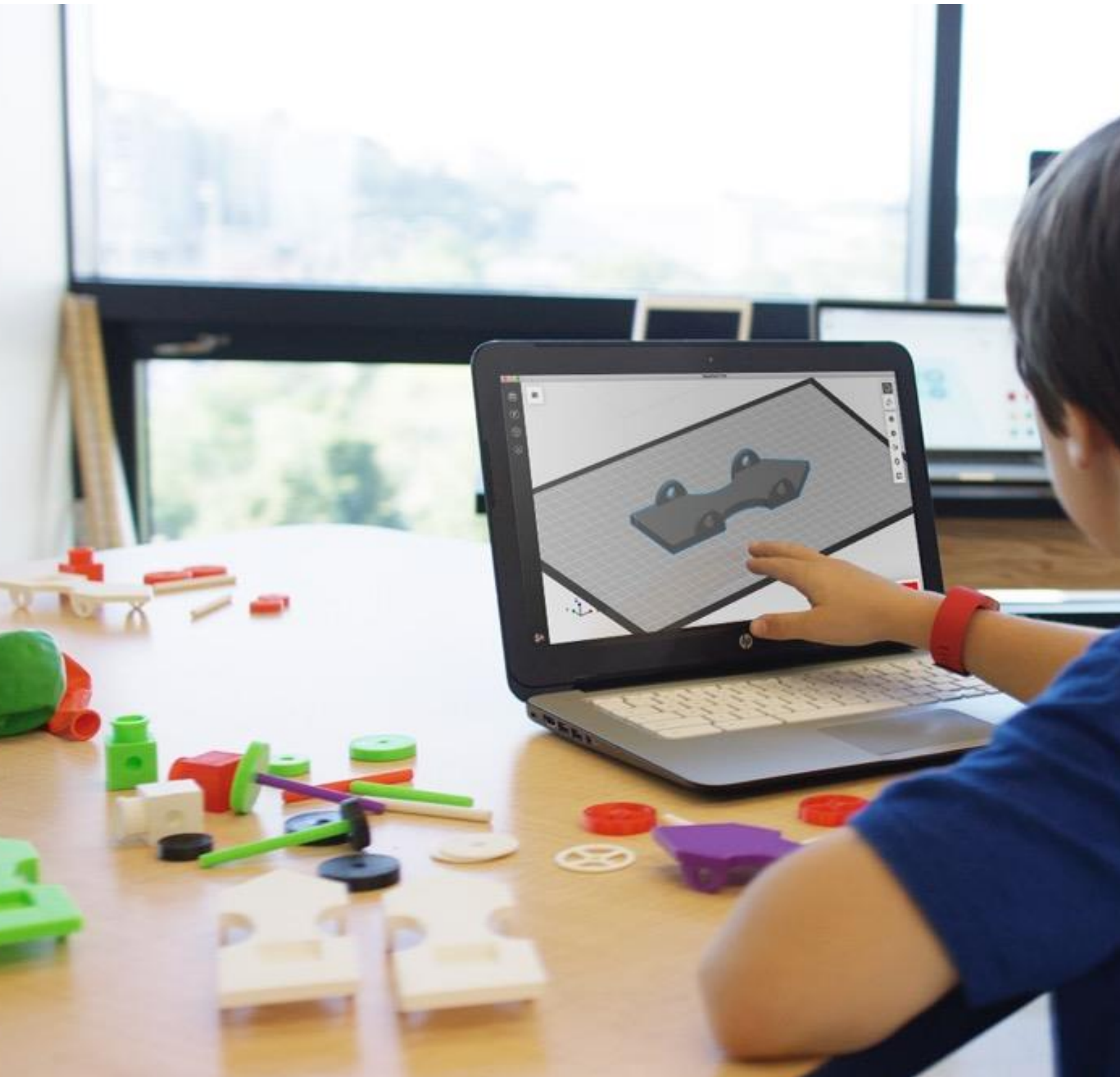


# DODATKOWE SCENARIUSZE LEKCYJNE MAKERBOT



# SPIS TREŚCI

## Spis treści

MAŁY OBIEŻYŚWIAT .....	5
STAROŻYTNY EGIPT.....	7
STRUKTURY MOLEKULARNE .....	9
KULTURA AZTEKÓW I MAJÓW .....	11
BALONOWE AUTA .....	13
KAMIENNE BUDOWLE.....	15
MAŁY PODRÓŻNIK .....	17
W ŚWIECIE WYSOKICH TONÓW .....	19
REPLIKA MONETY RZYMSKIEJ .....	21
DRUKOWANIE MAPY TOPOGRAFICZNEJ W 3D.....	23
WIELKA PIRAMIDA W GIZIE.....	25
ZESTAW DO SEKCJI ŻABY .....	28
ZASADA DŹWIGNI I RÓWNOWAGA .....	31
FIDGET SPINNER SCIENCE - ZACHOWANIE PĘDU KĄTOWEGO .....	32
SYSTEMY KÓŁ PASOWYCH .....	34
POZNAJ ARCHITEKTURĘ MIAST EUROPEJSKICH- PARYŻ.....	36
UŁAMKI NIGDY NIE BYŁY TAKIE PROSTE .....	38
WYZWANIE RAKIETOWE Z NAPĘDEM ODRZUTOWYM .....	40
BRYŁY O TEJ SAMEJ OBJĘTOŚCI .....	42
TABLICA MENDELEJEWY .....	44
MATEMATYKA U MAJÓW .....	46
PODRÓŻ NA MARS .....	48
MURY NAS NIE POWSTRZYMAJĄ .....	50
STRATA CZASU.....	52
PORĘCZNE SKRZYDŁO .....	54
DNA – nasz indywidualny kod.....	56
DOTKNAĆ DNA.....	58
GDY WZROK ZWODZI TO NIC NIE SZKODZI! .....	60
TRÓJWYMIAROWY UKŁAD KARTEZJAŃSKI .....	62
CHEMIA ORGANICZNA .....	63
POZNAJEMY SŁOŃCE I PLANETY UKŁADU SŁONECZNEGO .....	65
POWIETRZNY STATEK .....	67
EWOLUCJA CZŁOWIEKA .....	69

ZAKRĘCONY DYSK .....	70
GEOMETRYCZNE ŁAMIGŁÓWKI .....	72
KOSTKA PROSTYCH DZIAŁAŃ MATEMATYCZNYCH .....	74
W KĄCIE KĄT.....	76
PREHISTORYCZNA FAUNA I FLORA .....	78
ŚWIAT SPALIN.....	80
ANATOMIA Z GŁOWĄ .....	82
CO JEST W ŚRODKU?.....	84
BIOLOGICZNY ŚWIAT KOMÓREK .....	86



# WSTĘP

*Druk 3D jest technologią obróbki bezubytkowej, która rewolucjonizuje przemysł. Wykorzystanie drukarek możemy zaobserwować w świecie automotive czy u naszych lekarzy, stomatologów. Dzięki takim technologiom, tworzy się indywidualne podzespoły dla samochodów bądź rekonstruuje się uzębienie pacjentów. Podane przykłady to tylko kropla w morzu, a teraz i ty sam, jako nauczyciel, stajesz się historią. Drukarki MakerBot zadomawiają się w polskich szkołach na dobre, a żeby nie sprawiało problemu znalezienie pomysłu na jej wykorzystanie, stworzyliśmy kilka przykładowych projektów, scenariuszy lekcji, które można wykorzystać razem z uczniami. Jako autorzy, chcemy zachęcić młodych ludzi do szukania własnego powołania, hobby, bądź po prostu sprawić trochę radości drukując modele wszystkiego czego tylko zapagniemy.*

*Zatem przejdźmy razem przez świat silników, samochodów odrzutowych, ludzkiej anatomii i wiele, wiele innych dziedzin życia codziennego. Również zgłębimy wspólnie przykłady tych bardziej odległych tematów związanych z pytaniami „Jak działa świat?“, „Jak wyglądamy w środku?“.*

*Odnosząc się do wszelkich modeli, które są dostępne w poniższych scenariuszach. Czasem będą wymagać Twojej ingerencji, więc dodajemy linki do programu, w którym można poprawić geometrię modelu, dostosować skalę czy przerobić według własnego uznania. Oprogramowanie MakerBot Print pozwoli Ci również zadbać o odpowiednią orientację modelu oraz optymalizację całego procesu. Baw się razem z nami, drukuj i zgłębiaj wiedzę. Jeśli temat druku 3D jest dla Ciebie czymś nowym, nie martw się, próbuj, szukaj rozwiązań, eksperymentuj. MakerBot pozostawia margines błędu, dzięki któremu nie musisz się martwić uszkodzeniami. Pamiętaj również o tym, że w razie problemów, nasi doświadczeni szkoleniowcy oraz serwisanci są do Twojej dyspozycji.*

*Podsumowując, Laboratoria Przyszłości mają dać Ci możliwość rozwoju, siebie oraz Twoich podopiecznych. Mamy nadzieję, że podane przykłady nakreślą Ci jak samemu możesz zagospodarować czas z dziećmi i drukarką. Powodzenia!*

## Informacje ogólne

Każdy model wymaga indywidualnego podejścia. Warto zwracać uwagę na wypełnienie oraz orientację modelu, tak aby jego geometria została zachowana. Drukowanie w trybie zbalansowanym zapewnia nam bardzo dobrą jakość wydruku. Warto jednak eksperymentować, zmieniać parametry wydruku żeby osiągnąć satysfakcjonującą estetykę oraz wytrzymałość naszego modelu. Jeśli problemy wynikają z konstrukcji modelu 3D zalecam skorzystanie z darmowego programu do projektowania TinkerCAD. Link do witryny jest zamieszczony w każdym scenariuszu.

### Wskazówki:

- Zwróć uwagę na temperaturę ekstrudera, zalecamy w okolicach 200-210°C;
- Wystarczające wypełnienie zawiera się w przedziale 15-45%;
- Staramy się orientować model tak aby leżał na płaskim boku i jego wysokość była najmniejszym wymiarem;
- Jeśli elementy modelu są za duże, należy je wyskalować. Ważne jednak, aby elementy nie były zbyt małe co może rokować na działanie całego modelu.

## PROJEKT 1

## MAŁY OBIEŻYŚWIAT

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Budowanie biblioteki różnego rodzaju krajobrazu ziemi do nauki geografii. Dzięki zadaniu uczniowie namacalnie będą w stanie, oczywiście w skali, zobaczyć skutki różnych kataklizmów związanych z erupcjami wulkanu, zlodowaceniem oraz czynnikami ludzkimi. Zalecane jest pobranie programu Meshmixer ze strony podanej niżej.

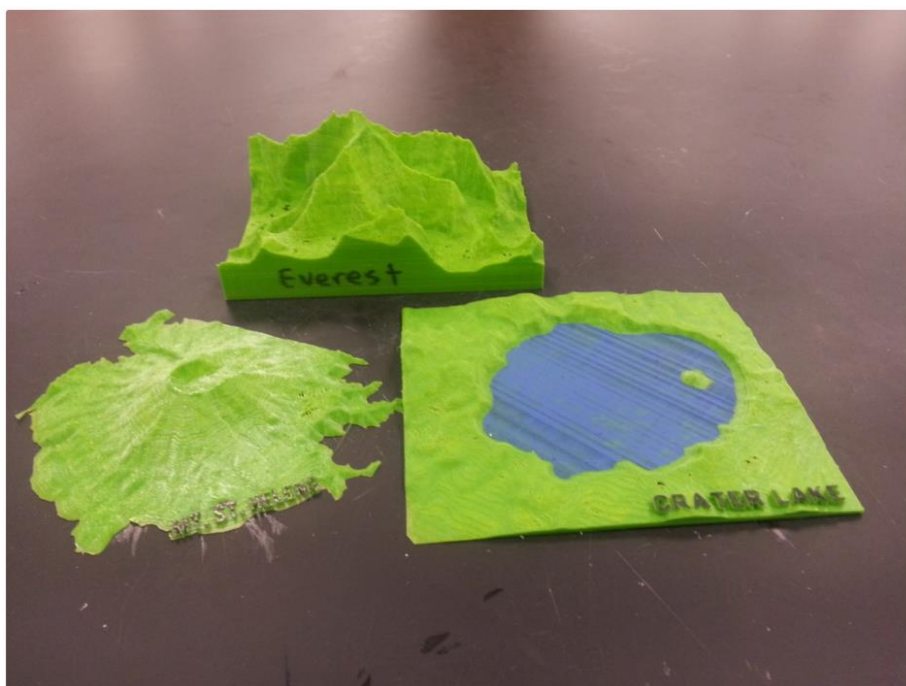
**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z anglojęzycznym opisem projektu oraz 39 modeli do druku - <https://www.thingiverse.com/thing:1277448>
- b) Meshmixer - <https://www.meshmixer.com/download.html>
- c) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>
- d) Program do konwertowania Google Maps do pliku .stl - <http://jthatch.com/terrain2stl/>



## KROK 02: PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wskazanie uczniom, aby wybrali swój własny kawałek świata, który chcieliby odwiedzić bądź zbadać. Ważne! Wysoko położone na północ i południe krainy mogą nie zostać przekonwertowane przez program Terrain2stl, tak samo jak bardzo małe obszary, przykładem szerokości geograficznej może być Norwegia, a małego obszaru Devil's Tower.
2. Przejście do programu Terrain2stl oraz otwarcie Google Maps. Program Mapy pomoże nam w znalezieniu, narysowaniu miejsca docelowego.
3. Po wybraniu satysfakcjonującego obszaru, klikamy na opcję „środek widoku”(Center of view) aby wygenerować sześcian, który określa objętość, która określa nasz wybrany obszar. Wielkość sześcianu jest konfigurowalna przy pomocy suwaka w opcji „Box Size”. Naciśnij i przesun dany sześcian w wybraną część interesującego nas obszaru.
4. Naciskamy przycisk konwersji do pliku o rozszerzeniu .stl, następnie klikamy „pobierz”, aby pobrać model, który może zostać dostarczony do MakerBot Print. Nazwą danego pliku będą jego współrzędne geograficzne.
5. W następnym kroku przechodzimy do programu Meshmixer. Ewentualnie można użyć TinkerCAD'a, jednak Mesh pozwoli na dokładniejsze opracowanie modelu przed samym drukowaniem. Po uruchomieniu wchodzi w zakładkę Edit→Uzupełnij dziury w bryle i edytuj→Użyj funkcji „plane cut” aby przyciąć niepotrzebne elementy wokół i pod wybranym obszarem.
6. Po naniesieniu poprawek w programie Meshmixer należy eksportować plik w formacie .stl i załadować go do MakerBot Printer. Dla poprawy wyglądu wybranego modelu, polecamy zwiększenie wysokości (oś Z) dwukrotnie. Pomoże to również w ukazaniu szczegółów, które mogłyby zostać pominięte ze względu na właściwości technologiczne drukarki.

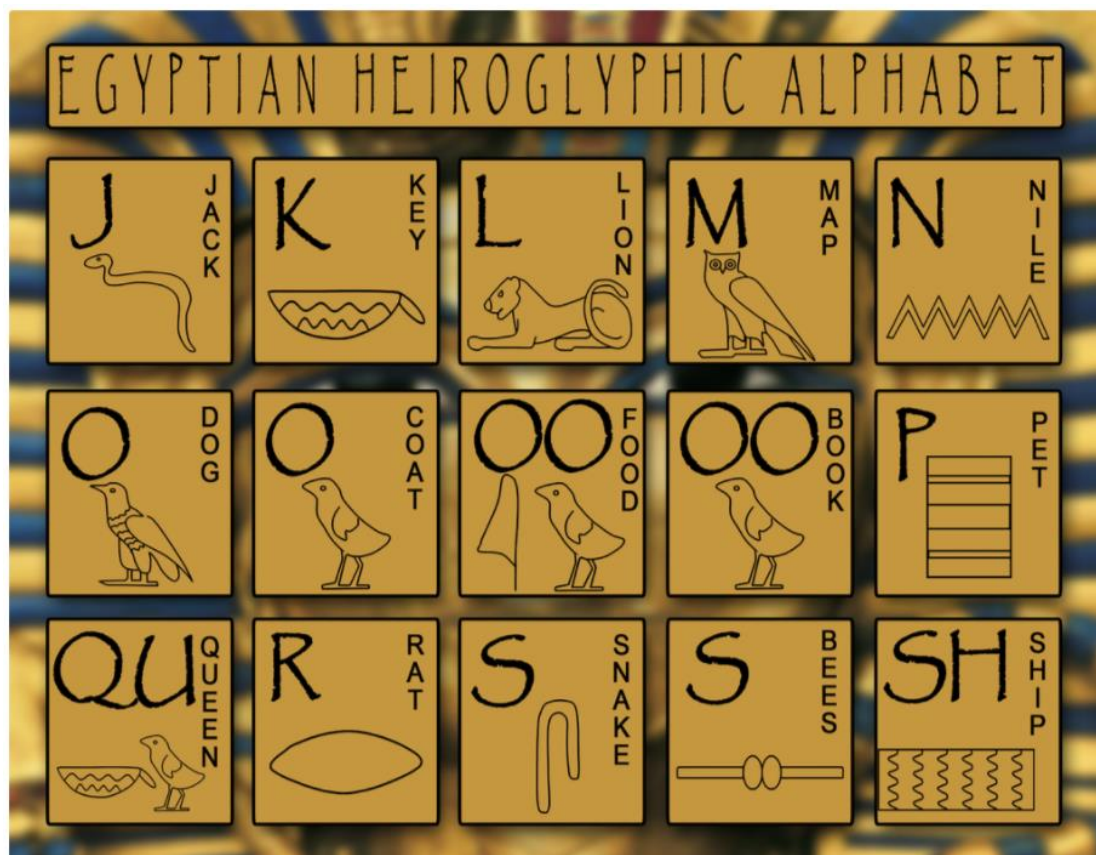


### PORUSZONE ZAGADNIENIA:

- A. GEOGRAFIA
- B. KARTOGRAFIA

## PROJEKT 2

## STAROŻYTNY EGIPT



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie poznają historię jednego z pierwszych alfabetów na świecie, który funkcjonował od 3200 roku p.n.e. aż do 4. wieku n.e. Dzięki poznaniu hieroglifów będą w stanie zapisywać słowa oraz tłumaczyć otrzymane od kolegów z klasy. Starożytny język Egipcjan był językiem obrazkowym, w którym część hieroglifów oznacza litery, część reprezentuje rzeczy, a jeszcze inne złożone myśli. Przez lata znaczenie tego języka zanikało. Podczas wykopalisk grobowców w Egipcie, archeolodzy odkryli na ścianach zapisane piktogramy jednak nie byli w stanie ich przeczytać, pomimo pewności ukrytego znaczenia. Podjęto starania przetłumaczenia nieznanego języka. Pierwszym przełomowym momentem było odnalezienie kamienia Rosetty. Jest to kamień, na którym wyrzeźbiono krótką historię w trzech językach: egipskim, greckim i demotycznym. Dzięki staraniom Jean-Francois'a Champollion'a udało się przetłumaczyć historię w języku greckim, a to pozwoliło na uzyskanie znaczenia hieroglifów. Ułatwieniem dla tłumaczy był fakt, że starożytni Egipcjanie zapisywali królewskie imiona w owalnej ozdobie zwanej kartuszem. Odnaleziono wiele imion otoczonych kartuszem, a zadaniem Jean'a było odnaleźć dwa greckie imiona, Ptolemeusza oraz Kleopatry, które były ukryte w hieroglifach. Kartusz był używany przez Egipcjan jako identyfikator znaczących ludzi w ich społeczeństwie, takich jak faraonowie, którzy byli uznawanych za bogów w ludzkim wcieleniu.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z anglojęzycznym opisem projektu oraz 46 modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1699935>
- b) MakerBot Print
- c) MakerBot Cloudprint - <https://www.makerbot.com/3d-printers/cloudprint/>
- d) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować na drukarce MakerBot Sketch bądź Method kilka kopii hieroglifów, najlepiej po jednej kopii na ucznia. Przetłumaczyć kilka imion na język Starożytnych Egipcjan. Przejście do programu Terrain2stl oraz otwarcie Google Maps. Program Mapy pomoże nam w znalezieniu, nakreśleniu miejsca docelowego.
2. Przedstawić temat Egipcjan oraz hieroglifów dla przybliżenia uczniom historii pochodzenia znaków oraz kultury. Porozmawiajcie o życiu w Starożytnym Egipcie, wyglądzie oraz budowie piramid jak i znaczeniu sarkofagów i mumii w kulturze oraz wierzeniach. Następnie poproś o zlokalizowanie przez uczniów państwa Egipt na mapie lub atlasie.
3. Wydadz uczniom po zestawie piktogramów oraz zleć wykonanie tłumaczenia otrzymanych imion przy użyciu Polski liter. Opcjonalnie można wydrukować całe imiona, np. znanych osobistości w formie jednego bloku z kartuszem bądź poszczególnych hieroglifów w formie pojedynczych bloków. Do przeróbki może się przydać TinkerCAD.



