成部品



## 教育的な概念

カタパルトの設計構築プロジェクトは、STEM (科学・技術・工学・数学) の複数の概念を取り入れた優れた教育方法です。以下に、指導方法の例を示します。

### 科学

- 放物運動について調べ、学生に速度、軌道、角度、重力について説明します。
- 位置エネルギー (引き延ばされたゴム バンド) から運動エネルギーへのエネルギー変換について説明します。
- てこと支点の原理が人間の体の動きにどのように反映されているかを比較します。

### 技術

- 3D モデリングを使用してカタパルト設計を作成するように学生を指導します。
- スライス ソフトウェアから実際のプリント工程まで、3D プリンタがどのように動作するかを実演します。
- 積層造形の原理と、従来の方法とどのように異なるかについて説明します。
- スマート設計を通して廃棄物を最小限に抑えることで、DFAM (積層造形設計) の重要性を強調します。

### 工学

- てこの仕組みを説明し、アームの長さや支点の変更が性能にどのように影響するかを説明します。
- 構造的安定性とカタパルトの転倒や破損を防止する方法について説明します。
- 故障解析を導入して、設計の弱点を特定して修正します。

### 数学

- 最適な発射軌道に必要な角度を解析します。
- 正確な CAD モデルを作成するために角度、長さ、寸法を計算します。
- 範囲や初期速度などの不明な変数を解決します。
- 学生に、3D プリンタ フィラメントの使用量を考慮して、材料コストの見積もりをさせます。

## オプションの課題

- 3DEXPERIENCE クラウド アプリケーションを使用して、チームとしてカタパルト設計でコラボレーションします。
- 学生を設計、テスト、建設のチームに分けて、実際の土木建築の役割をシミュレートします。
- クラスをチームに分け、各チームに独自のカタパルトを設計してもらい、モデルを使用して競争を行います。指定された時間内に標的に最も多く当てたチームが勝ちとなります。

## ディスカッションのきっかけとなる質問

- バスケット アームがフェース プレートに当たる領域の角度またはサイズを変更することによって、ボールの軌道はどのような影響を受けますか？
- ゴムバンドの種類が異なると、機械のパワーにどのように影響しますか？
- 簡単に組み立てられる程度の隙間がありながら、構成部品がぴったりとはまるようにするには、どのような公差が必要ですか？

## 評価基準

- **持続可能性** – プロジェクトはフラットパックの設計要件を満たしていましたか？
- **アセンブリ** – 接着剤やファスナーがなくても、モデルはそれ自体で結合していますか？
- **製造効率** – 製造部品は 3D プリンタのパラメーターに適合していますか？
- **性能** – 指定されたスポンジ ボールを発射しますか？

## その他のリソース

[ドキュメントへのリンク](#)

[YouTube 動画へのリンク](#)

[ステップバイステップへのリンク](#)