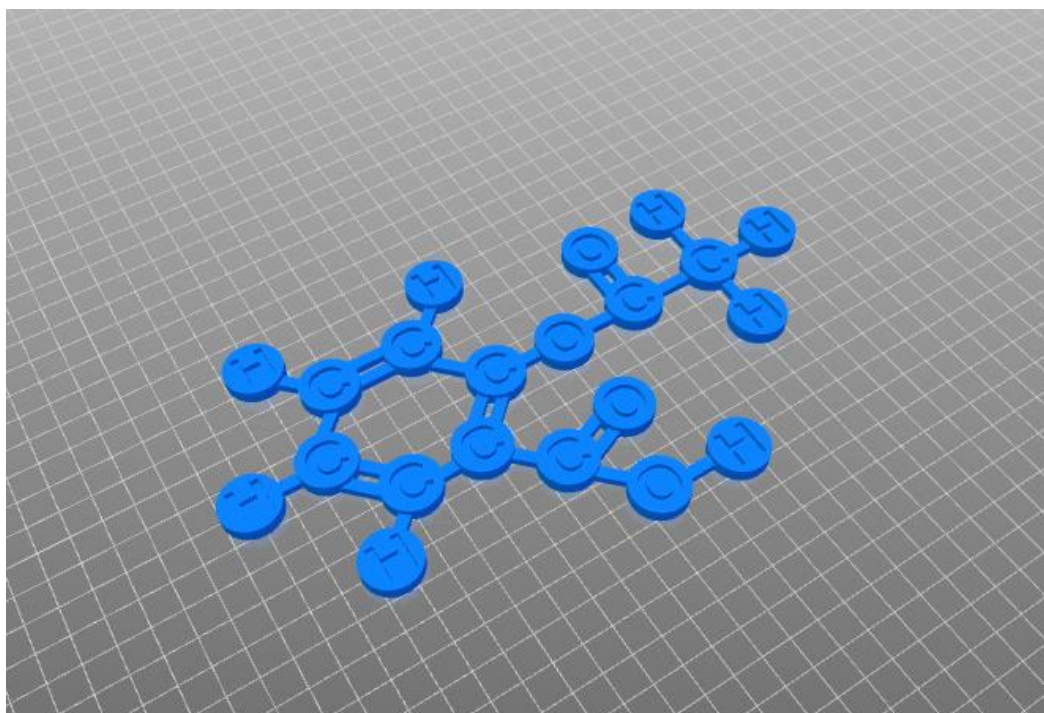
#### PORUSZONE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA EGIPITU
- B. OBCE JĘZYKI
- C. ANTROPOLOGIA
- D. SZTUKA
- E. HISTORIA SZTUKI



## PROJEKT 3

# STRUKTURY MOLEKULARNE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Zestaw do budowy złożonych struktur molekularnych. Uczniowie będą mieli możliwość stworzyć łańcuchy molekuł w bardzo dużym przybliżeniu oraz uproszczeniu. Pomoże im to w zapamiętaniu odpowiednich reguł chemicznych połączeń kowalencyjnych między atomami i samej budowy cząsteczek. Przy pomocy dostępnego wzoru pojedynczych atomów w TinkerCAD'ie, uczniowie mają nieograniczone pole do manewru dzięki czemu mogą wydrukować sobie związki chemiczne ogólnodostępne w życiu codziennym jak i skomplikowane, mniej znane substancje.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1242762>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Gotowy model pojedynczych atomów - <https://www.tinkercad.com/things/5QKJ0SWFHmN>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować wzory chemiczne cząsteczek dla każdego ucznia, zamieszczone w pdf-ie, który znajduje się w bibliotece na thingiverse, dla ułatwienia im łączenia poszczególnych atomów

- Po pobraniu pdf-u, proszę o pobranie pliku z pojedynczymi atomami. Dany plik eksportować do TinkerCAD'a.
- Zlecić uczniom wybranie dowolnej molekuly oraz usunięcie niepotrzebnych atomów z płaszczyzny konstrukcyjnej
- Po wybraniu odpowiednich elementów, skopiować je przy użyciu funkcji „duplikuj” albo „kopiuj”. Do obrotu łączy, aby uzyskać odpowiedni kąt przy wiązaniu, użyć funkcji „obróć”
- Po odpowiednim ustawieniu oraz połączeniu molekuly, eksportujemy plik do rozszerzenia .stl, następnie wyeksportowany plik otwieramy w MakerBot Printer i ustawiamy odpowiednią specyfikację druku. Drukujemy.

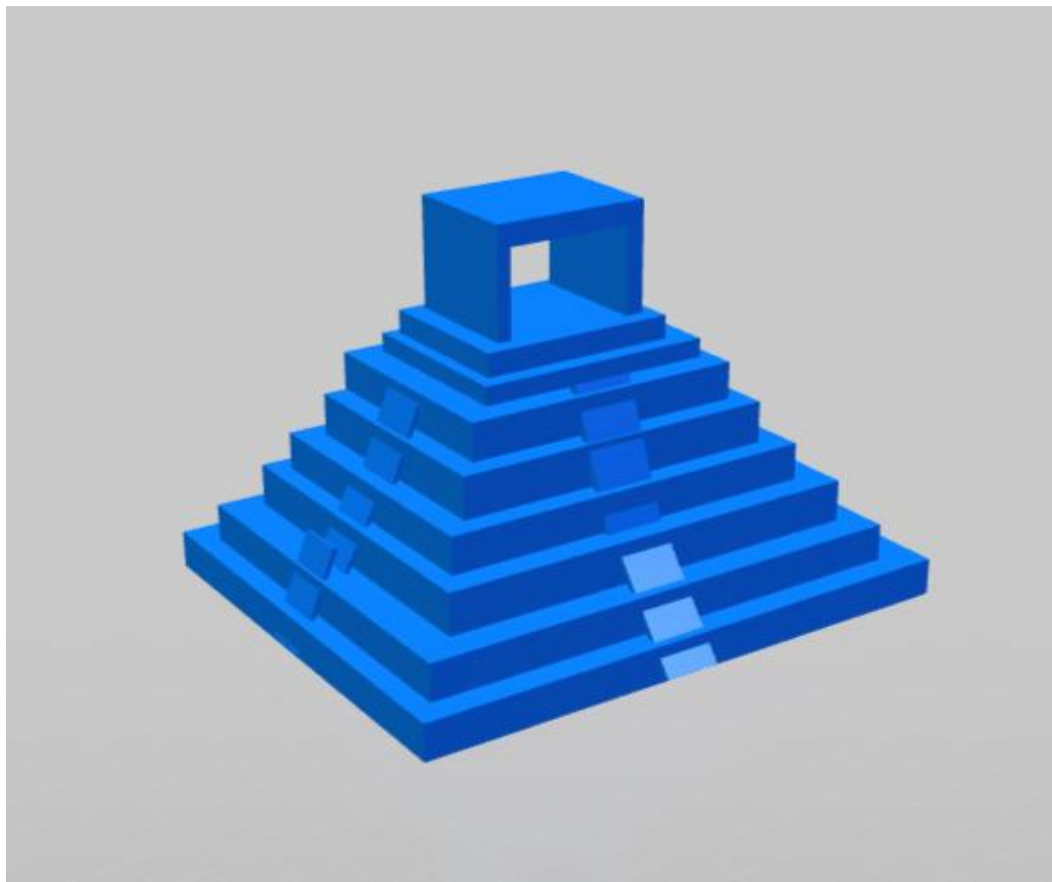


## MOŻLIWE PROBLEMY:

- Zapewnić odpowiednie odstępy między łącznikami w wiązaniach kowalencyjnych aby uniknąć ich złączenia podczas drukowania. Dla sprawdzenia użyć orientacji oraz przybliżenia w polu roboczym TinkerCAD'a.
- Przy przerabianiu łączników możliwa jest deformacja, ponieważ użycie kontrolerów w osiach X, Y i Z jest utrudnione gdy łączniki są pod kątem. Zaleca się usunięcie tychże elementów oraz skopiowanie prawidłowych i dostosowanie ich przy użyciu funkcji obróć.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. CHEMIA
- B. BIOLOGIA

**PROJEKT 4****KULTURA AZTEKÓW  
I MAJÓW****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie poznają jedne z najwybitniejszych cywilizacji, które żyły na świecie. Będą mogli zobaczyć struktury budowli, miast, artefaktów czy nawet narzędzi oraz interesujących ich szczegółów danych społeczności. Dzięki bibliotece <https://www.thingiverse.com> można użyć gotowych modeli lub zachęcić uczniów na stworzenie swoich budowli w stylu danej kultury przy użyciu TinkerCAD'a. Uczniowie mogą również odnaleźć interesujące ich obiekty w formie obrazków i przekonwertować do plików .svg, aby otrzymać model 3D.

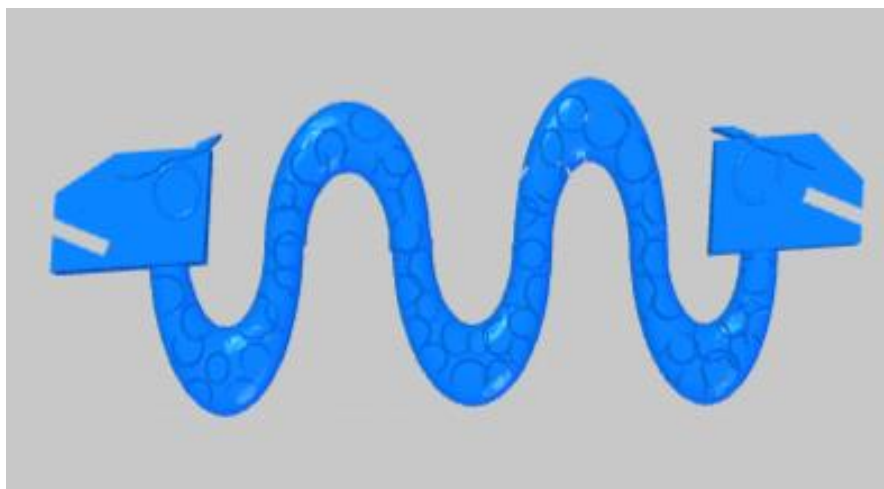
**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1266599>
- b) Darmowy konwerter obrazów do formatu .svg - <https://picsvg.com/>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Uczniowie przy pomocy wyszukiwarki mają znaleźć interesujące ich budowle
2. Na ich podstawie mogą zaprojektować swoje modele w TinkerCAD'ie
3. Skonstruowane obiekty eksportować do rozszerzenia .stl, następnie przygotować dany model w MakerBot Printer, wybrać odpowiednie parametry druku i uruchomić drukowanie.
4. Jako alternatywne rozwiązanie, uczniowie mogą użyć konwertera <https://www.picsvg.com> i wybrane zdjęcia w prosty sposób dostarczyć do TinkerCAD'a.
5. Resztę działań przeprowadzamy analogicznie jak zostało to wspomniane wyżej.



### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA
- B. PLASTYKA
- C. GEOGRAFIA

## PROJEKT 5

**BALONOWE AUTA****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie, dzięki konstrukcji pojazdów napędzanych powietrzem z balonów, poznają 3. Zasadę Dynamiki Newtona oraz inne prawa fizyczne, jak np. pęd, przekształcenie energii.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1858421>
- b) Baza do konstruowania swoich modeli - <https://www.tinkercad.com/things/8ypnFTAvX11-balloon-rocket-car-starter-kit>
- c) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>
- d) Długie wykałaczki do szaszłyków
- e) Balony

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

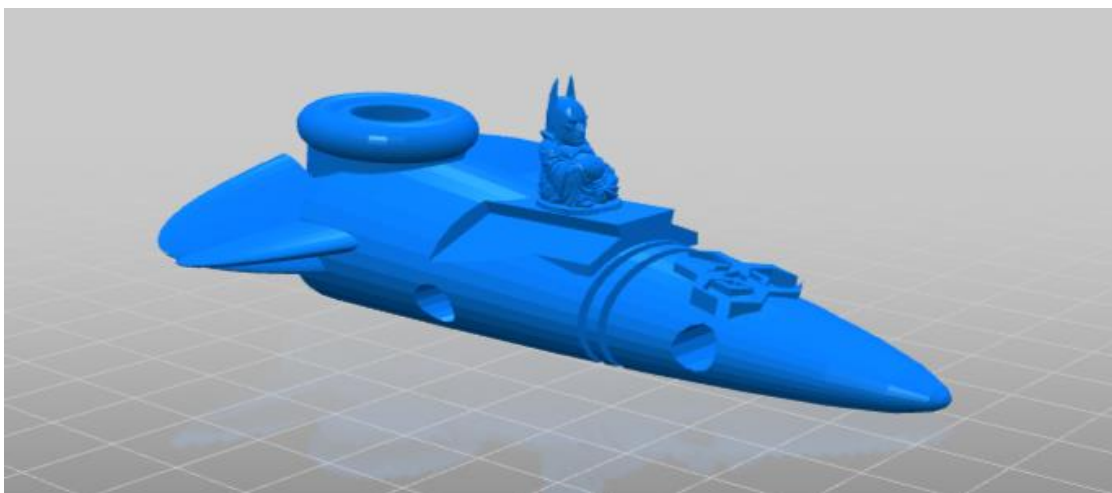
1. Uczniowie przy pomocy programu TinkerCAD mogą zaprojektować swój własny pojazd. Gotowe elementy jak koła czy „silnik odrzutowy” dla balona, znajdują się w bibliotece
2. Po zaprojektowaniu, eksportować plik do rozszerzenia .stl. Następnie wprowadzić model do MakerBot Print, ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować.
3. Po skompletowaniu odpowiednich elementów złożyć model przy użyciu wykałaczek do szaszłyków jako osi pojazdu



4. Istotne aby modele posiadały otwory, w które nasza oś zostanie zamontowana
5. Następnie zaczepiamy balon w odpowiednim miejscu i nadmuchujemy go gdy jest zamocowany na nasz „silnik odrzutowy”. Ułatwi to jego montaż, ponieważ pełny balon będzie trudny do montażu
6. Uczniowie mogą udekorować swoje pojazdy przy użyciu farb bądź innych przyrządów

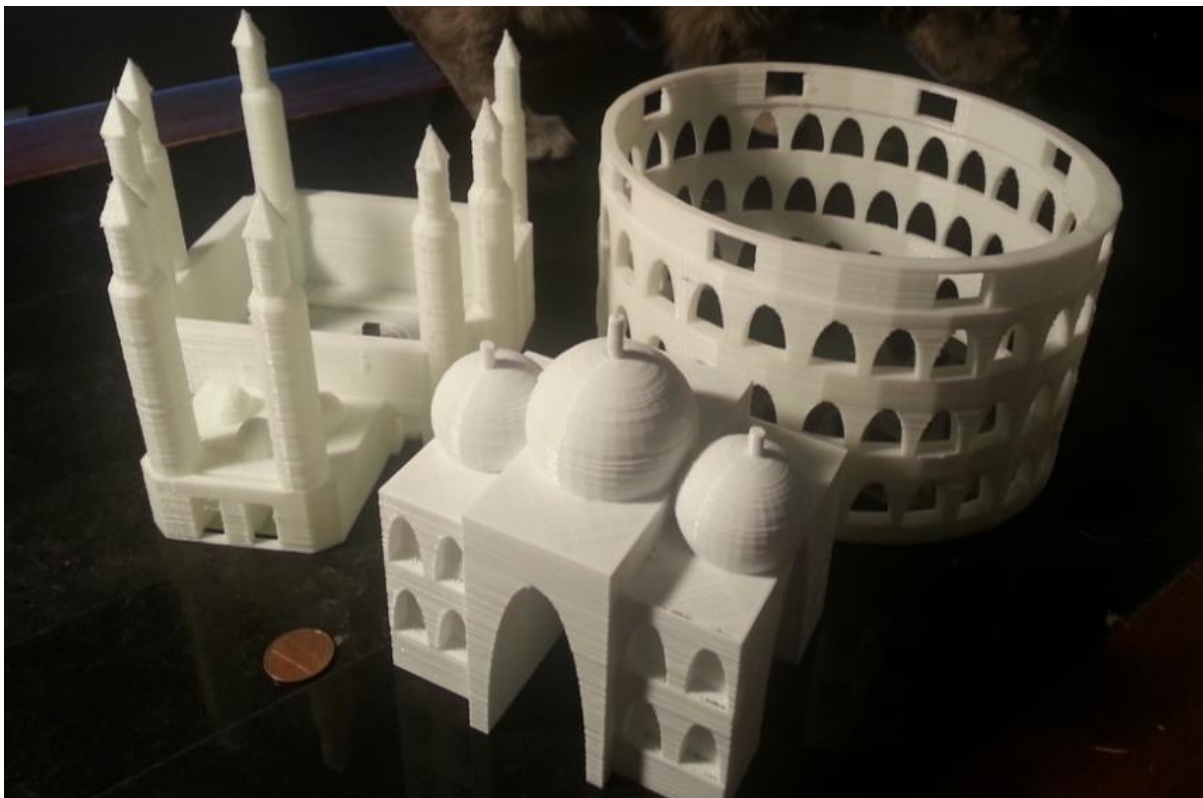
## KILKA PORAD ODNOŚNIE KONSTRUOWANIA ORAZ SKŁADANIA MODELI:

- Przygotować dla uczniów osie, przycinając je nożyczkami oraz pozbywając się ostrego końca wykałaczki. Jeśli uczniowie chcą działać samodzielnie, proszę zwrócić uwagę i zachować ostrożność na działania uczniów;
- Sprawdzić średnicę wykałaczek oraz średnicę otworu w kołach. W przypadku różnic, proszę o modyfikacje modelu kół przed ich drukiem. Zezwolić uczniom na samodzielną pracę jeśli potrafią poprawić to na własną rękę;
- Zwrócić uwagę na wielkość modelu. Jeśli odległość między osiami będą zbyt małe, koła będą ze sobą kolidować i uniemożliwią sobie wzajemne działanie;
- Skontrolować osadzenie „silnika odrzutowego” tak aby nie był zwrócony strumień powietrza prostopadle do powierzchni, na której porusza się pojazd. Wynikiem złego ustawienia może być efekt tak zwany „wheelie” czyli niechciane uniesienie jednej z osi w powietrze podczas startu;
- Zwrócić uwagę na rozmiar samego połączenia balonu razem z naszym „silnikiem”. Jeśli kołnierz będzie miał za mały wymiar, balon się zsunie, jeśli będzie zbyt duży balon może ulec rozerwaniu bądź pęknięciu.



## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- |    |               |
|----|---------------|
| A. | FIZYKA        |
| B. | TECHNIKA      |
| C. | PROJEKTOWANIE |

**PROJEKT 6****KAMIENNE BUDOWLE****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie dzięki dostępnym modelom poznają sławne budowle architektoniczne, stworzone z kamienia. Poszerzą wiedzę o nowe kultury lub poznają bliżej im znane.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2240259>
- b) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>
- c) Konwerter zdjęć - <https://www.picsvg.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

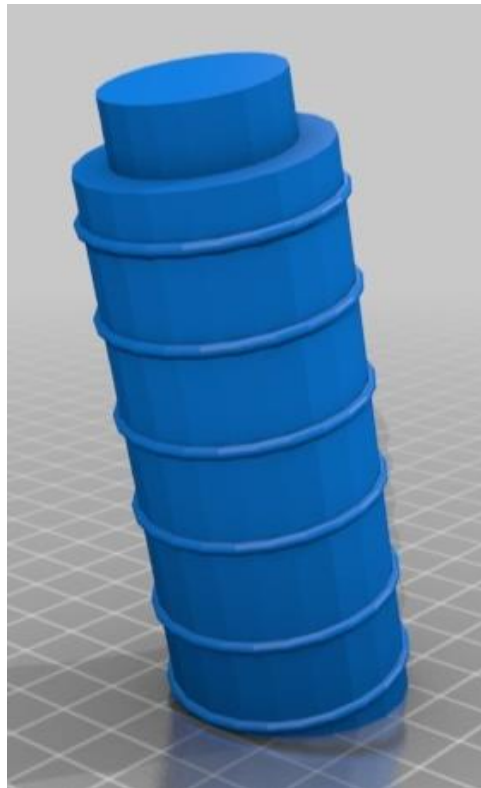
1. Zaplanowanie lekcji odnośnie budowli starożytnych, historii ich powstania
2. Zlecić uczniom wybór interesujących ich obiektów do omówienia
3. Alternatywnie pozwolić na wybór obrazu przedstawiającego wybraną budowlę oraz przekonwertować na plik .svg

4. Przeróbka modelu w TinkerCAD'zie
5. Eksport pliku do rozszerzenia .stl oraz programu MakerBot Print
6. Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować dany model

*Możliwość pomalowania modeli 3D, wykazania się inwencją twórczą uczniów.*

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. HISTORIA
- B. GEOGRAFIA
- C. PLASTYKA



## PROJEKT 7

## MAŁY PODRÓŻNIK

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie zostaną zapoznani z wyglądem granic państw na całym świecie. Umożliwi im to zobrazowanie wielkość i porównania ich do innych krajów.

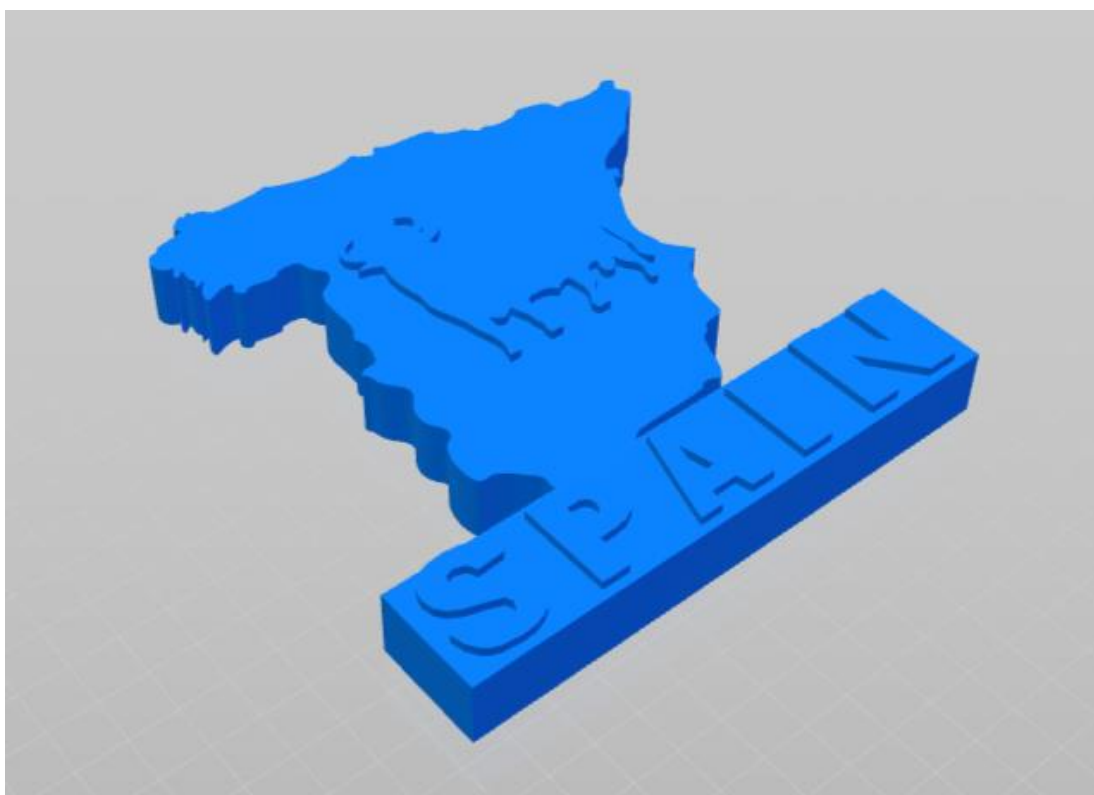
**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1108998> ;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1852643>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Konwerter zdjęć – <https://www.picsvg.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować pare modeli wybranych państw. Można na wcześniejszej lekcji zapytać uczniów jakie państwa chcieli by odwiedzić albo są nimi zainteresowane.
2. Jeśli model znajduje w bibliotece postępujemy następująco
3. Wybrany model z rozszerzeniem .stl importować do MakerBot Print
4. Wybrać odpowiednie parametry drukowania i wydrukować model
5. Postępować wedle wskazówek z każdym wybranym modelem

6. Jeśli dane państwo nie zostało uwzględnione w bibliotece można stworzyć swój własny model
7. W wyszukiwarce znaleźć zdjęcie danego państwa w formie kartograficznej, tak aby były widoczne granice
8. Wybrane zdjęcie przekonwertować na plik .svg
9. Przekonwertowany plik importować do TinkerCAD'a, wyciągnąć model wedle własnych ustaleń. Ważne aby dany obiekt miał stabilną podstawę żeby można było go postawić na płaskiej powierzchni
10. Skonstruowany model eksportować do rozszerzenia .stl i następnie postępować tak jak to było z gotowymi modelami

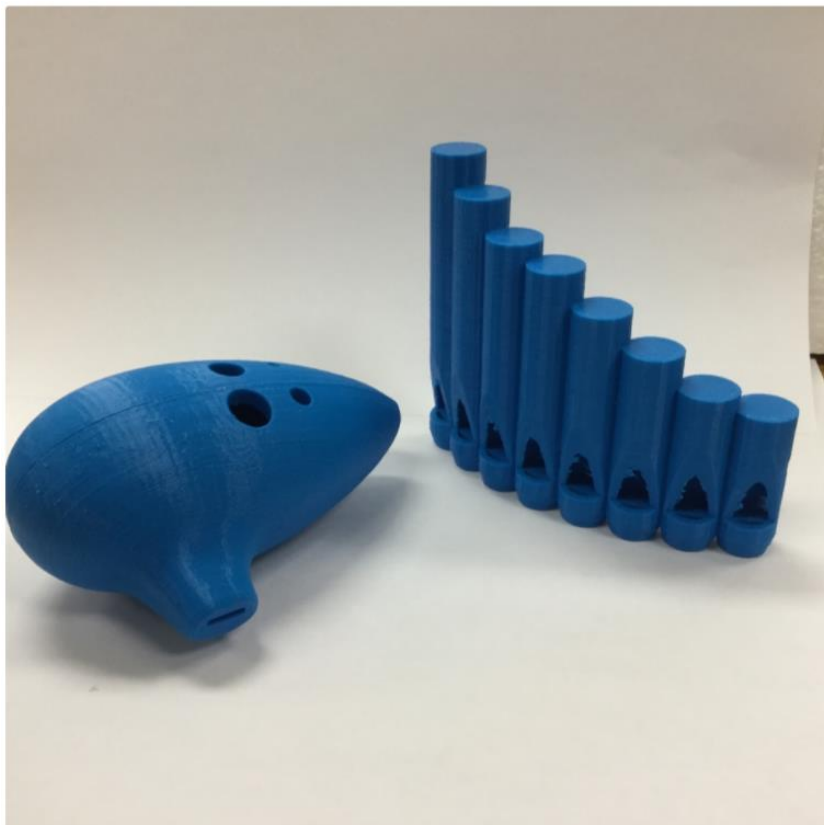


*Modele mogą zostać wykorzystane na zajęciach plastycznych, sprawdzając wiedzę na temat barw poszczególnych państw.*

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. GEOGRAFIA
- B. HISTORIA



**PROJEKT 8****W ŚWIECIE WYSOKICH TONÓW****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Kilka instrumentów, które przybliżą uczniom znajomość ich budowy oraz zasady działania. Jeśli uczniowie będą wykazywać chęć i będą posiadać odpowiednią wiedzę, mogą spróbować zaprojektować swoje własne instrumenty.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1735985>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować modele 3D kilku instrumentów dętych, dostępnych w bibliotece
2. Pliki z rozszerzeniem .stl importujemy do MakerBot Print. Następnie ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy instrumenty
3. Jeśli uczniowie wykazują chęci do stworzenia własnych instrumentów, należy pokierować ich do programu TinkerCAD

4. Przy użyciu gotowych figur geometrycznych w menu mogą zaprojektować swój własny kształt instrumentu
5. Gdy uczeń zakończy swój projekt, należy go importować do pliku o rozszerzeniu .stl. Następnie wgranie danego pliku do MakerBot Print, ustawienie odpowiednich parametrów drukowania i wydrukowanie modelu



## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. GEOGRAFIA
- B. HISTORIA

## PROJEKT 9

# REPLIKA MONETY RZYMSKIEJ



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Monety rzymskie zwykle przedstawiały cesarza po jednej stronie. Pomogło to rozpowszechnić imię i władzę cesarza w całym imperium. Odwrotna strona często pokazywała Boga lub Boginię. Był to projekt 4 klasy wykorzystany na końcu jednostki nauk społecznych na temat starożytnego Rzymu. Uczniowie wygrawerują swój profil na jednej stronie monety i wybiorą obraz na odwrotną stronę. Monety są znacznie większe niż prawdziwe monety. Dołączone są tutaj dwie przykładowe monety, jedna oparta jest na rysunku Juliusza Cezara, druga pokazuje profil nauczyciela. Prosta podstawa, która może utrzymać monetę w pozycji pionowej, jest dołączona jako opcja.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1270337/files>
- b) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>
- c) Darmowy konwerter obrazów do formatu .svg - <https://picsvg.com/>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przedstaw projekt: Gratulacje! Właśnie zostałeś cesarzem Rzymu. Jednym z twoich pierwszych aktów cesarz będzie bicie monet, aby uczcić początek twojego panowania.

Jedna strona medalu pokaże oczywiście twoją twarz z profilu. Na odwrotnej stronie wybierzesz obraz, który Twoim zdaniem symbolizuje cechy Imperium Rzymskiego lub wartości, które będziesz promować podczas swojego panowania.

2. Zrób zdjęcie każdemu uczniowi w profilu i prześlij je na Dysk Google
3. Uczniowie utworzą rysunek Google i wstawią swoje zdjęcie
4. Uczniowie będą śledzić kontury swojego profilu za pomocą narzędzi Linia, takich jak Bazgroły. Linie powinny być pogrubione do wagi 8 pikseli. Cieniuj w ciemnych obszarach, takich jak włosy.
5. Usuń oryginalny obraz i dokończ rysunek. Rysunek powinien być czarno-biały. Jeśli chcesz, możesz dodać pole tekstowe ze swoim imieniem i nazwiskiem lub inną legendą.
6. Pobierz swój rysunek profilowy jako JPG i użyj konwertera obrazów online, aby przekonwertować go na SVG
7. Utwórz obraz na rewersie monety. Możesz narysować go od zera lub prześledzić obraz, który znajdziesz w Internecie.
8. Pobierz odwrócony obraz i przekonwertuj go na SVG
9. Przejdź do Tinkercad.com i utwórz nowy projekt
10. Importowanie pustej monety
11. Zaimportuj rysunek, spróbuj użyć rozmiaru około 10%
12. Wykonaj rysunek profilu o wysokości 1 mm i zrób z niego otwór (przestrzeń ujemna). Wyśrodkuj go na monecie, zostanie wygrawerowany na dole
13. Wykonaj odwrócony obraz o wysokości 2 mm i podnieś go do góry monety, aby był osadzony w górze i wystawał 1 mm nad górną powierzchnią
14. Pobierz i wydrukuj monetę
15. Pokaż swoją monetę kolegom z klasy i wyjaśnij, dlaczego wybrałeś obraz, którego użyłeś

## MOŻLIWE PROBLEMY:

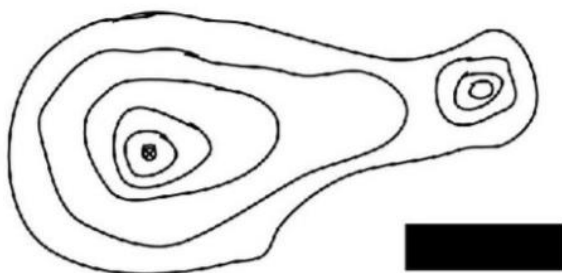
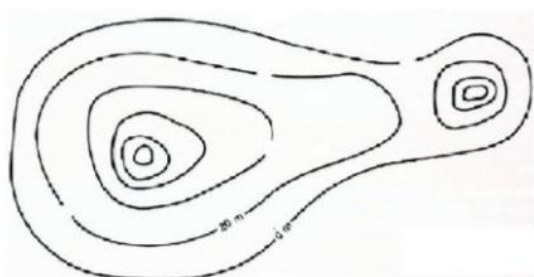
Ten projekt dedykowany jest dla uczniów z klasy 5 (lub wyżej), która ma pewne doświadczenie w drukowaniu 3D i Tinkercad.com.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. STAROŻYTNY RZYM
- B. HISTORIA

## PROJEKT 10

# DRUKOWANIE MAPY TOPOGRAFICZNEJ W 3D



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Jest to dość prosta metoda drukowania mapy topograficznej 3D. Wykorzystuje rysunki Google, które mogą pobierać obrazy jako pliki SVG, które można następnie importować do Tinkercad. USGS ma mapy topograficzne za darmo, ale są one zbyt złożone i zajęte poszukiwaniem studentów uczących się o mapach topograficznych. Manipulowanie konturami w Tinkercad może być również pomocne dla uczniów uczących się wizualizować mapy topograficzne w 3D. Na przykład zepchnięcie krawędzi konturu razem, aby uzyskać strome nachylenie, lub rozsuniecie ich, aby uzyskać łagodne nachylenie.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1290682>
- b) Tinkercad - <https://www.tinkercad.com>
- c) Darmowy konwerter obrazów do formatu .svg - <https://picsvg.com/>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Znajdź obraz mapy topograficznej, którą chcesz modelować w 3D



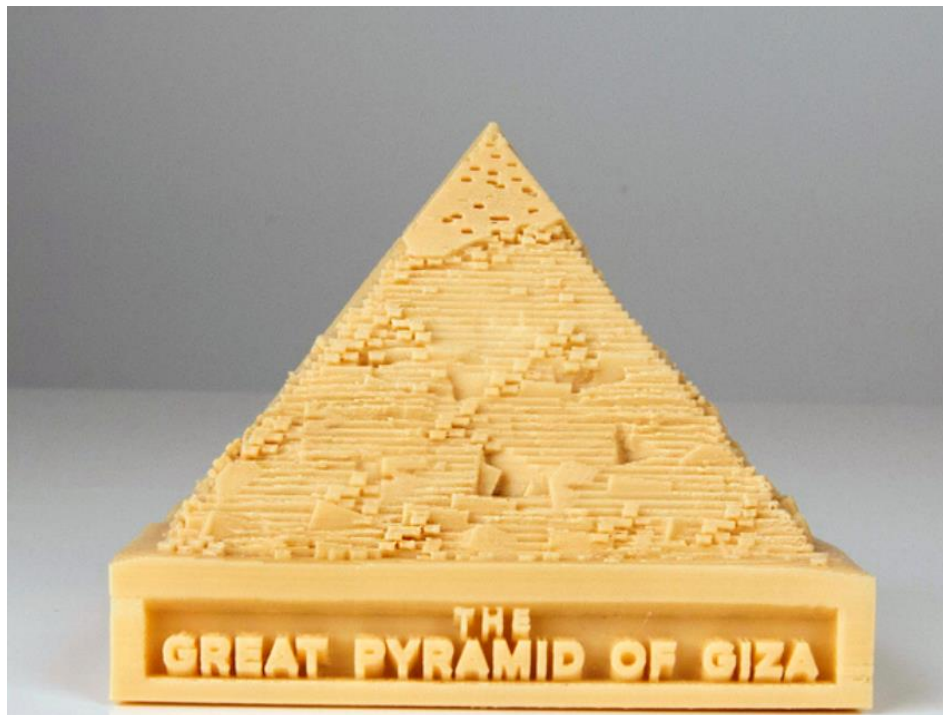
2. Otwieranie nowego rysunku Google
3. Wstawianie mapy topograficznej
4. Narysuj kwadrat w rogu rysunku. Zostanie to użyte później, aby upewnić się, że kontury są prawidłowo wyrównane.
5. Użyj narzędzia Linia --> Bazgroły, aby prześledzić kontury
6. Usuń mapę topograficzną, pozostawiając za sobą obrysowane kontury
7. Użyj pliku --> Pobierz jako --> Skalowalna grafika wektorowa (.svg), aby zapisać pierwszy kontur, nadaj mu sensowną nazwę, taką jak contour1
8. Usuń pierwszy kontur i powtarzaj krok 7 dla każdego konturu, aż wszystkie zostaną pobrane jako pliki SVG
9. Przejdź do Tinkercad i stwórz nowy projekt
10. Importowanie pierwszego konturu o wysokości 2 mm lub dowolnej wysokości interwału konturu
11. Zimportuj następny kontur o wysokości 2x wyższej niż pierwszy. Kliknij Otwórz, aby był przezroczysty. Użyj kwadratu narysowanego w kroku czwartym, aby poprawnie wyrównać kontury. Kwadraty konturu 1 i 2 powinny być dokładnie dopasowane.
12. Użyj opcji Kolor, aby zmienić kontur z powrotem na bryłę zamiast przezroczystego otworu. Powtórz kroki 11 i 12 dla każdego konturu. pomocne może być zablokowanie ukończonych konturów podczas ich kończenia. Każdy kontur powinien być większy od poprzedniego. Na przykład, jeśli interwał konturu wynosi 2 mm, powinien wynosić 2 mm, 4 mm, 6 mm itp.
13. Usuń kwadrat, który został użyty do wyrównania konturów. Możesz to zrobić, przykrywając go blokiem i zmieniając blok na Dziurę.
14. Pobierz model jako plik STL i wydrukuj.
15. Możesz użyć gliny do skóry. Utrzymuj warstwę gliny tak cienką, jak to możliwe, aby wypełniła obszar między krawędziami konturów w gładkim nachyleniu.

Ten projekt został zaprojektowany z myślą o klasie 7 klasy. Uczniowie powinni zrozumieć, jak czytać mapy topograficzne. Zalecane jest pewne doświadczenie z Tinkercad.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. GEOGRAFIA
- B. TOPOGRAFIA

# WIELKA PIRAMIDA W GIZIE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

To, co wiemy o starożytnej cywilizacji Egiptu, pochodzi z tego, co zostało pozostawione. Archeolodzy przeszukują region w poszukiwaniu pozostałości, aby złożyć zdjęcia z przeszłości, ale niektóre wskazówki są trudne do przeoczenia: przy sześciu i pół miliona ton, wyższej niż Statua Wolności i tak szerokiej, jak 10 boisk piłkarskich, Wielka Piramida w Gizie jest widoczna z kosmosu.

Teraz dzięki drugiej jednostce programowej MakerBot nauczyciele i uczniowie mogą pobierać i drukować 3D swój własny model do użytku w klasie!

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:296260>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

Ta lekcja składa się z trzech ćwiczeń edukacyjnych, które opierają się na sobie nawzajem. Ćwiczenie 1 wprowadza uczniów w artefakty i archeologię. Ćwiczenie 2 traktuje piramidy jako artefakty i bada skalę tych struktur. Ćwiczenie 3 uczniów, jakie wskazówki na temat starożytnych Egipcjan dają nam piramidy.

## DZIEŃ 1: WIADOMOŚCI W KAMIENIU

Wyjaśnij swoim uczniom, gdzie znajdują się piramidy, jak duże są i zapytaj ich, co te struktury mówią nam o starożytnych Egipcjanach, obserwując i analizując artefakty grobowców. Wyszukaj następujące obrazy:

- Futerał na mumię
- Maska mumii
- Mumia
- Chłopi wywożący bydło i rybołówstwo
- Ka aperi z ofiarami pogrzebowymi
- Papirus z Nes-min, Wążący serce zmarłego
- Maska mumii
- Chantress Mumia trumna

Przypomnij uczniom, że starożytni Egipcjanie budowali piramidy jako grobowce dla swoich faraonów. Ale jaka osoba chciałaby zbudować tak wspaniałą strukturę? Dumny? Zaufanie w sobie? Silny?

Zobacz przykłady faraonów i nadwornych postaci dynastycznych dostępne za pośrednictwem Exploring Ancient World Cultures lub wyszukując w Internecie obrazy następujących elementów:

Amenhotep III

Amenemhat III

Statut Minemheb

Piramidy zawierały komory wypełnione drogimi przedmiotami, które zostały pochowane z meblami, biżuterią, gram i jedzeniem. Dlaczego faraonowie potrzebowali tych rzeczy? (Życie pozagrobowe)

Starożytni Egipcjanie nie mieli dźwigów ani maszyn, które pomogłyby im poruszać się i ciąć kamienne bloki używane w piramidach. Musieli to wszystko zrobić ręcznie. Wiele bloków ważyło tyle samo, co 25 lodówek. Co nam to mówi o starożytnych Egipcjanach? Zapytaj swoich uczniów, w jaki sposób przypuszczają, że byli w stanie przesunąć te ogromne bloki?

Piramidy skierowane w stronę nieba, co dostarcza kolejnej wiadomości o starożytnych Egipcjanach. (Egipcjanie wierzyli, że ich faraon jest bogiem i że powstanie i dołączy do innych bogów po jego śmierci. Symbolicznie wspinał się pochyłych bokach piramidy do nieba, gdzie żył wiecznie.)

Niezależnie od tego, czy faraonowie żyli wiecznie, czy nie, ich kamienne struktury przetrwały. Ponad 4000 lat po ich zbudowaniu piramidy starożytnych Egipcjan nadal są zabytkami z przesłaniem.

## DZIEŃ 2: SKALA STRUKTUR ZBUDOWANO

Okolo 2560 r. p.n.e., Wielka Piramida w Gizie jest ostatnim ocalałym z Siedmiu Cudów Świata, a do początku 20 wieku była najwyższym budynkiem na świecie.

Wielka Piramida dominuje nad płaskowyżem Gizy. Uczniowie mogą poczuć skalę i wspaniałość piramid z widoków wirtualnej rzeczywistości dostępnych za pośrednictwem Pyramids: The Inside Story i Nova: Pyramids.

Budowa Wielkiej Piramidy była ogromnym zadaniem. Twoi uczniowie mogą dowiedzieć

się o tym, oglądając animację flash na stronie Starożytnego Egiptu Muzeum Brytyjskiego.

Oto kilka krótkich faktów:

- Wysokość: wyższa niż Statua Wolności.
- Waga: ponad 2 miliony bloków kamiennych, każdy około 2,5 tony (waga około 25 lodówek)
- strome boki
- Szerokość u podstawy: około 10 boisk piłkarskich.

## DZIEŃ 3: CO TO JEST ARTEFAKT?

Powiedz swoim uczniom, że będą kopać w przeszłość, aby znaleźć wskazówki na temat zaginionych cywilizacji. Ludzie, którzy wykonują tego rodzaju pracę, mają specjalne imię. Czy któryś z twoich uczniów wie, jak się nazywa? (Archeolodzy, od greckiego słowa, *arkhaio* oznacza starożytny.)

Archeolodzy przeszukują Ziemię w poszukiwaniu dowodów na istnienie przeszłych cywilizacji. Podobnie jak detektywi kopiący, próbują znaleźć wskazówki na temat tego, jak ludzie żyli. Wskazówki mogą występować we wszystkich kształtach i rozmiarach. Pokaż uczniom te artefakty z następujących stron internetowych:

- Rzeźbiony relief ścienny
- Paleta
- Rzeźba
- Posąg Haremhab
- Trumna
- Biżuteria
- Grobowiec

Wspomnij, że wszystkie te rzeczy nazywane są artefaktami. Artefakt jest czymś stworzonym przez ludzi zwykle w praktycznym celu.

Użyj tej definicji ze swoimi uczniami, aby przeprowadzić burzę mózgów na temat przykładów znanych artefaktów. Gdzie widzieli te artefakty? Kiedy pierwotnie istniały?

Zorganizuj dla swoich uczniów, aby zlokalizować Egipt na mapie.

Teraz, gdy uczniowie zlokalizowali piramidy, niech będą wirtualnymi archeologami i dowiedzą się, co piramidy mówią nam o starożytnych Egipcjanach.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA
- B. GEOGRAFIA
- C. STAROŻYTNY EGIPT

**PROJEKT 12****ZESTAW DO SEKCJI ŻABY****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Ta lekcja ma na celu uzupełnienie rozdziałów dotyczących anatomii człowieka. Dyskusję można również wykorzystać jako przegląd anatomii człowieka i ocenę tego, co uczniowie wiedzą o zwierzętach innych niż ludzie. Ten zestaw do sekcji żaby zawiera plan lekcji dla nauczycieli, pliki cyfrowe do wydrukowania w 3D dużego ciała żaby naturalnej wielkości oraz sześć wydrukowanych w 3D organów, które pasują do siebie jak puzzle. Pobierz pliki, daj nam znać, jak się drukuje, i bądź na bieżąco, aby uzyskać więcej wzbogacających doświadczeń edukacyjnych z Akademii MakerBot. Teraz możesz uczyć uczniów podstawowej anatomii bez konieczności radzenia sobie z okropnym faktem rozcinania prawdziwej żaby!

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:258112>
- b) Materiały informacyjne (Frog\_Dissection\_Kit.pdf)
- c) Papier, ołówki, tablice afiszowe, markery



## **KROK 02:**

### **PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

#### **DZIEŃ 1: WPROWADZENIE**

1. Przedstaw koncepcję adaptacji i wyjaśnij, w jaki sposób organizmy najlepiej przystosowane do środowiska będą miały więcej potomstwa i z czasem populacja będzie miała więcej osobników o tych korzystnych cechach. Podkreśl, że te zmiany nie zachodzą na poziomie indywidualnym, ale w populacji w czasie. Jednostki nie dokonują zmian, ponieważ ich potrzebują, zamiast tego z biegiem czasu osoby najlepiej przystosowane do środowiska mają więcej potomstwa powodującego zmiany w populacji. Zapytaj uczniów, co ich zdaniem się stanie, jeśli środowisko zmieni się, jak kolejna epoka lodowcowa lub ekstremalne ocieplenie. Uczniowie powinni być w stanie przewidzieć, że populacje będą musiały się przystosować lub wyginać.
2. Przedstaw żaby drukowane w 3D.
3. Podziel klasę na grupy i daj każdej z nich model.
4. W każdej grupie każdy uczeń wybiera organ, dla którego będzie ekspertem grupowym. Nie oznacza to, że uczeń bada tylko ten narząd, tylko że będzie odpowiedzialny za wyjaśnienie tego narządu swojej grupie i upewnienie się, że członkowie grupy rozumieją jego funkcję.

#### **DZIEŃ 2: UCZNIOWIE BADAJĄ ZWIERZĘTA ONLINE**

1. Poproś uczniów, aby badali żaby online, aby dowiedzieć się o ich siedliskach i ich anatomii. Upewnij się, że uczniowie rozumieją, że ta wiedza podstawowa pomoże im rozpoznać, jak struktury wyglądają w prawdziwym życiu. Przedyskutuj z uczniami znaczenie patrzenia na źródło materiałów, aby ocenić wiarygodność witryny. Z tych stron można drukować schematy.

#### **DZIEŃ 3: SEKCJA**

1. Uczniowie przeprowadzają sekcję żaby, identyfikując po drodze narządy. Każda grupa powinna mieć dostęp do Frog\_Dissection\_Kit.pdf, aby pomóc uczniom zidentyfikować narządy.
2. Gdy grupy przeprowadzają sekcję, instruktor może chodzić od grupy do grupy, pytając, jakie narządy do tej pory zidentyfikowali. Pod koniec zajęć wszyscy uczniowie powinni być w stanie wskazać sześć głównych organów.

#### **DZIEŃ 4: DIAGRAMY**

1. Uczniowie badają okazy, które wypreparowali poprzedniego dnia i tworzą diagramy struktury w swoich wypreparowanych okazach. Każdy uczeń jest ekspertem od konkretnego narządu i powinien sprawdzić, czy jego/jej koledzy z grupy prawidłowo zidentyfikowali te struktury. To dobry moment, aby przejść się do różnych stołów, obserwując diagramy i upewniając się, że uczniowie prawidłowo zidentyfikowali narządy.

2. Każda grupa przygotowuje plakat identyfikujący funkcje narządów i elementy siedliska żaby.

## DZIEŃ 5: PREZENTACJA I DYSKUSJA

1. Uczniowie prezentują swoje plakaty grupowe, dzieląc się swoimi odkryciami z resztą klasy.
2. Nauczyciel prowadzi dyskusję, aby zachęcić do krytycznego myślenia.

## DZIEŃ 6: PRZYKŁADOWE PYTANIA DO DYSKUSJI

1. Wyjaśnij rolę żaby w łańcuchu pokarmowym. Co by się stało z łańcuchem pokarmowym, gdyby populacja żab spadła?
2. Omów, co stanowi odpowiednie siedlisko dla żaby. Opisz swoją lokalizację i wyjaśnij, dlaczego jest to dobre lub złe siedlisko żab.
3. Obecnie populacje żab na całym świecie maleją. Postaw hipotezy, dlaczego populacje żab maleją.
4. Spadek światowej populacji żab jest często opisywany jako wczesny znak ostrzegawczy dla środowiska. Zastanów się, czy jest to dokładne stwierdzenie, czy nie.

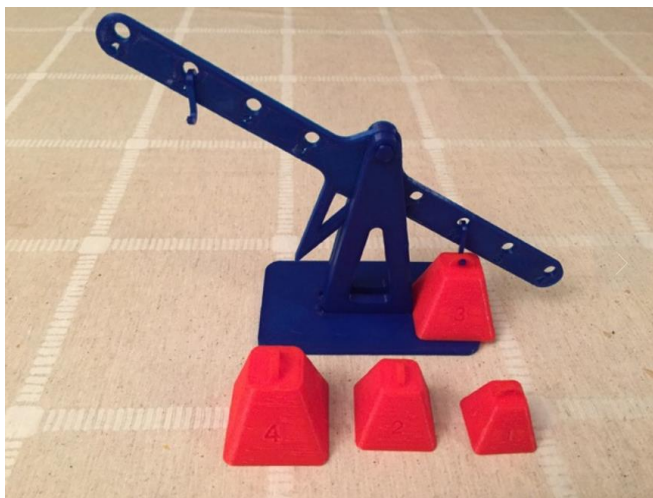
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. BIOLOGIA
- B. ANATOMIA



## PROJEKT 13

# ZASADA DŹWIGNI I RÓWNOWAGA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Dzięki temu projektowi uczniowie poznają pojęcia momentu obrotowego, dźwigni i równowagi. Są to bardzo ważne pojęcia i bardzo powszechne podczas nauki przedmiotów technicznych. Będzie to również świetna okazja dla uczniów, aby nauczyć się drukowania 3D prostych części, które zostaną zmontowane w bardziej złożony montaż.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1377635/files>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

Przede wszystkim uczniowie muszą pomyśleć o koncepcji momentu obrotowego i dźwigni. Nauczyciel poprosi ich o zaprojektowanie modelu, w którym te koncepcje mogłyby zostać zastosowane.

Uczeń pobiera modele z gotowej bazy modeli, a następnie przenosi je do oprogramowania Makerbot Print. Uczniowie będą drukować swoje projekty. "Bawiąc się" z nimi dowiedzą się, czym jest moment obrotowy i jak działają dźwignie. Mogą pokazać innym uczniom swoje dzieła i wyjaśnić im, jak działają. Ten projekt może być pierwszym krokiem do innych podobnych projektów, w których inne koncepcje teoretyczne można wyjaśnić za pomocą modeli.

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. TECHNIKA
- B. FIZYKA

## PROJEKT 14

# FIDGET SPINNER SCIENCE - ZACHOWANIE PĘDU KĄTOWEGO



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Lekcja zaczyna się od omówienia zachowania energii i zachowania masy, a następnie koncentruje się w szczególności na zachowaniu pędu kątownego i praktycznej metodzie sprawdzania poprawności koncepcji przy użyciu zmodyfikowanego fidget spinner i urządzenia do izolacji momentu pędu.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania – <https://www.thingiverse.com/thing:2341019>
- b) 6 chromowanych łożysk kulkowych 8 mm
- c) 2 łożyska do deskorolki 608ZZ 8 x 22 x 7
- d) 1 stoper
- e) 1 klej typu superglue

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

Na początku gdy wydrukujesz gotowe modele pobrane z biblioteki skorzystaj z filmiku instruktarzowego pokazującego jak złożyć model:

<https://www.youtube.com/watch?v=NvjIPGO2OBs>

1. Pracując w parach, złożcie fidget spinner, najpierw wciskając łożysko deskorolki za pomocą młotka lub tępego przedmiotu. Następnie sześć łożysk kulowych do każdego z wgłębień w fidget spinnerze.
2. Włóżcie nasadki podtrzymujące do fidget spinnera i przyklejcie ramiona podtrzymujące do nasadek podtrzymujących. Następnie włóżcie drugie łożysko deskorolki zamontujcie do podstawy wirnika, a na koniec zainstalujcie wirnik na górze łożyska deskorolki.
3. Ustawcie wirnik i fidget spinner tak, aby fidget spinner był podtrzymywany przez dwa słupki podporowe o długości 40 mm. Podczas wkładania słupków umieśćcie palec za wirnikiem, aby równoważyć nacisk przy wkładaniu każdego słupka.

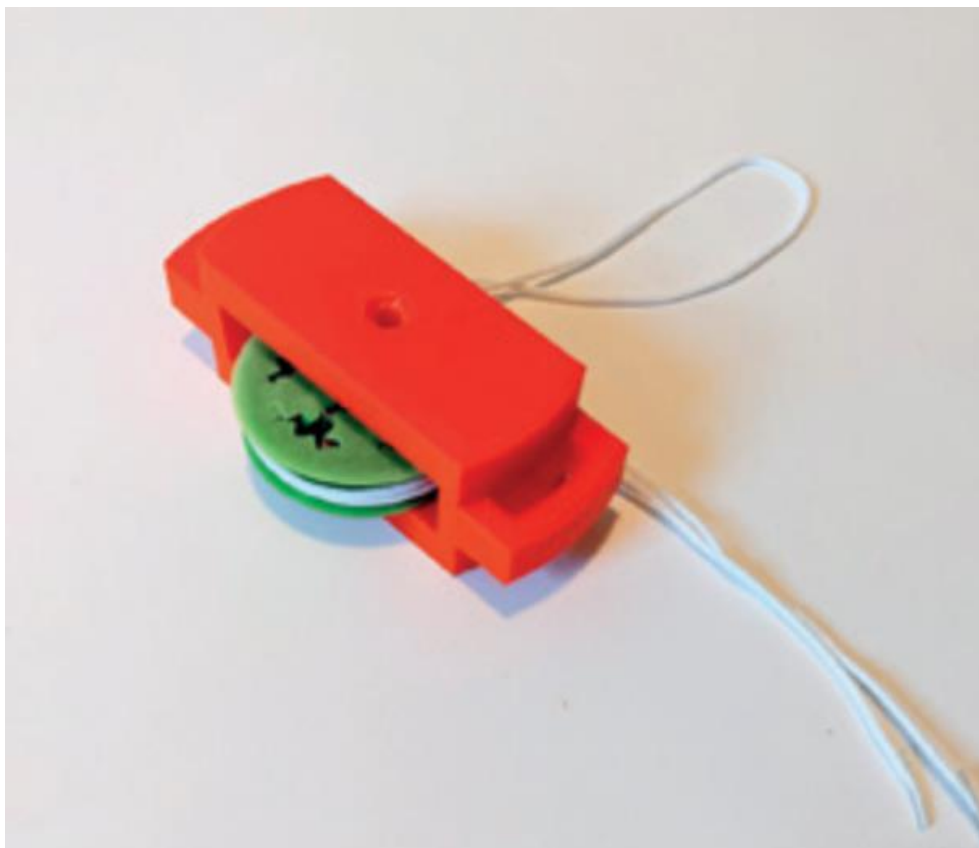
\*Dla ułatwienia montażu zawsze najpierw wkładaj najdłuższe ramię podporowe do najwyższego punktu.

4. Jedna osoba będzie trzymała wirnik w miejscu jedną ręką i za każdym razem będzie przykładła stałą siłę obrotową do fidget spinnera. Natychmiast po wprawieniu fidget spinnera w ruch należy zwolnić wirnik, uważając, aby nie przyłożyć siły bocznej. Druga osoba zapisuje, jak długo kręci się spinner przed całkowitym zatrzymaniem. Obserwuj, czy wirnik w ogóle się obrócił.
5. Zmień wysokość słupków, wyjmując spinner w odwrotnej kolejności jego montażu i zwiększ różnicę wysokości, wykonując poniższe pomiary: a. Zwiększ różnicę wysokości o 15 mm, używając słupków 40 mm i 55 mm. b. Zwiększ różnicę wysokości o 25 mm, używając słupków 35 mm i 60 mm.
6. Zapiszcie, jak długo kręci się spinner przed całkowitym zatrzymaniem przy każdej zmianie wysokości. Pamiętajcie o obserwacji ruchu spinnera i wirnika.

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. ZACHOWANIE PĘDU
- B. FIZYKA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie będą mogli przetestować i wykorzystać w praktyce działanie wielokrążka, jednej z pierwszych wynalezionych maszyn. Uczniowie dowiedzą się, jak zmienić siłę wymaganą do podniesienia ładunku przy użyciu większej liczby krążków w różnych konfiguracjach. Mogą również pracować nad wymyśleniem własnego projektu bloczka, aby spełnić zasadę, będąc jednocześnie tak prostym i kompaktowym, jak to tylko możliwe.

Funkcja bloczka jest zwykle częścią programu nauczania dla uczniów 11lat i wzwyż. Skomplikowane bloczki i zaprojektowanie własnego bloczka to zadanie dla starszych uczniów.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka gotowych modeli do pobrania - <https://www.thingiverse.com/thing:1362586>
- kilka metrów liny o średnicy 5-8 mm, pręt stalowy o średnicy 4 mm i długości 500 mm oraz drukarkę 3D.
- Narzędzia: Potrzebowaliśmy piły do metalu, młotka i nożyczek. Można zastosować ogniwo obciążnikowe do pomiaru siły.

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

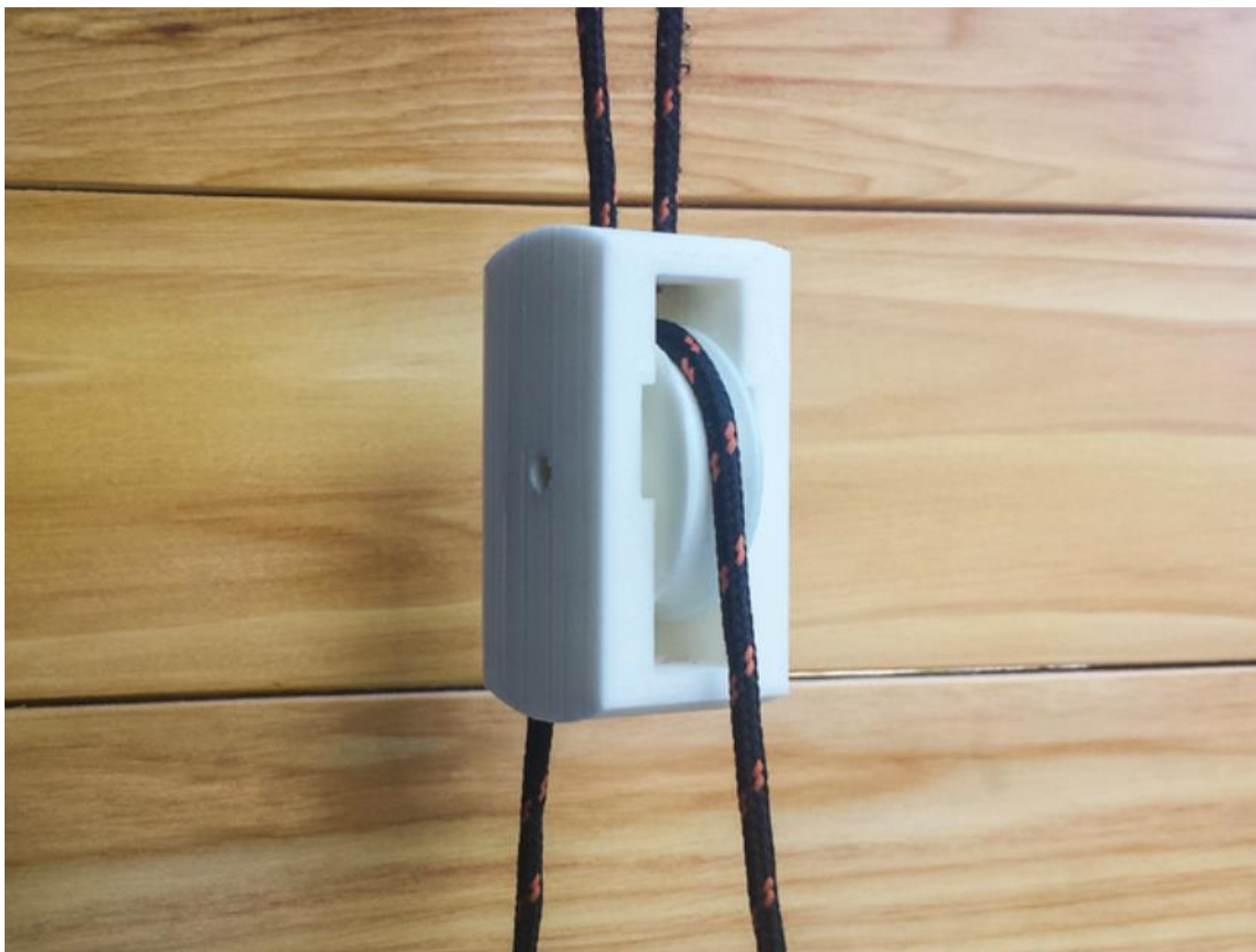
Przygotowaniem do tego projektu jest badanie podstawowych zasad działania koła pasowego Archimedesesa. Można zastosować ogniwo obciążnikowe do pomiaru siły. Uczniowie najpierw tworzą koło pasowe z jednym kołem i mierzą, jaka siła jest potrzebna do pociągnięcia i jak długi kawałek liny jest potrzebny do wyciągnięcia.

Będą kontynuować dodawanie kolejnych kół do koła pasowego i pomiary będą powtarzane.

Ponieważ wielokrażek można zmontować na wiele sposobów, uczniowie mogą wyszukiwać jak najwięcej odmian i testować oraz opisywać zalety i wady ich konstrukcji.

**PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. KOŁO PASOWE ARCHMEDESA
- B. FIZYKA



## PROJEKT 16

# POZNAJ ARCHITEKTURĘ MIAST EUROPEJSKICH- PARYŻ

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - Famous Paris buildings by LeFabShop - Thingiverse
- b) Mapa Europy

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przywitanie. Nauczyciel wchodzi do klasy i mówi „Bonjour”. Pyta, w jakim kraju witają się tak ludzie. Gdy dzieci odpowiedzą, że we Francji zaprasza ich na wspólną wycieczkę po tym kraju.
2. Nauczyciel pokazuje dzieciom mapę Europy, wskazuje Francję i jej stolicę Paryż. Każde dziecko podchodzi do mapy i wskazuje kraj i jego stolicę.
3. Następnie dzieci słuchają hymnu Francji a nauczyciel pokazuje jak wygląda francuska flaga. Każde dziecko dostaje niebieski, biały i czerwony kartonik.

Zadaniem dzieci jest ułożenie ich w odpowiedniej kolejności i naklejenie na białą kartkę tak by stworzyć flagę Francji.

4. Nauczyciel prezentuje dzieciom film, na których wymienione są najważniejsze zabytki Francji.
5. Aby jeszcze bardziej przybliżyć architekturę Francji, nauczyciel dzieli dzieci na 6 grup, każda grupa wybiera 1 budowlę, którą wydrukuje na drukarce 3D, a następnie przygotowuje prezentację na jej temat.
6. Do druku każda z grup otrzyma jeden gotowy model 3D, który zamieszczony jest w potrzebnych materiałach do zajęć.

Nauczyciel organizuje również konkurs wiedzy na temat Francji. Przykładowe pytania:

**Jak nazywa się stolica Francji?**

**Jak nazywa się najslawniejsza budowla w Paryżu?**

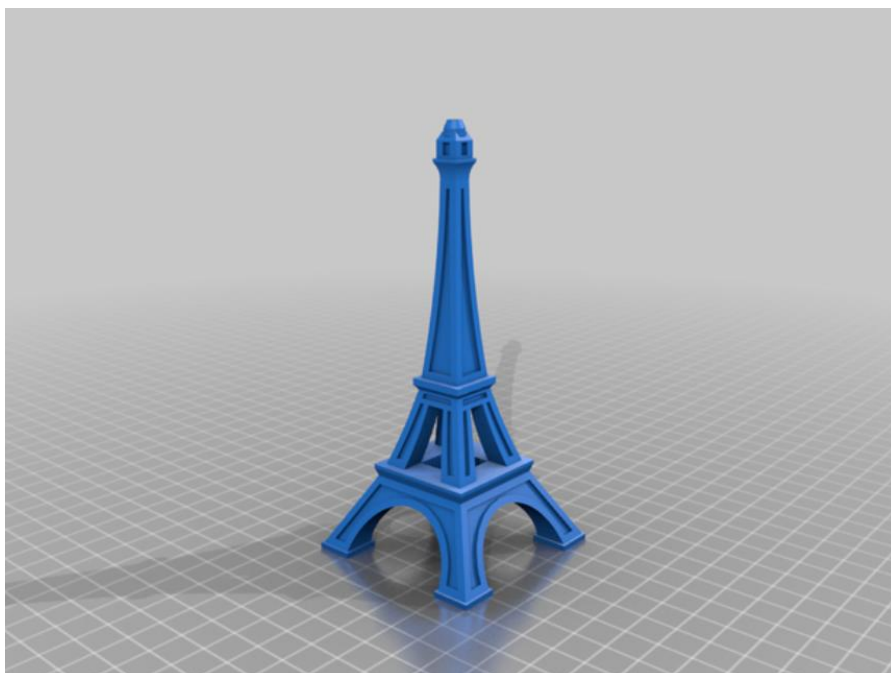
**Z jakich kolorów składa się flaga Francji?**

**Jak mówimy „dzień dobry” po francusku?**

Opis charakterystycznych budowli, na podstawie którego uczniowie mają zgadnąć omawiany budynek

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- |    |                    |
|----|--------------------|
| A. | GEOGRAFIA          |
| B. | ARCHITEKTURA       |
| C. | MIASTA EUROPEJSKIE |
| D. | KULTURA            |



# UŁAMKI NIGDY NIE BYŁY TAKIE PROSTE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Model to małe ciasto ułamkowe, które zostało zaprojektowane, aby pomóc osobom w małych grupach nauczyć się dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dziesięć różnych frakcji,  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{12}$  i  $\frac{1}{16}$ . Każdemu kawałkowi ciasta towarzyszy przecinek dziesiętny. Puszka do ciasta pozwala na dokładne dopasowanie między kawałkami, ale skórka na cieście pozwala na łatwe usuwanie poszczególnych frakcji. To praktyczne narzędzie do nauki pomaga ludziom, którzy zmagają się ze zrozumieniem ułamków, pozwalając im fizycznie manipulować ułamkami. Kawałki ciasta ułamkowego mogą być wykorzystywane w różnych planach lekcji od początkującego (np. Dodając ułamki, aby utworzyć całość) do pośredniego (np. Mnożąc różne ułamki w celu utworzenia liczby mieszanej).

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka gotowych modeli do pobrania - Easy as Pie Fractions firmy ThreeDeePrint - Thingiverse



**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

Lekcja jest przeznaczona dla dzieci w klasach od 1 do 5, ale może być używany i używany przez osoby

w każdym wieku, które mają problem ze zrozumieniem zagadnienia ułamków.

- Dodawanie ułamków w celu utworzenia całości
- Dodawanie ułamków w celu utworzenia kolejnego ułamka
- Odejmowanie ułamków od całości
- Odejmowanie ułamków od innego ułamka
- Mnożenie ułamków w celu utworzenia kolejnego ułamka
- Czy dzielenie jest tym samym, co ułamek?
- Dzielenie liczb całkowitych
- Dzielenie ułamków

**PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. MATEMATYKA
- B. UŁAMKI



**PROJEKT 18****WYZWANIE RAKIETOWE  
Z NAPĘDEM  
ODRZUTOWYM****INFORMACJA O PROJEKCIE**

Stworzony jako wyzwanie projektowe grupowe, aby zaangażować i zmotywować uczniów do, każdy zespół będzie współpracował przy projektowaniu i drukowaniu 3D, napędzany wiatrem samochód wyścigowy, który zostanie zgłoszony do kulminacyjnego wyścigu wyzwania. Zwycięzca zostanie określony przez to, czyj pojazd pokonuje odległość w najszybszym czasie. Ten projekt pozwala na współpracę i komunikację między uczniami, kreatywność, krytyczne myślenie i rozwiązywanie problemów. Stworzony jako Wyzwanie, każdy zespół będzie współpracował przy projektowaniu i drukowaniu 3D, pojazdu napędzanego wiatrem, który zostanie zgłoszony do kulminacyjnego wyścigu.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania – Thingiverse - Cyfrowe projekty obiektów fizycznych - Thingiverse
- b) Drewniane kołki 1/4 "pocięte na 2,5" długości (2 potrzebne do każdego samochodu wyścigowego) - \* Alternatywa: drewniane szaszłyki z lokalnego sklepu spożywczego mogą działać
- c) Balony \* należy pamiętać, że różna pojemność i elastyczność balonu wpływa na wyzwanie
- d) Taśma klejąca

## KROK 02: PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ

### DZIEŃ 1: PRZEGLĄD PROJEKTU

Pierwszy dzień skupia się na przedstawieniu wyzwania uczniom. Nauczyciele powinni spodziewać się przeglądu projektu i znalezienia "haka", aby podekscytować uczniów. Sugerujemy użycie tego filmu na YouTube o nazwie (<https://www.youtube.com/watch?v=-VF0JwxQqcA>). Pierwszego dnia będziesz chciał również omówić używane materiały i cele dla swojej wersji projektu. Będziesz chciał zdecydować z wyprzedzeniem, z jakim poziomem projektowania chcesz, aby uczniowie pracowali. Podziel uczniów na dwu- lub trzyosobowe grupy. Uczniowie powinni wykorzystać pozostałą część pierwszego dnia na burzę mózgów pomysłów na projekt

### DZIEŃ 2: BURZA MÓZGÓW

Drugi dzień powinien skupić się na burzy mózgów uczniów i rozpoczęciu projektowania początkowych pomysłów na swoje samochody raketowe. Może to obejmować koła (podstawowe), nadwozie i koła (pośrednie) lub nadwozie, koła i dyszę (zaawansowane).

### DZIEŃ 3: PROCES PROJEKTOWANIA

Mięso tego projektu odbędzie się w dniach 3-9. W tym czasie uczniowie będą prototypować swoje projekty kół, korpusu i dysz balonowych. Jeśli to możliwe, uczniowie mogą drukować podczas zajęć. Powinieneś oczekiwać, że koła zajmą około 45 minut na zestaw 4. Drukowanie korpusu może potrwać do kilku godzin. Drukowanie dyszy balonu może potrwać godzinę. Iteracje projektu można ograniczyć na podstawie dostępności drukarki. Upewnij się, że uczniowie codziennie robią zdjęcia swoich prototypów.

### DZIEŃ 4: DZIEŃ WYŚCIGU

Przed dniem wyścigu upewnij się, że uczniowie są świadomi kryteriów zawodów. Możesz wybrać najdłuższy dystans, najszybszy samochód, najprostszą ścieżkę lub cokolwiek innego, co możesz wymyślić. Sugerujemy, aby uczniowie wysadzili swoje balony, gdy są przymocowani do dyszy balonu i przekręcają balon, aby utrzymać powietrze. Kiedy będziesz gotowy do ruchu, poproś uczniów, aby odkręcili balon i obserwowali, jak lecą ich wyścigi! Ostateczna refleksja w ich dzienniku projektowym prosi uczniów o zastanowienie się nad ich projektem i tym, co działało dobrze i co poprawiliby w przyszłości.

### CZAS TRWANIA LEKCJI

Ten projekt potrwa około dziesięciu okresów zajęć w oparciu o 40-minutowe okresy. W zależności od ilości projektów stworzonych przez uczniów, dodatkowy czas może być potrzebny poza tym okresem na drukowanie.

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A.       TECHNIKA
- B.       PRACA W GRUPACH

## PROJEKT 19

# BRYŁY O TEJ SAMEJ OBJĘTOŚCI



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Scenariusz tej lekcji może być wykorzystany na różnym etapie nauki matematyki. Zestaw brył zawiera bryły o równej objętości. Kula to kształt, który wykorzystuje najmniejszą powierzchnię, aby zamknąć największą objętość! Zestaw zawiera pięć brył: kulę, sześcian, piramidę, cylinder i torus. Każdy ma objętość  $125 \text{ cm}^3$ , a powierzchnie wahają się od  $121 \text{ cm}^2$  (kula) do  $168 \text{ cm}^2$

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli do pobrania - Equal Volume Solids Set + MakerEd Project by busbyscience - Thingiverse

### KROK 02:

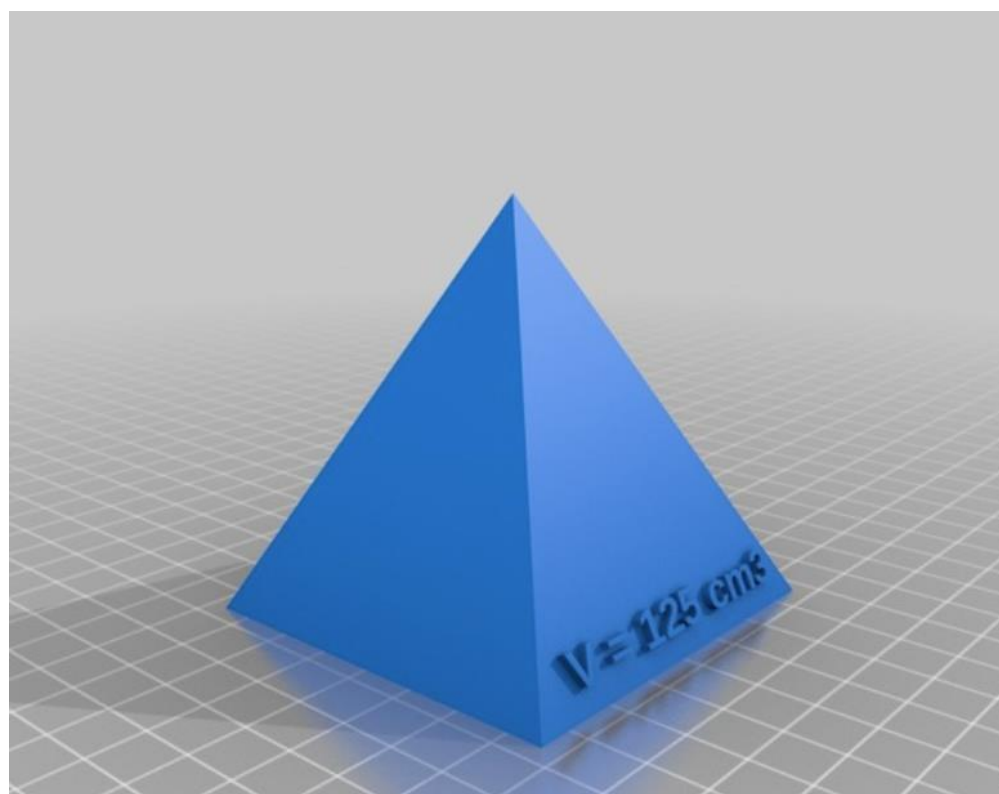
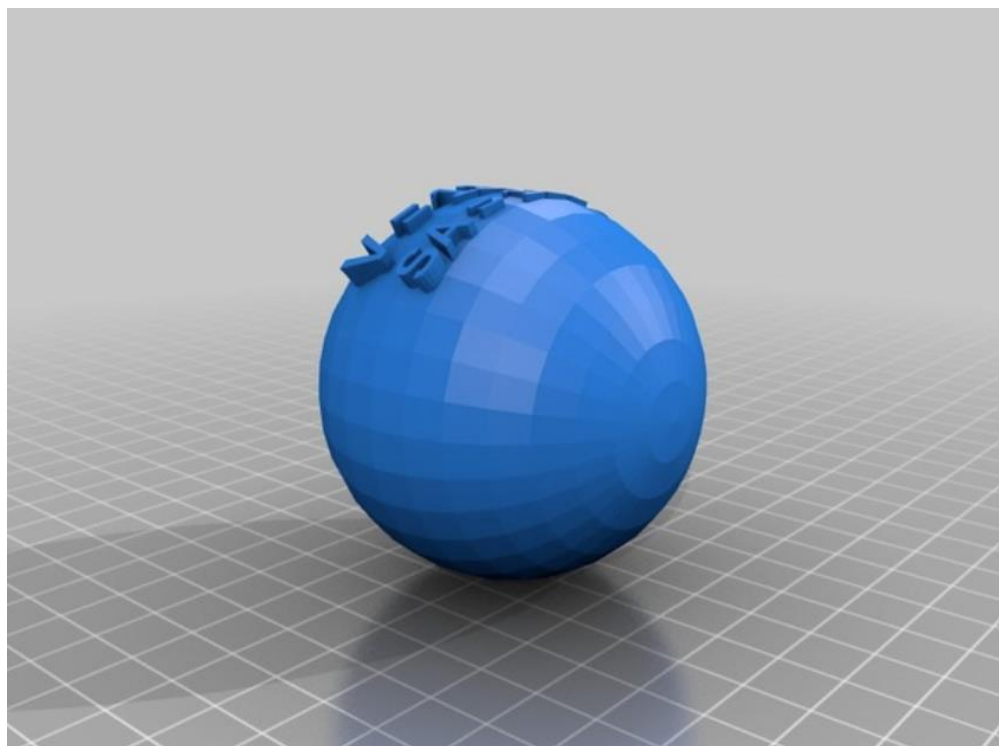
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

Wydrukuj zestaw brył o równej objętości, a następnie wykorzystaj modele na różnym poziomie nauki. Przykładowe tematy:

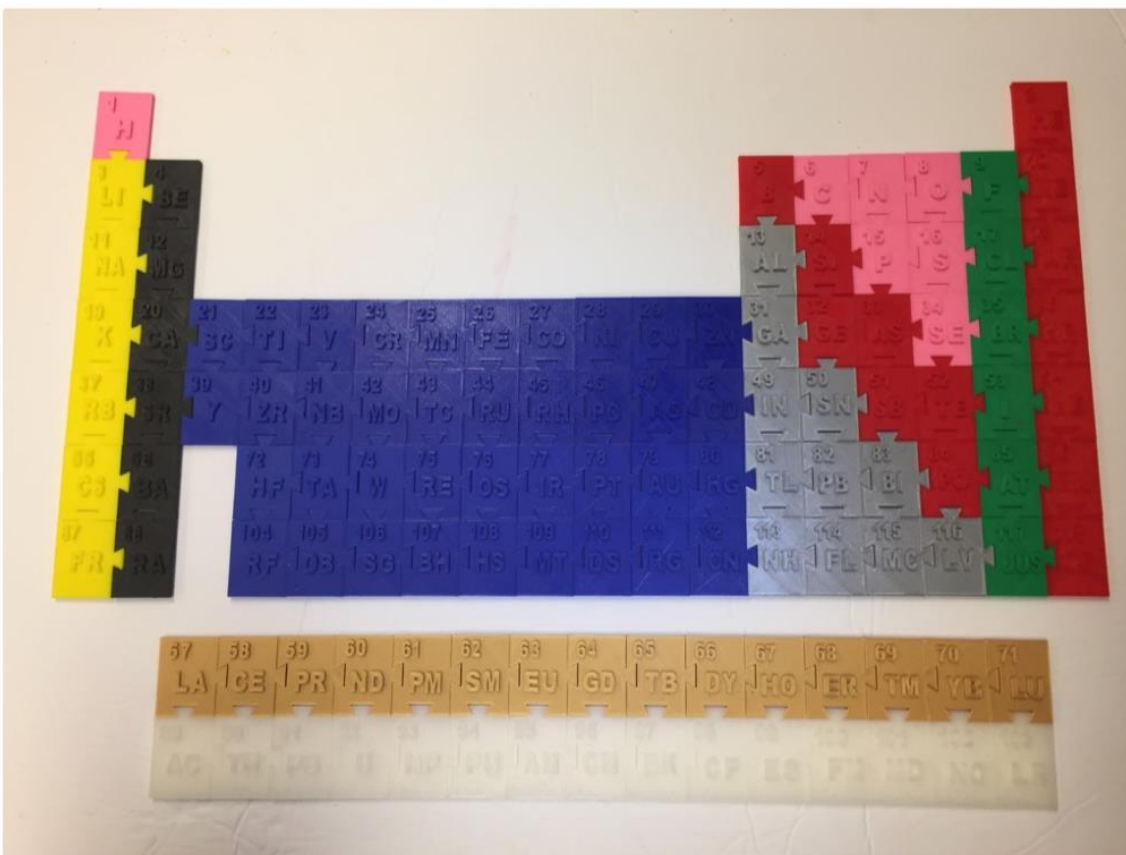
1. Wprowadzenie po brył przestrzennych.
2. Omówienie właściwości każdej z brył: sześcian, walec, ostrosłup, kula  
Poruszenie zagadnienia objętości brył, wprowadzenie wzorów
3. Poruszenie zagadnienia pola powierzchni brył wprowadzenie wzorów  
Objętość vs pole powierzchni.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. MATEMATYKA
- B. BRYŁY
- C. STEREOMETRIA
- D. OBJĘTOŚĆ







## INFORMACJA O PROJEKCIE

Przydatny rekwizyt do nauki podstawowych pierwiastków z tablicy Mendelejewa. Forma puzzli pozwoli na uporządkowanie tablicy Mendelejewa.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2225311>
- TinkeCAD - <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

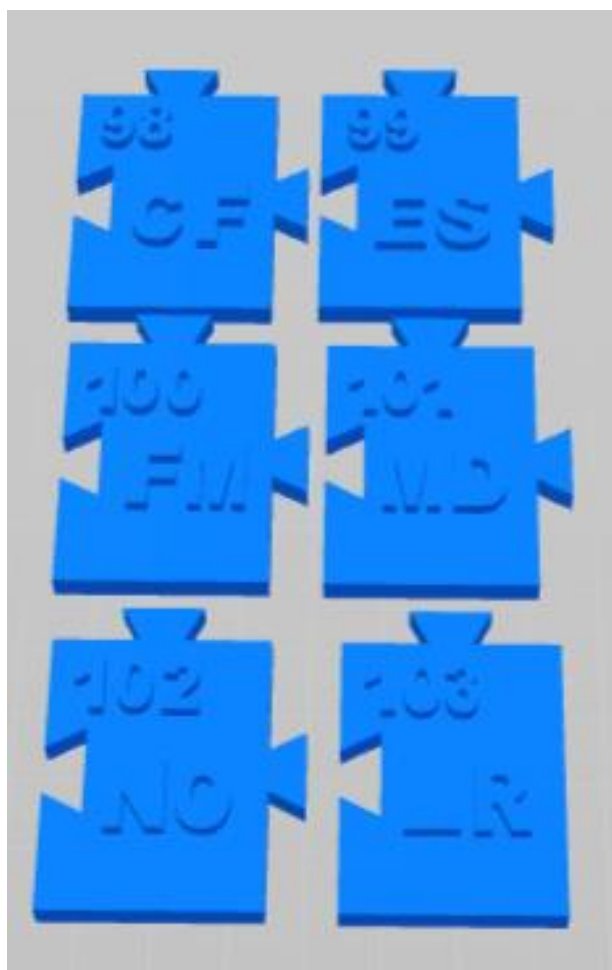
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

- Przygotować puzzle z biblioteki thingiverse
- Gotowe modele importować do MakerBOT Print
- Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować wszystkie potrzebne elementy
- Dla ułatwienia klasyfikacji modele są podzielone na grupy tak aby można było je wydrukować w innych kolorach. Można również zmobilizować uczniów do pomalowania tychże grup.

5. Zaaranżować lekcję o pierwiastkach chemicznych, opowiedzieć o podziale w samej tablicy. Przybliżyć historię powstania, ciekawostki odnośnie polskich odkryć pierwiastków.
6. Pozwolić każdemu z uczniów spróbować skompletować, wedle odpowiedniej kolejności i przynależności do grup, całą tablicę

















### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. CHEMIA
- B. PRZYRODA
- C. BIOLOGIA



## PROJEKT 21

## MATEMATYKA U MAJÓW

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	• 	•• 	••• 	•••• 
10	11	12	13	14
	• 	•• 	••• 	•••• 
15	16	17	18	19
	• 	•• 	••• 	•••• 

## INFORMACJA O PROJEKCIE

Majowie posiadali jeden z najbardziej wyrafinowanych systemów numerycznych w Ameryce. System ten został stworzony dla uczonych, astronomów czy architektów, którzy używali go do złożonych obliczeń, jednak dzięki swojej prostocie, był wykorzystywany również przez kupców czy farmerów. W odróżnieniu od cyfr arabskich, Majowie używali 3 znaków do opisanie liczb. Kropka oznaczała 1, belka poprzeczna – 5, a muszla – 0. Majowie jako jedna z niewielu cywilizacji rozumiała pojęcie zera. System ten jest systemem dwudziestkowym (0-19).

## KROK 01:

## POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1699941>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>

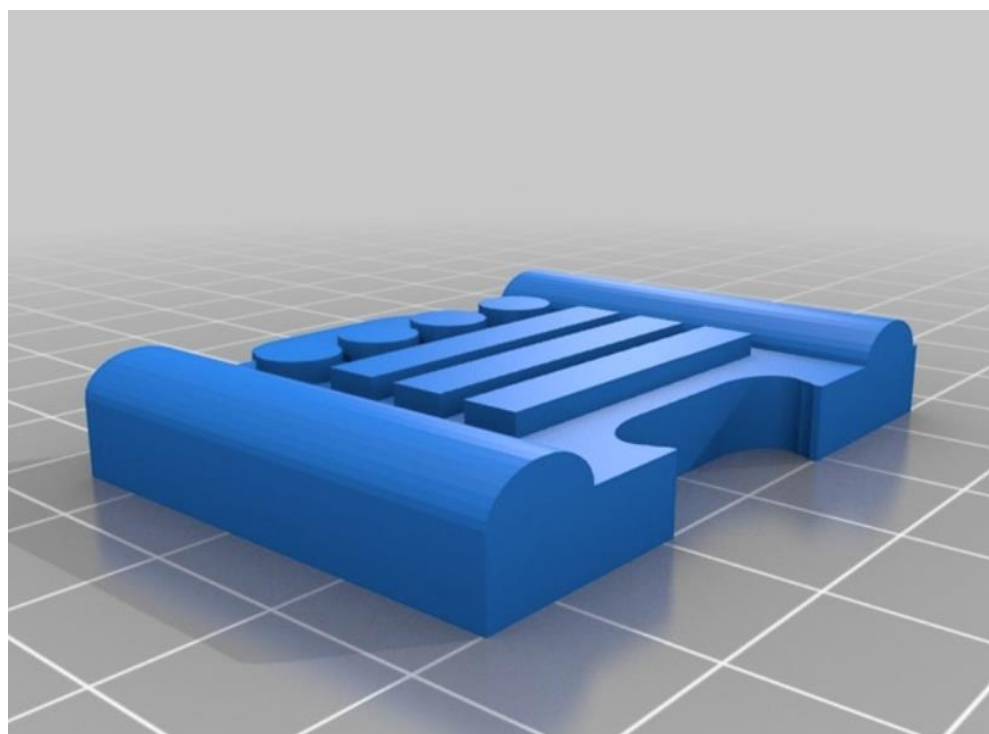
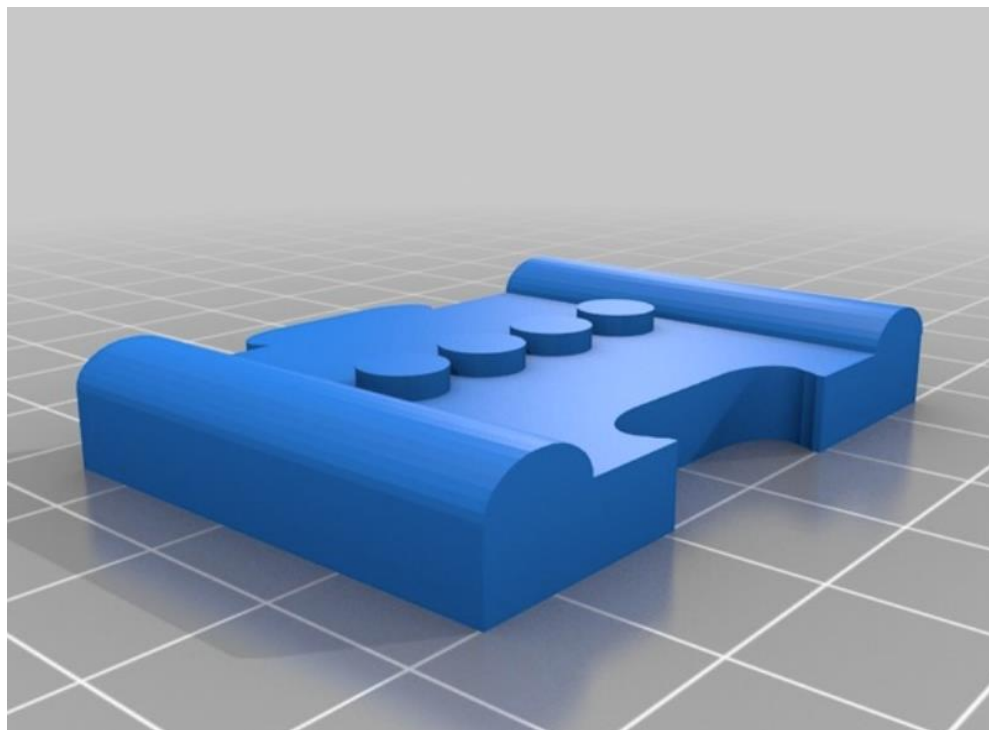
## KROK 02:

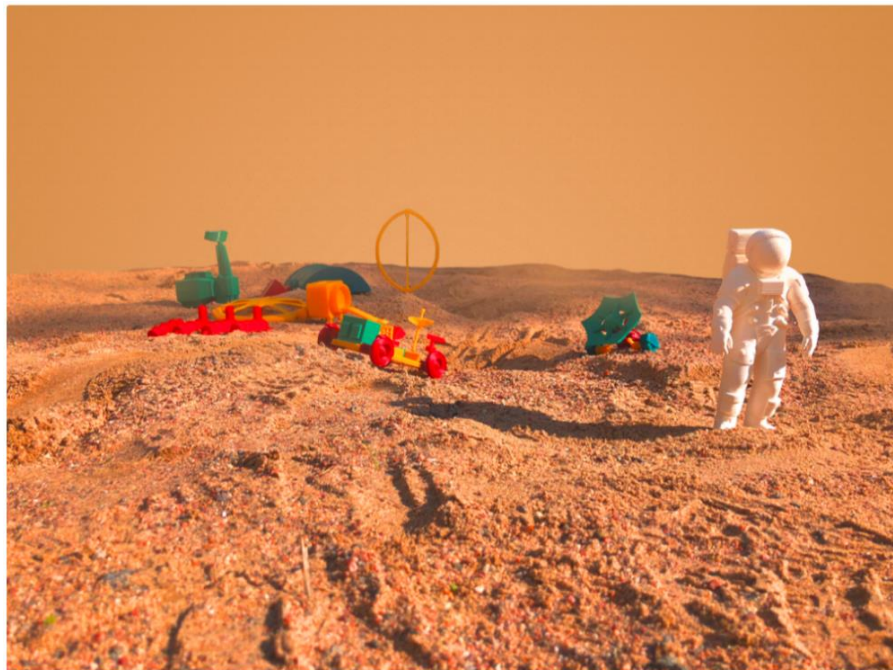
## PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Pobrać gotowe modele z biblioteki i importować je do MakerBot Print
2. Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować elementy.
3. Lekcja wprowadzająca powinna zawierać tłumaczenie całego systemu majów
4. Można wykorzystać dodatkowo jeden z naszych poprzednich scenariuszy i użyć tego jako rozszerzenie tematu Kultury Majów.
5. Zachęcić uczniów do samodzielnego rozwiązywania równań matematycznych w systemie Majów.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. MATEMATYKA
- B. HISTORIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Przybliżenie tematu planety Mars, jej struktury oraz specyfikacji atmosfery. Każdy uczeń będzie mógł stworzyć swoją marsjańską kolonię i pozna kilka wskazówek jak przystosować ją, aby ludzie mogli z niej korzystać poza Ziemią.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka gotowych modeli - <https://www.thingiverse.com/thing:3084537>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Konwerter zdjęć – <https://www.picsvg.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować modele, które znajdują się bibliotece
2. Importować do MakerBot Print, ustawić odpowiednie parametry drukowania i uruchomić drukowanie
3. Przeprowadzić lekcję odnośnie astronomii, opisu układu słonecznego
4. Porozmawiać na temat możliwego życia pozaziemskiego dla ludzi, jak przygotować kolonię i czego potrzebujemy, aby przeżyć i podtrzymać tam życie



5. Jeśli uczniowie wykazują chęć do zaprojektowania swoich figurek czy elementów kolonii, mogą tego dokonać przy użyciu TinkerCAD'a albo przekonwertować interesujące ich zdjęcie do modelu 3D

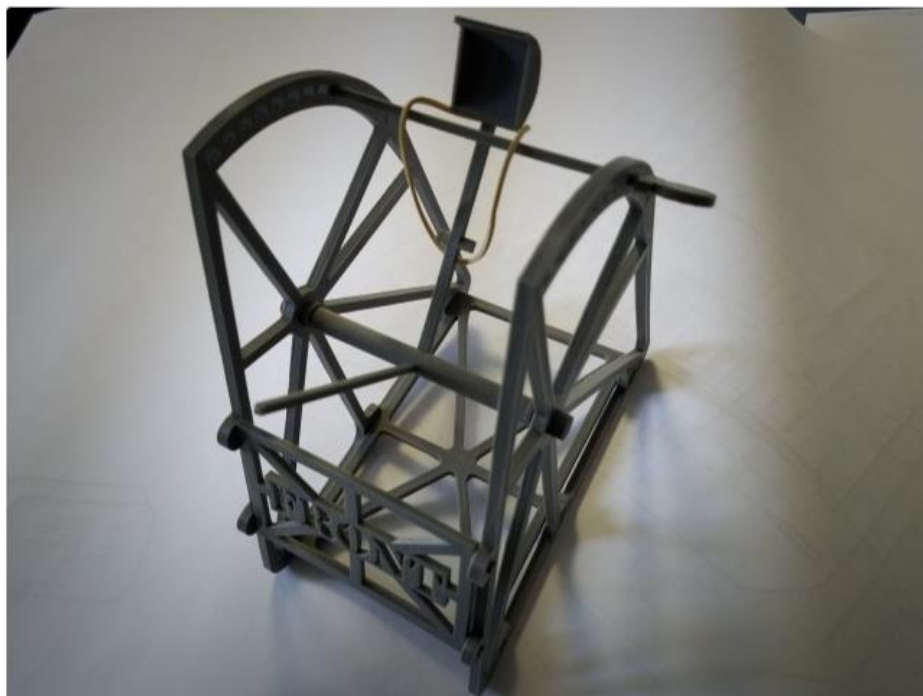
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. ASTRONOMIA
- B. FIZYKA
- C. BIOLOGIA



## PROJEKT 23

# MURY NAS NIE POWSTRZYMAJĄ



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Krótką lekcją wprowadzającą do historii oręża, które było wykorzystywane już w starożytności. Uczniowie poznają zasadę działania katapulty, do czego służyła, jak była transportowana i czym miotała.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1786036>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

## KROK 02:

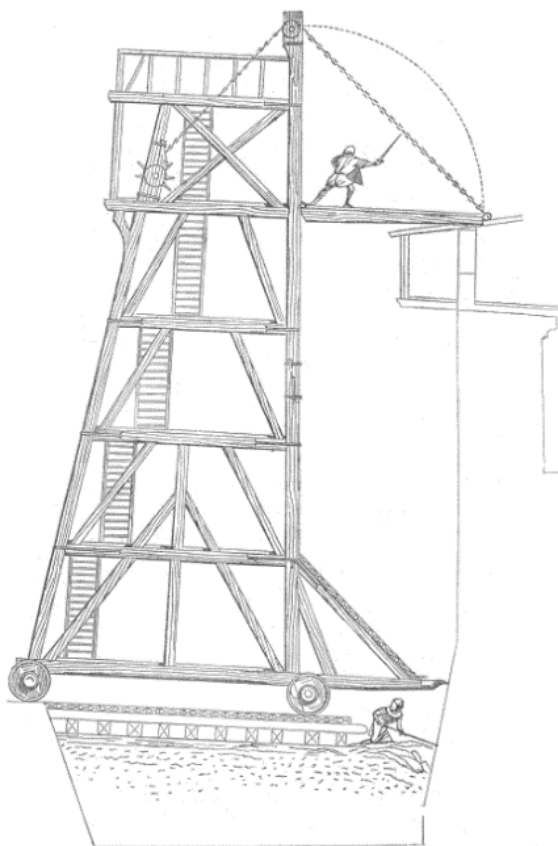
### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Zrobić lekcję na temat maszyn oblężniczych używanych podczas różnych wojen
2. Przybliżyć temat katapulty, jej konstrukcję i zastosowanie
3. Przygotować model katapulty, drukując wszystkie elementy zawarte w bibliotece
4. Importować pliki do MakerBot Print, wybrać odpowiednie parametry drukowania i wydrukować po kolei każdy element

5. Jeśli uczniowie wykazują zainteresowanie innymi maszynami oblężniczymi, zaprojektować w TinkerCAD'zie model bądź jego części i omówić zasady jego działania
6. Maszyny oblężnicze mogą zostać wykorzystane jako rekwizyty do lekcji fizyki na temat trajektorii, zachowania pędu, oporów powietrza i wiele innych

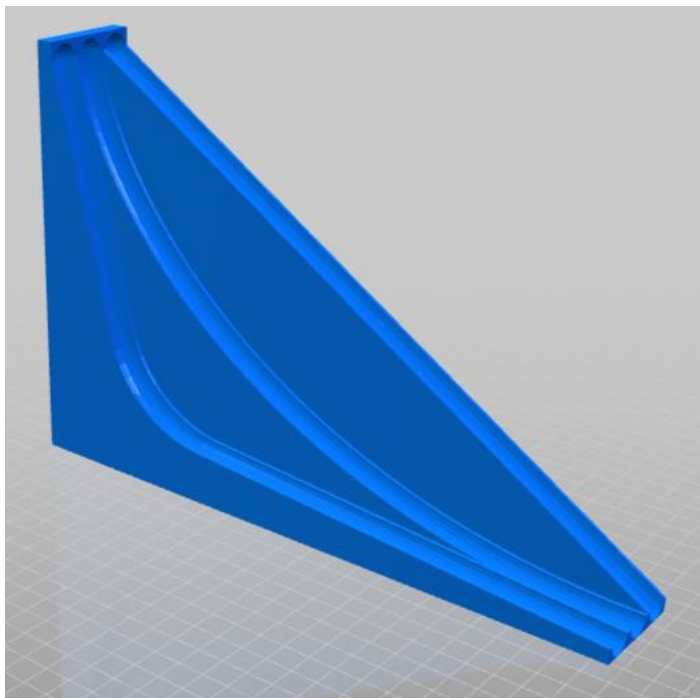
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA
- B. TECHNIKA
- C. FIZYKA



## PROJEKT 24

## STRATA CZASU

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Model brachistochny, krzywej najkrótszego spadku. Uczniowie będą mogli poznać pewne zależności i prawa fizyczne. Namacalnie zobaczą różnicę, pomimo innych długości krzywych, która jest najbardziej optymalną i najlepiej wykorzystuje przyciąganie ziemskie.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

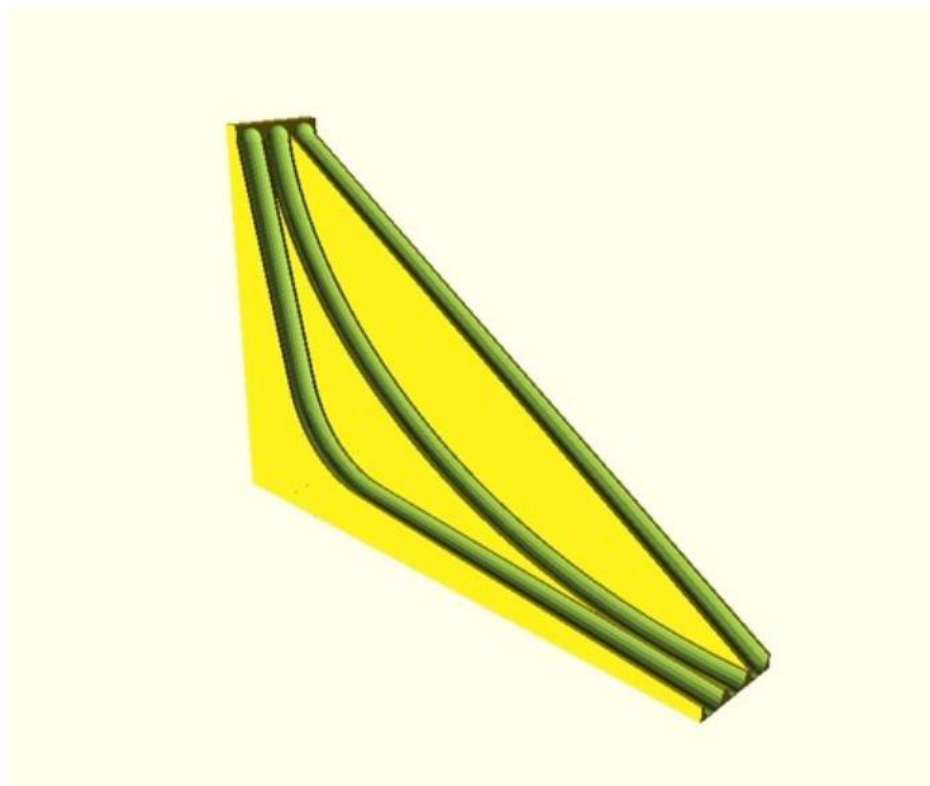
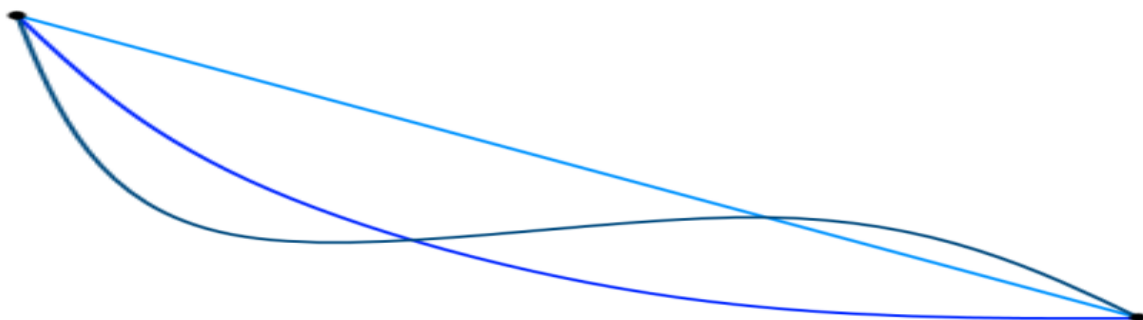
- a) Biblioteka z gotowym modelem - <https://www.thingiverse.com/thing:2196388>
- b) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Omówić powstanie brachistochny, życiorys wynalazcy
2. Przygotować lekcje na temat przyspieszenia ziemskiego, spadku swobodnego oraz innych zasad fizycznych związanych z energią czy pędem
3. Model pobrać z biblioteki, importować do MakerBot Print
4. W programie odpowiednio dopasować parametry drukowania i wydrukować model (wymagana będzie metalowa kulka, która posłuży jako element demonstracyjny)

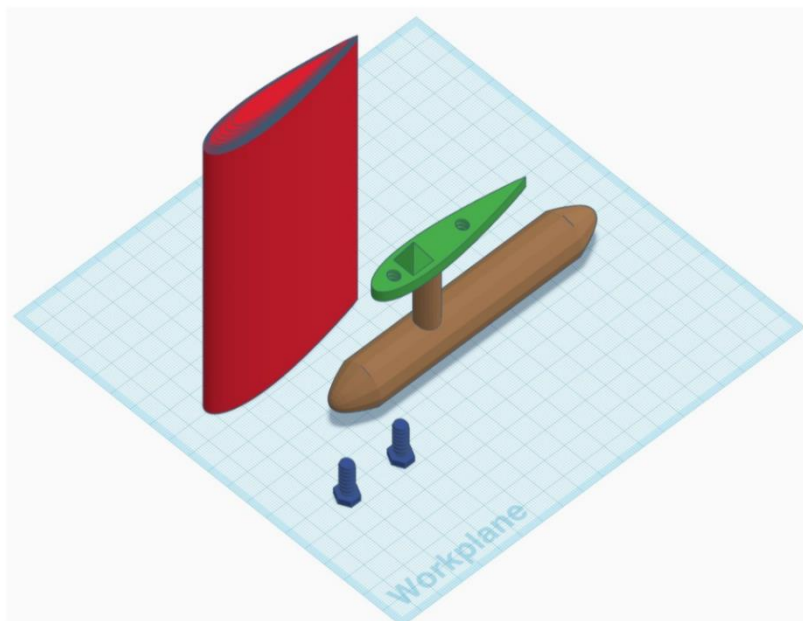
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. MATEMATYKA
- B. TECHNIKA
- C. FIZYKA



## PROJEKT 25

## PORĘCZNE SKRZYDŁO

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Model skrzydła, zaprojektowany do pokazania zasady jego działania. Uczniowie dzięki temu modelowi będą mogli sami poczuć wpływ przepływu powietrza na powierzchnie skrzydła, pod różnymi kątami ułożenia.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2984493>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.pl>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować lekcję o lotnictwie, może to być temat samej budowy samolotów jak i historycznego udziału w wojnach, transporcie czy turystyce
2. Przedstawić uczniom zasadę działania skrzydeł w samolocie, omówić ich cechy, które pozwalają na wznios samolotu oraz utrzymanie go w powietrzu
3. Porównać do skrzydeł ptaków i szukać podobieństw i zależności
4. Gotowe elementy pobrać i importować do MakerBot Print
5. Dostosować parametry drukowania i wydrukować poszczególne części
6. Złożyć w całość i udostępnić uczniom do badania



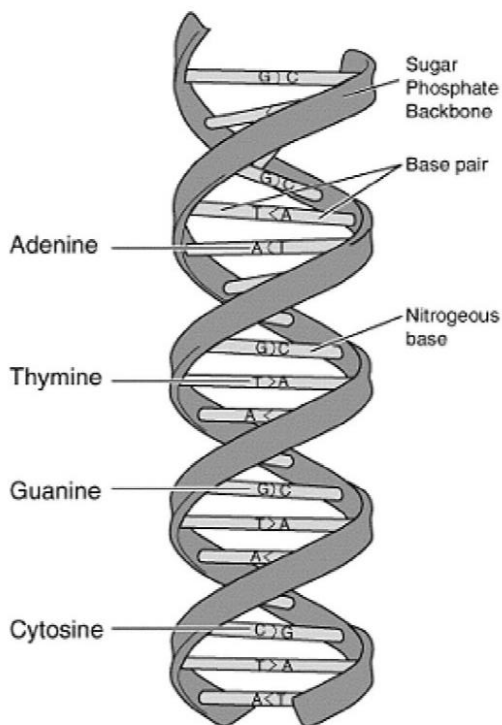
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA
- B. TECHNIKA
- C. FIZYKA



## PROJEKT 26

# DNA – nasz indywidualny kod



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Model kodu DNA, który pomoże uczniom zwizualizować strukturę kwasu deoksyrybonukleinowego. Każdy z elementów jest oznaczony, dzięki czemu możemy wydrukować je w innych kolorach. Możliwe jest również pomalowanie tych elementów.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1699972>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować lekcję wprowadzającą do budowy kwasu deoksyrybonukleinowego oraz jego zastosowania i występowania. Przybliżyć temat katapulty, jej konstrukcję i zastosowanie
2. Porozmawiać o zbieżności kodów DNA wśród zwierząt i roślin
3. Omówić poszczególne elementy na podstawie wydrukowanego modelu

4. Uczniowie będą mogli samodzielnie złożyć swoją część kodu DNA
5. Gotowe elementy pobrać z biblioteki i importować do MakerBot Print
6. Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować poszczególne elementy w wystarczającej ilości do złożenia wybranego kodu

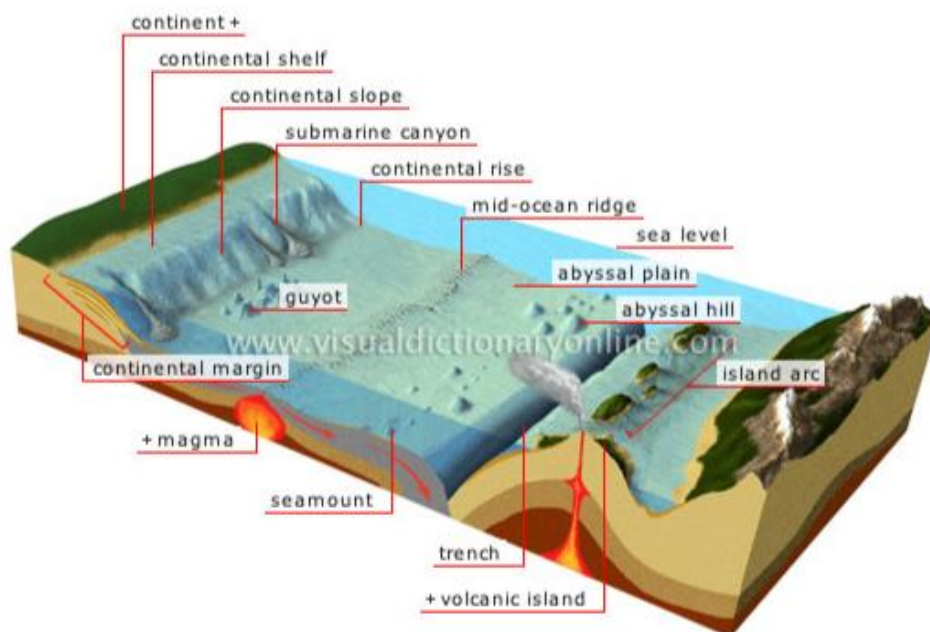
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. BIOLOGIA
- B. CHEMIA



## PROJEKT 27

## DOTKNAĆ DNA

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Każdy z uczniów zaprojektuje swoje własne dno oceanu. Lekcja wprowadzająca do zrozumienia jak wyglądają głębiny bądź brzeg oceanu. Dzięki temu młodzi adepci będą w stanie poznać ukształtowanie terenu, jak diametralnie zmienia się głębokość dna na stosunkowo niewielkiej długości i wiele innych. Przydatny rekwizyt do urządzenia lekcji w tematyce życia zwierząt oceanicznych, mieszkających blisko dna oceanu.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowym modelem - <https://www.thingiverse.com/thing:1716893>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Konwerter zdjęć – <https://www.picsvg.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

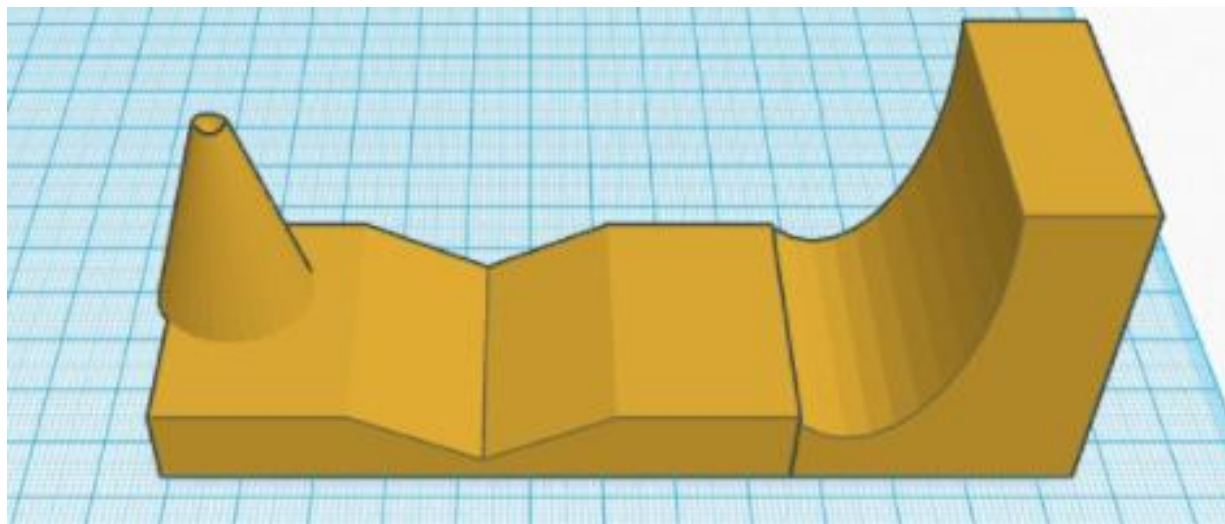
1. Jeśli nauczyciel potrzebuje tylko rekwizyt na lekcję, to plan jest prosty
2. Pobieramy modele z biblioteki, importujemy do MakerBot Print
3. W programie ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy modele

po kolei

4. W momencie gdy do dyspozycji są komputery, lekcja będzie bardziej interaktywna dla uczniów
5. W programie TinkerCAD, każdy z uczniów będzie w stanie zaprojektować swoje własne dno oceanu
6. Po lekcji topograficznej oraz przerobieniu materiału o strukturze dna, jego cechach oraz ukształtowaniu, uczeń powinien przy użyciu gotowych brył stworzyć swój własny projekt
7. Po otrzymaniu gotowego modelu postępujemy jak w przypadku samego rekwizytu
8. W TinkerCAD'zie eksportujemy plik do rozszerzenia .stl, następnie importujemy go do MakerBot Print
9. Ustawiamy druk i drukujemy

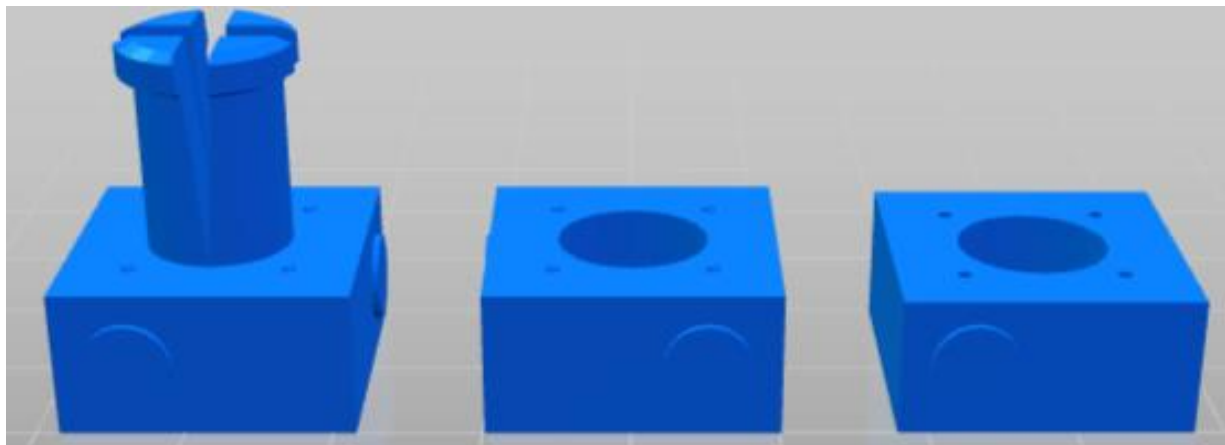
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. GEOGRAFIA
- B. PRZYRODA
- C. BIOLOGIA



## PROJEKT 28

# GDY WZROK ZWODZI TO NIC NIE SZKODZI!



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie będą mogli poznać język ludzi, którzy nie słyszą naszego. Mowa o alfabecie Braille'a, który umożliwia głuchoniemym, niesłyszącym i niewidzącym porozumiewać się ze światem. Dzięki drukowi 3D, otrzymamy kostkę, na której będziemy w stanie ułożyć wszystkie znaki.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka z gotowym modelem - <https://www.thingiverse.com/thing:2131454>
- Tłumaczenie alfabetu braille'a na język polski

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ż			ź	
ą	ł	ć	ń	ę				ś	w
,	;	:		?	!	()	„	*	”
			znak wier- sza	ó	znak liczby	znak wielk. litery	znak kur- sywy		
.	-								



## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

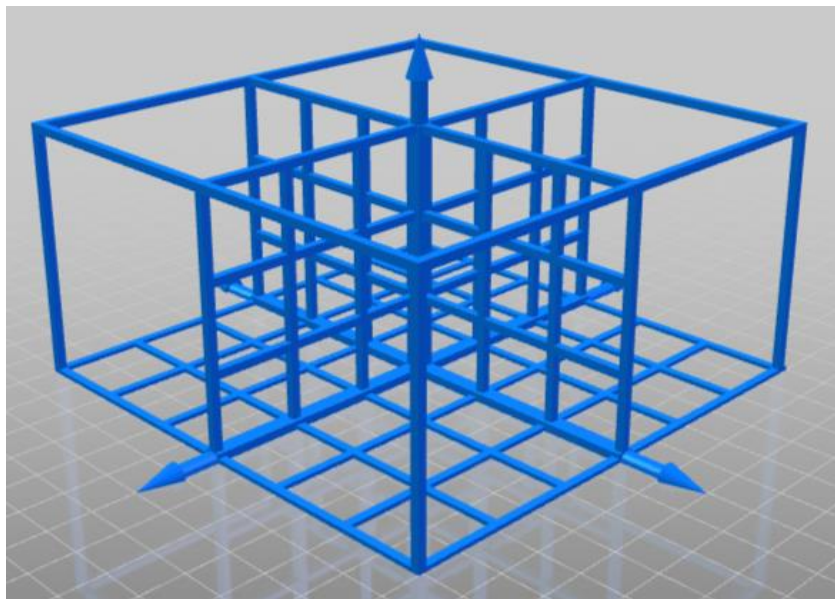
1. Przygotować lekcję na temat alfabetu Braille'a, jego historii oraz użycia
2. Zachęcić uczniów do zapoznania alfabetu poprzez kostkę, która zawiera wszystkie znaki potrzebne do ułożenia całego alfabetu
3. Dzieciaki zrozumieją jak ludzie z niedoskonałościami i utraconymi zmysłami są w stanie się porozumiewać
4. Model pobrać z biblioteki, wgrać do programu MakerBot Print
5. W programie ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować model
6. Jeśli zainteresowanie będzie duże, to w prosty sposób można zrobić pare kopii dla uczniów

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. HISTORIA
- B. JĘZYK POLSKI

**PROJEKT 29**

# TRÓJWYMIAROWY UKŁAD KARTEZJAŃSKI

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Dzięki trójwymiarowemu modelowi osi w układzie kartezjańskim, uczniowie będą mogli w prostszy sposób wyobrazić sobie jak konstruować bryły w dwóch wymiarach. Dodatkowym atutem będzie łatwe zobrazowanie i nazewnictwo poszczególnych osi.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Model układu kartezjańskiego - <https://www.thingiverse.com/thing:1699984>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

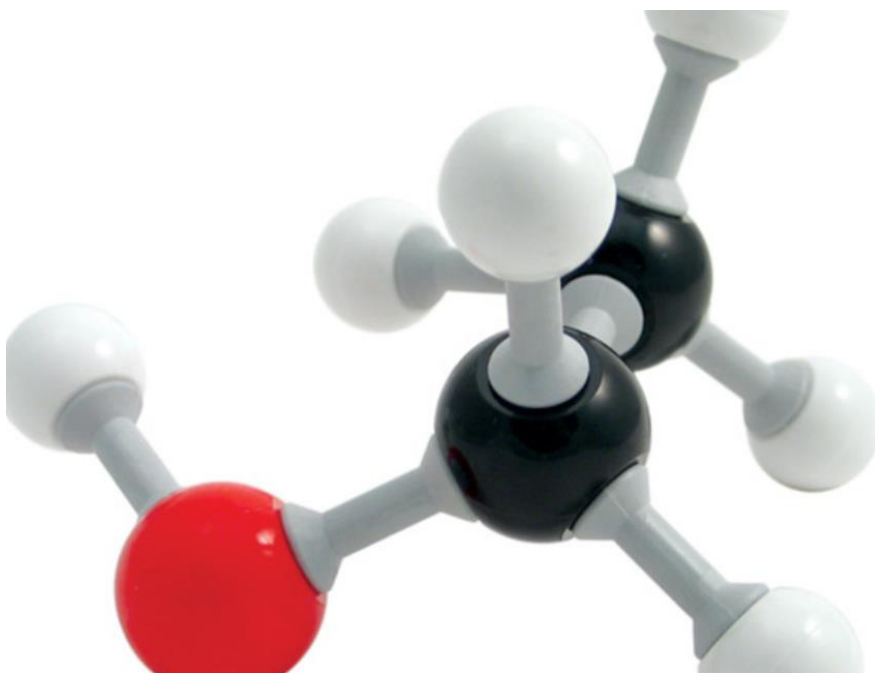
1. Omówić na lekcji układ kartezjański, dwuwymiarowy jako wstęp do trzeciego wymiaru
2. Wy tłumaczyć uczniom zasady obowiązujące w każdej ćwiartce
3. Po zobrazowaniu drugiego wymiaru, czas na trzeci
4. Pobieramy model z thingiverse i importujemy do MakerBot Print
5. Ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy model

**PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. MATEMATYKA  
B. FIZYKA

## PROJEKT 30

# CHEMIA ORGANICZNA



### INFORMACJA O PROJEKCIE

To jest zestaw do chemii, który dedykowany jest dla chemii organicznej. To bardzo podstawowy zestaw, który pozwala uczniom konstruować cząsteczki oparte na węglu. Ten zestaw zawiera atomy węgla (czarny), tlenu lub atomy z grupy 16 (czerwony), atomy wodoru (biały) i atomy z grupy 17 (niebieski). Ten zestaw zawiera również elementy łączące do tworzenia molekuł.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowym modelem - <https://www.thingiverse.com/thing:1327007>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

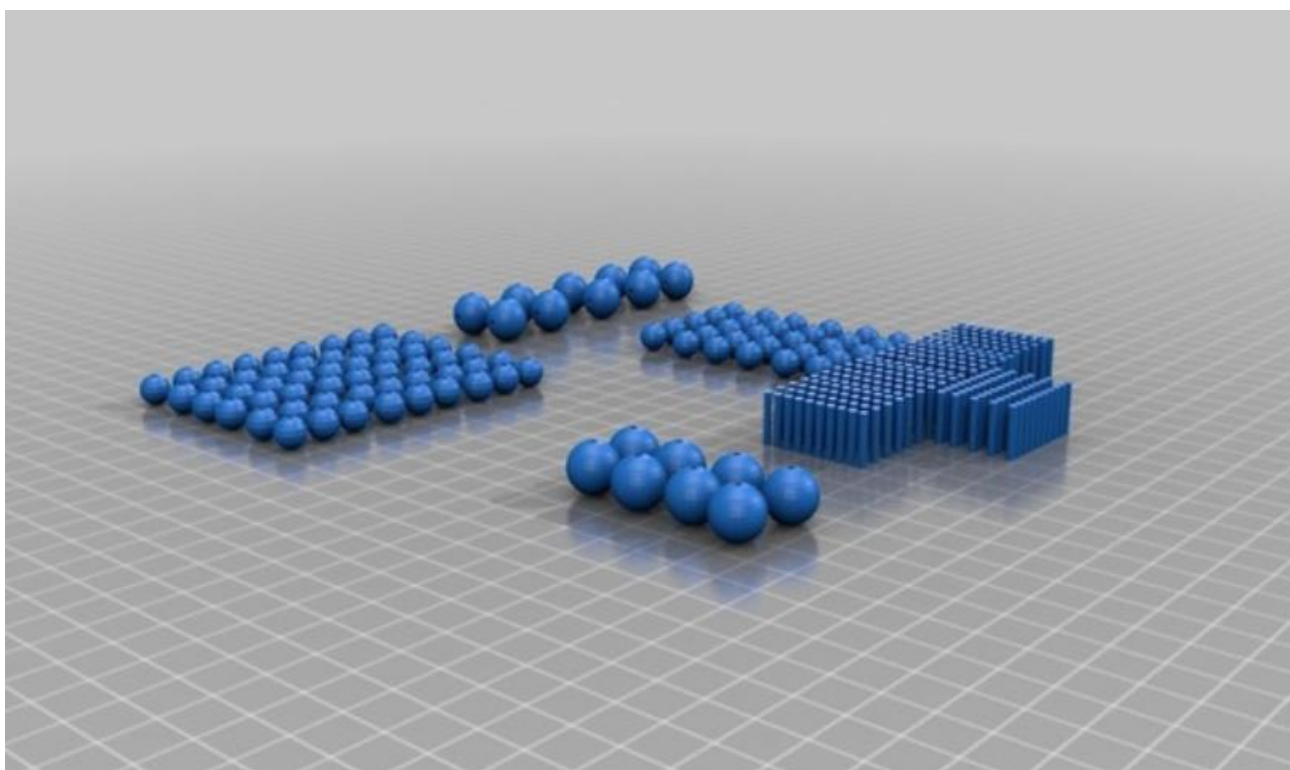
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Omówić temat chemii organicznej cząsteczek organicznych
2. Model pobrać z biblioteki, importować do MakerBot Print
3. W programie odpowiednio dopasować parametry drukowania i wydrukować model

4. Po wydrukowaniu uczniowie mogą nauczyć się budować / konstruować cząsteczki organiczne, takie jak węglowodory, podstawione węglowodory, alkohole i kwasy organiczne.
5. Jest to chemia stosowana specjalnie dla około 7 klasy i do prostej chemii organicznej. Możesz to zrobić samodzielnie, zmieniając kolory, jeśli naprawdę chcesz, lub użyj dowolnego rodzaju materiału.
6. Uczniowie powinni być w stanie zrozumieć i pomóc w nauce tworzenia zrównoważonej cząsteczki organicznej i rozumienia elektronów walencyjnych.

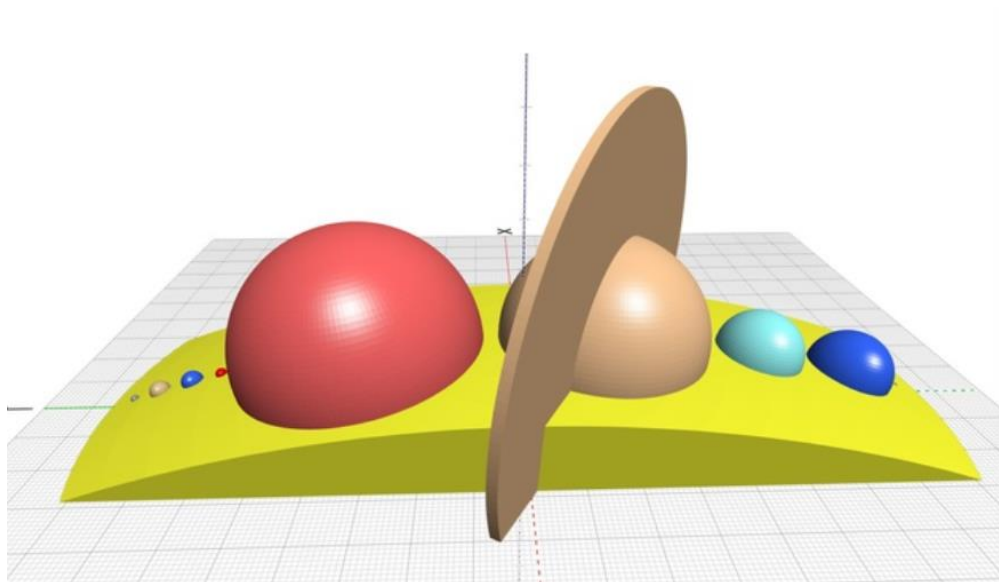
## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. CHEMIA
- B. CZĄSTKI ORGANICZNE



## PROJEKT 31

# POZNAJEMY SŁOŃCE I PLANETY UKŁADU SŁONECZNEGO



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Podczas tej lekcji uczniowie zapoznają się z planetami i układem słonecznym w skali. Po przeprowadzonej lekcji uczniowie potrafią wymienić planety w kolejności od Słońca, podzielić planety na ziemskie i gazowe.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowym modelem - <https://www.thingiverse.com/thing:1736703>

### KROK 02:

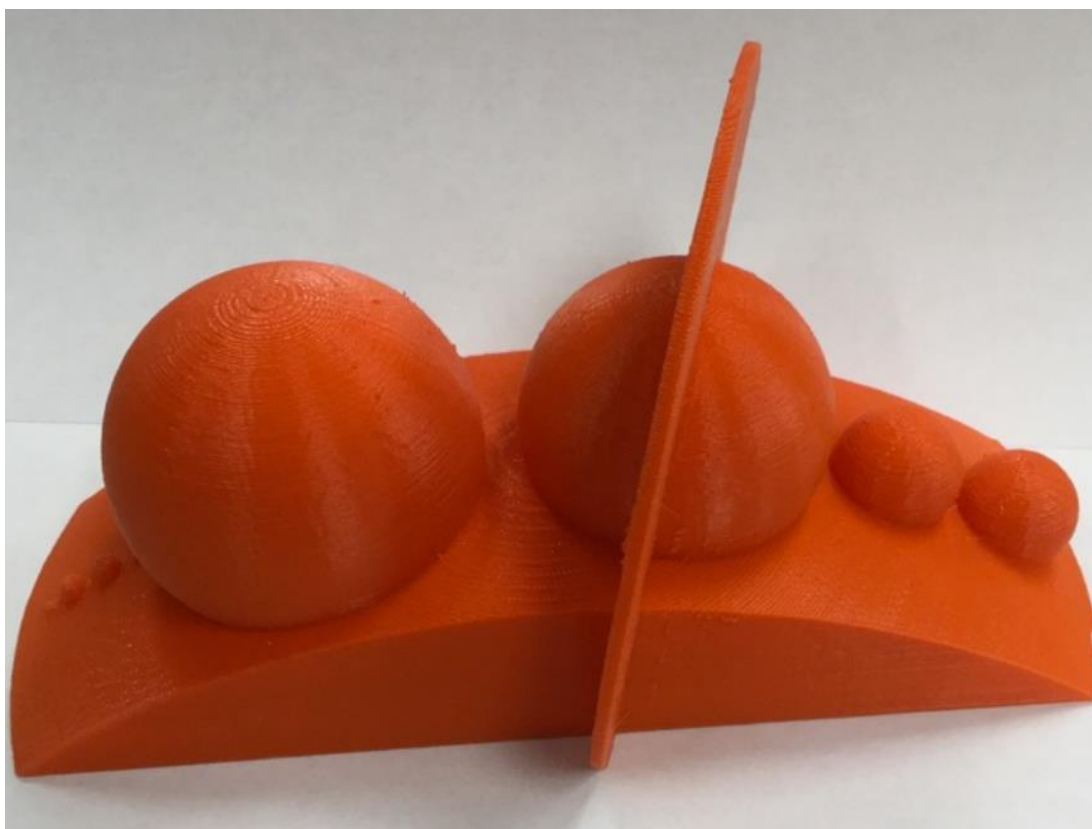
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wprowadzenie do tematu astronomii i układu planet i słońca
2. Podział planet ze względu na budowę:
  - i. planety zbudowane ze skał „typu ziemskiego”: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars,
  - ii. planety zbudowane z gazów tzw. „olbrzymy gazowe”: Jowisz, Saturn, Uran, Neptun
3. Model pobrać z biblioteki, importować do MakerBot Print
4. W programie odpowiednio dopasować parametry drukowania i wydrukować model

5. Po wydrukowaniu uczniowie zapoznają się z wcześniej omawianymi planetami w układzie słonecznym
6. Uczniowie powinni być w stanie zrozumieć i pomóc w nauce tworzenia zrównoważonej cząsteczki organicznej i rozumienia elektronów walencyjnych.
7. Jeśli to możliwe, instruktor powinien mieć pomoce wizualne do zademonstrowania proporcjonalnych relacji (koszykówka kontra piłka golfowa kontra ziarnko piasku itp.). Pozostałe planety będą musiały być małe. Jeśli słońce zostanie pominięte w projekcie, być może uda się uzyskać widoczny obraz.

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. GEOGRAFIA
- B. ASTRONOMIA
- C. UKŁAD PLANET





## PROJEKT 32

## POWIETRZNY STATEK

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie będą mogli skonstruować swoją własną łódź napędzaną siłą odrzutu. Dzięki nieskomplikowanej budowie, sam model będzie łatwy w skompletowaniu. Możliwość użycia modelu jako rekwizyt na lekcji fizyki. Model może posłużyć również do zobrazowania innych sił oddziałujących w naturze.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1895879>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Podręcznik do Fizyki

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować po parę sztuk modeli dla uczniów, którzy mogą pracować w grupach (co jest wskazane, aby drukować mniejszą ilość modeli, zmniejszając czas przygotowania)
2. Gotowe modele, pobrane z biblioteki, importujemy do MakerBot Print
3. Następnie ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy poszczególne elementy każdego modelu
4. Lekcja będzie miała formę grupową, tzn uczniowie dzielą się na małe grupki i w nich próbują zrozumieć i opisać zaistniałą sytuację fizycznymi zależnościami

5. Możliwość budowy własnych, autorskich łodzi, które będą służyć jako pomoce dydaktyczne
6. Dzięki programowi TinkerCAD, każdy chętny będzie mógł przygotować swój własny model, co pozwoli na niewielką konkurencję wśród uczniów, np. wyścigi wodne

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA
- C. TECHNIKA
- D. INFORMATYKA



## PROJEKT 33

## EWOLUCJA CZŁOWIEKA

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Zestaw pomocy dydaktycznej, który przybliży uczniom temat ewolucji człowieka. Czaszki australopiteka aż po homo sapiens są świetnym uzupełnieniem i wizualizacją prehistorycznych pozostałości po naszych przodkach.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami – <https://www.thingiverse.com/thing:2942366>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do historii

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

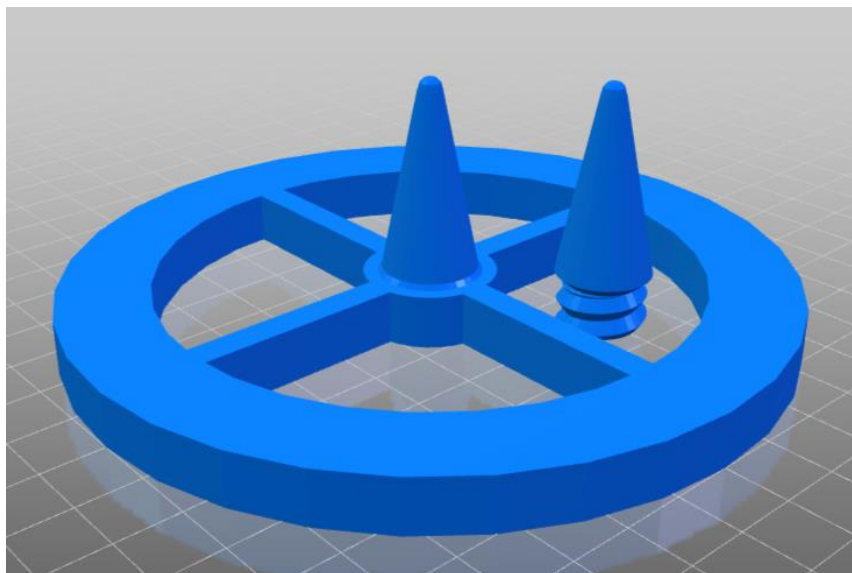
1. Gotowe modele pobrać z biblioteki i importować do MakerBot Print
2. Dla każdego modelu ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować czaszki
3. Na lekcji poruszyć temat kiedy zaczyna się początek człowieka, w jaki sposób ludzie zmieniali się na przestrzeni setek i tysięcy lat
4. Zagłębić uczniów w historię pierwszych narzędzi, epok prehistorycznych i udziału ludzkiego w historii

**ORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. HISTORIA
- B. JĘZYK POLSKI

## PROJEKT 34

## ZAKRĘCONY DYSK

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Uczniowie zapoznają się bliżej z pojęciem przyspieszenia. Empirycznie będą mogli zmierzyć czas, prędkość jak i przyspieszenie dysku na równi pochyłej. Do powodzenia projektu należy wykorzystać coś co posłuży jako wspomniana równia pochyła. Są dostępne dwie wersje, jedna wymaga użycia płyty CD.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

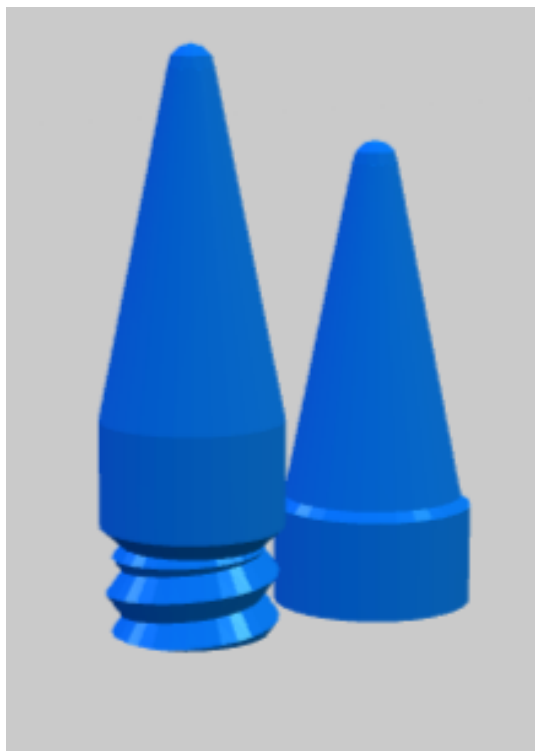
- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1398337>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować kilka egzemplarzy modelu wirującego dysku, tak aby był jeden na 2-3 osobowe grupy uczniów
2. Wyposażyć ich również w odpowiedni tor, czyli równie pochyłą jak i tabelkę oraz długopis, gdzie będą zapisywać wyniki pomiarów
3. Drukowanie modelu zaczynamy od pobrania odpowiednich elementów z biblioteki
4. Następnie modele importujemy do MakerBot Print, ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy
5. Jeśli są możliwości, można zachęcić uczniów do zaprojektowania swoich kół na bazie tych istniejących i oszacować, a później eksperymentalnie wykazać wpływ zmiany masy obiektu na jego przyspieszenie i prędkość
6. W celu wprowadzenia zmian w modelach należy użyć programu TinkerCAD
7. Po zaprojektowaniu przez uczniów ich autorskich modeli należy je eksportować do rozszerzenia .stl i postępować jak z gotowymi modelami

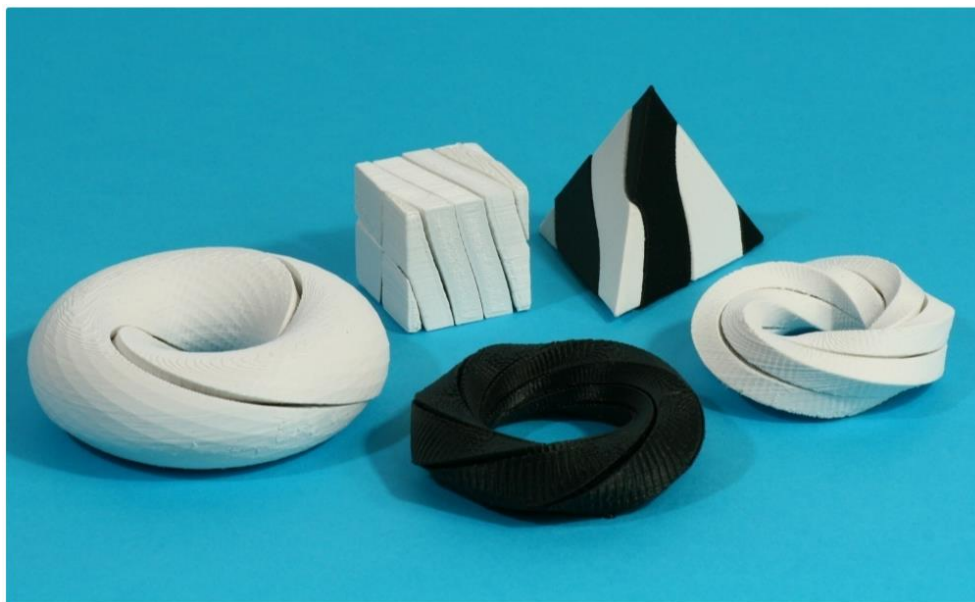
## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA



## PROJEKT 35

# GEOMETRYCZNE ŁAMIGŁÓWKI



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Zestaw pięciu mniej lub bardziej skomplikowanych puzzli geometrycznych dla uczniów. Każdy z nich znajdzie coś dla siebie dzięki stopniowanemu poziomowi trudności. Łamigłówki nie wymagają dobrej znajomości matematyki, jednak może to być przewagą dla ucznia.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:186372>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

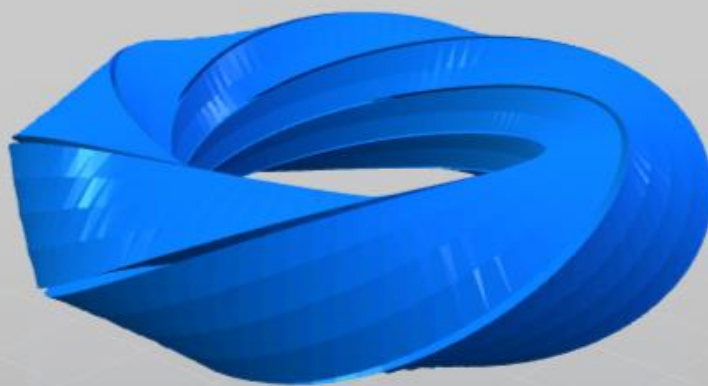
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować wszystkie łamigłówki, jeśli jest do tego możliwość to przygotować kilka sztuk każdego modelu
2. Pobrany model importować do MakerBot Print, ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować po kolei każdy z modeli
3. Lekcja pobudzi wyobraźnię uczniów do myślenia przestrzennego oraz skomplikowanych przekrojów brył i figur geometrycznych
4. Jeśli uczniowie wykazują do tego zdolności to mogą oni zaprojektować własne puzzle dla innych przy użyciu TinkerCAD'a
5. Po zaprojektowaniu modeli należy postępować jak przy gotowych modelach



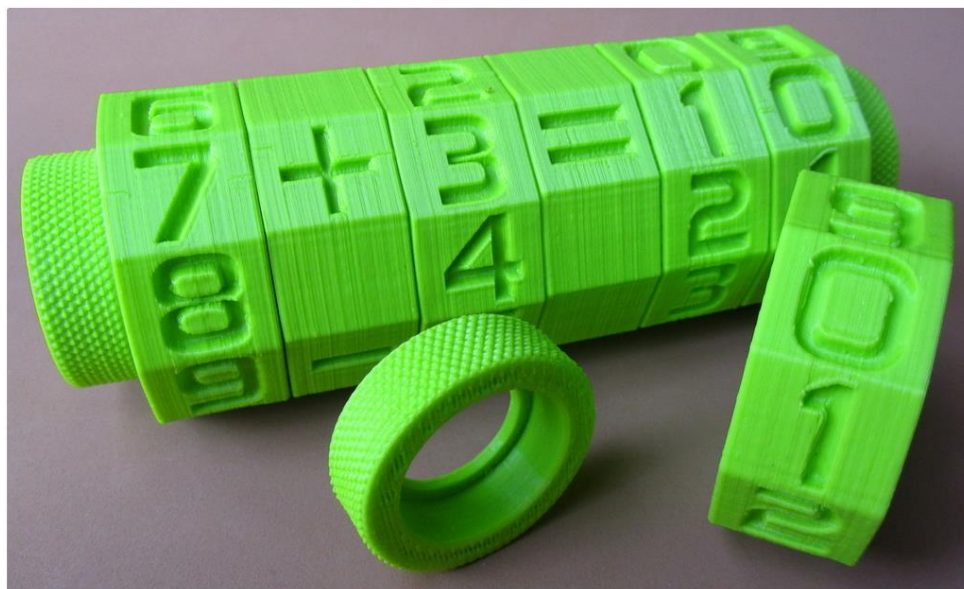
## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA



## PROJEKT 36

# KOSTKA PROSTYCH DZIAŁAŃ MATEMATYCZNYCH



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt przygotowany z myślą o najmłodszych. W prosty sposób uczniowie będą mogli przestudiować tabliczkę mnożenia. Można wykorzystać model jako formę matematycznej łamigłówki.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:452651/files>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Tabliczka mnożenia
- d) Rurka PCV o rozmiarze 1" (cal)

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Gotowe elementy małej kostki mnożenia pobieramy z biblioteki
2. Importujemy pliki do MakerBot Print, ustawiamy odpowiednie parametry drukowania i drukujemy
3. Do wykorzystania na parę lekcji matematyki ze względu na swoją uniwersalną formę kilku działań w jednym miejscu
4. Możliwość rozbudowy i przekształceń dzięki duplikowaniu poszczególnych elementów
5. W momencie braku rury 1" można zaprojektować własną i wydrukować na drukarce

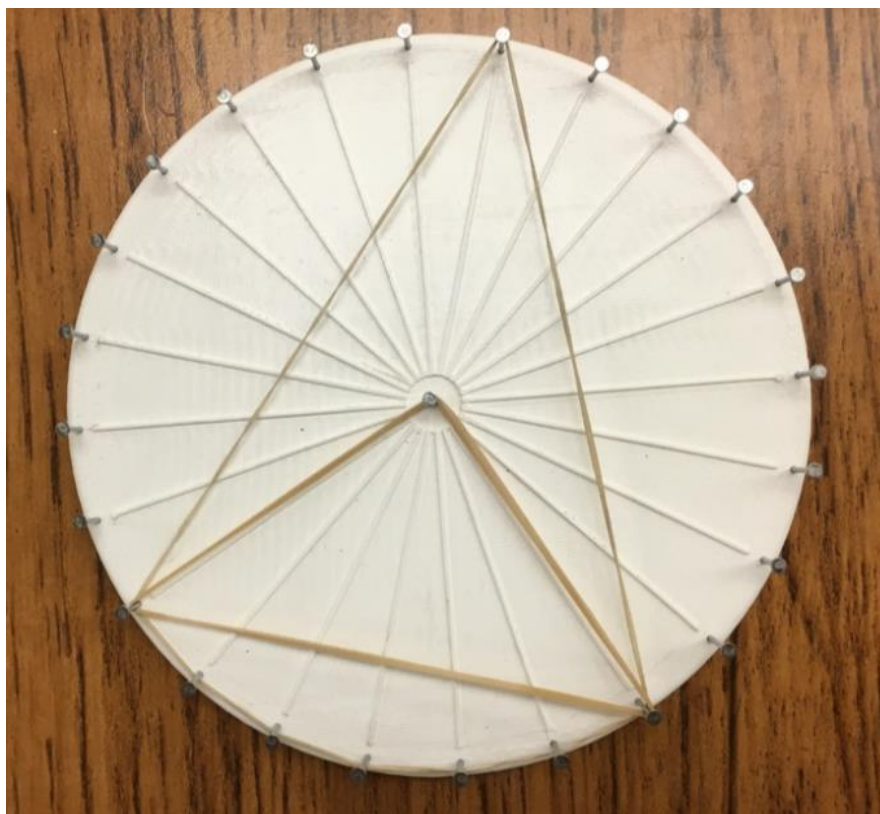
## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

A. MATEMATYKA



## PROJEKT 38

## W KĄCIE KĄT

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Prosty projekt dysku, który pozwoli uczniom zrozumieć ideę kąta wpisanego oraz innych zależności kątowych opartych na figurach geometrycznych.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2185319>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do matematyki
- d) Małe gwoźdki oraz włóczka lub gumka recepturka

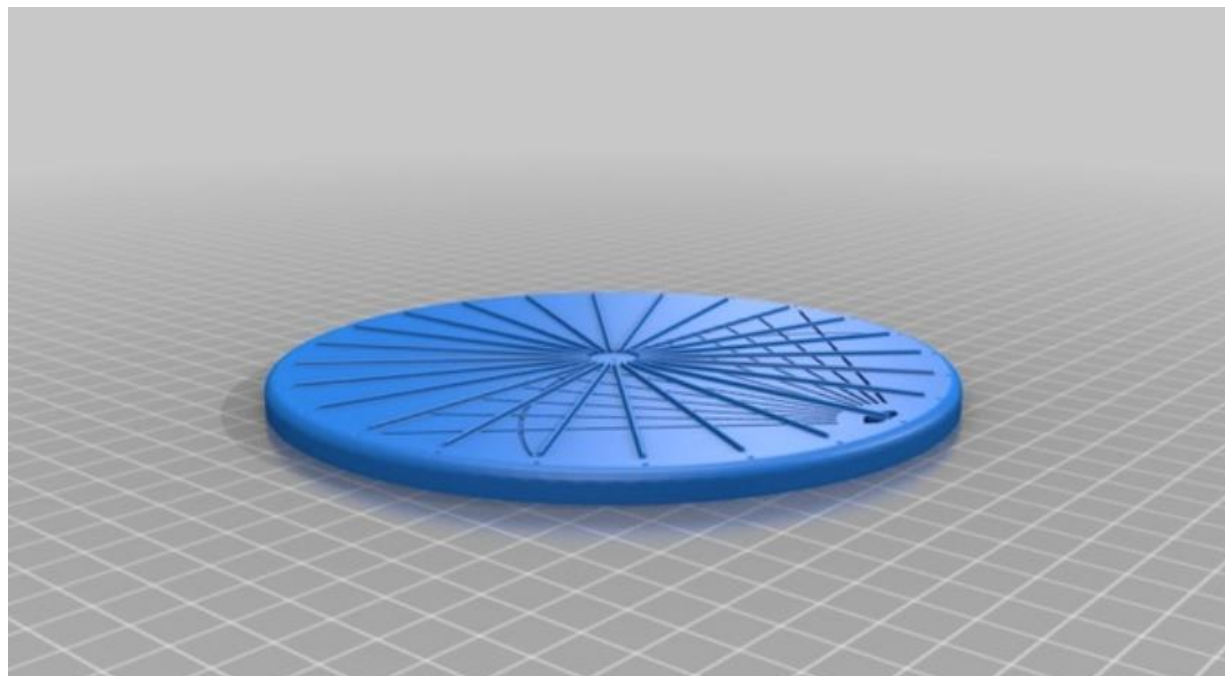
**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Przygotować lekcje wprowadzającą o kątach wpisanych i opisanych na różnych figurach geometrycznych
2. Gotowy model pobrać z biblioteki i importować do MakerBot Print
3. Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować model
4. Przygotować model umieszczając gwoźdźce w wyznaczonych miejscach, prostopadle do powierzchni
5. Model można wykorzystać jako część lekcji plastyki, drukując kopię dla każdego ucznia

6. Dzięki okrągłemu rozłożeniu punktów zaczepu, można tworzyć skomplikowane wzory z nici czy włóczki

## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. PLASTYKA
- B. MATEMATYKA



## PROJEKT 39

# PREHISTORYCZNA FAUNA I FLORA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Modele zwierząt sprzed miliardów lat w formie składanych czy jednoelementowych zestawów. Uczniowie dzięki takim rekwizytom będą mogli namacalnie zobaczyć strukturę i budowę ciała wymarłych już gatunków zwierząt. Możliwość rozszerzenia dodatkowo o prehistoryczną florę typu paprocie czy inna roślinność.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:3673190>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:28259>; <https://www.thingiverse.com/thing:4906757>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:3718443>; <https://www.thingiverse.com/thing:4151428>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do biologii i historii

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Lekcja wprowadzająca do prehistorycznego życia na ziemi, opowiedzieć o rozwoju zwierząt, jak ewoluowało na przestrzeni milionów lat
2. Pokazać poszczególne okazy, które można pobrać z biblioteki
3. Po pobraniu interesujących nas modeli należy importować je do MakerBot Print
4. Ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować modele
5. Możliwość drukowania w wielu kolorach przy pomocy zmiany filamentu metodą mechaniczną albo zachęcić uczniów do pomalowania w formie lekcji plastyki



## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. PLASTYKA
- B. HISTORIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Model silnika dwusuwowego, który może posłużyć jako pomoc dydaktyczna do opisanego i pokazania zasady działania danego mechanizmu. Uzupełnieniem będzie model silnika czterosuwowego jako przeciwieństwa.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2744707>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1195361>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do fizyki lub techniki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wykorzystanie danego modelu jest możliwe na kilku lekcjach
2. Zaczynamy od wydrukowania składowych elementów obu silników spalinowych
3. Wybrane elementy importujemy do MakerBot Print, ustawiamy odpowiednie parametry druku i drukujemy
4. Pierwsze lekcje mogą zawierać szczegółowy opis poszczególnych części samego bloku silnika jak i jego osprzętu
5. Dzięki wieloczęściowej konstrukcji, każdy uczeń będzie w stanie samemu złożyć i rozłożyć daną jednostkę. Pomoże to w wizualizacji pracy silnika, układu poszczególnych części względem siebie i wiele innych

## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Model czaszki człowiek, składająca się z 18 osobnych części możliwych do połączenia na stałe lub przy pomocy magnesów. Zalecana druga forma dla uzyskania możliwości rozkładania jej na wybrane kości twarzoczaszki.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4830026>
- Książka z biologii
- Małe magnesy, rozmiar można otrzymać po wydrukowaniu pierwszej części zestawu i zmierzeniu otworu

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

- Przygotować lekcje o anatomii człowieka z wytłumaczeniem poszczególnych części ciała
- Zaczynamy od importowania plików do MakerBot Print i odpowiedniego ustawienia parametrów drukowania
- Po wydrukowaniu zamontować magnesy w otworach i złożyć model
- W ramach przypomnienia bądź sprawdzianu wiedzy można poprosić uczniów o złożenie twarzoczaszki od zera

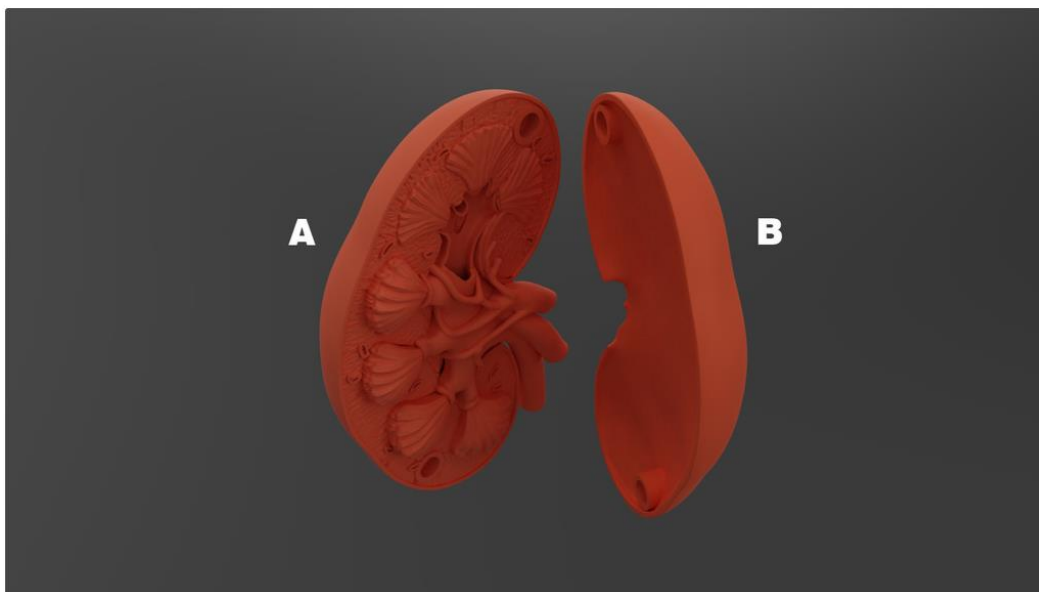
## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

C. BIOLOGIA



## PROJEKT 43

## CO JEST W ŚRODKU?

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Anatomiczna budowa wątroby, oka oraz mózgu człowieka. Przydatne rekwizyty do lekcji biologii, dzięki któremu uczniowie będą mogli namacalnie poznać ich budowę oraz zastosowanie w naszym organizmie.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4343462>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:455717>; <https://www.thingiverse.com/thing:2833672>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.pl>
- c) Książka do Biologii
- d) Konwerter zdjęć – <https://www.picsvg.com>

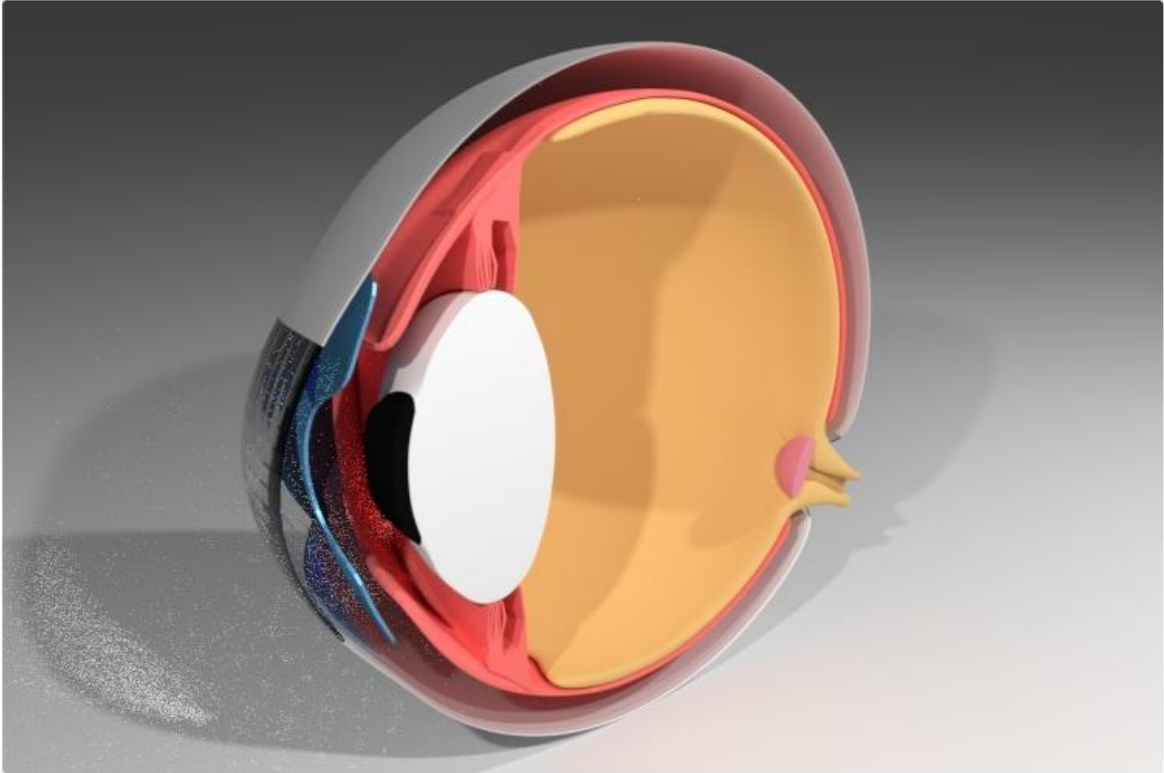
**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

1. Gotowe modele pobrać z biblioteki, importować do MakerBot Print, ustawić odpowiednie parametry i wydrukować
2. Na lekcji omówić zasady działania wątroby, mózgu i oka, a nawet każdego innego narządu
3. Biblioteka posiada 3 gotowe modele, na thingiverse.com można znaleźć więcej albo stworzyć własne
4. Aby stworzyć interesujący nas narząd należy zrobić zdjęcie albo pobrać z internetu
5. Gotowy plik wstawiamy do podanego wyżej konwertera i pobieramy o rozszerzeniu .svg
6. Następnie ten plik ładujemy do TInkerCAD'a, tworzymy model trójwymiarowy i postępujemy dokładnie jak w przypadku gotowych zestawów



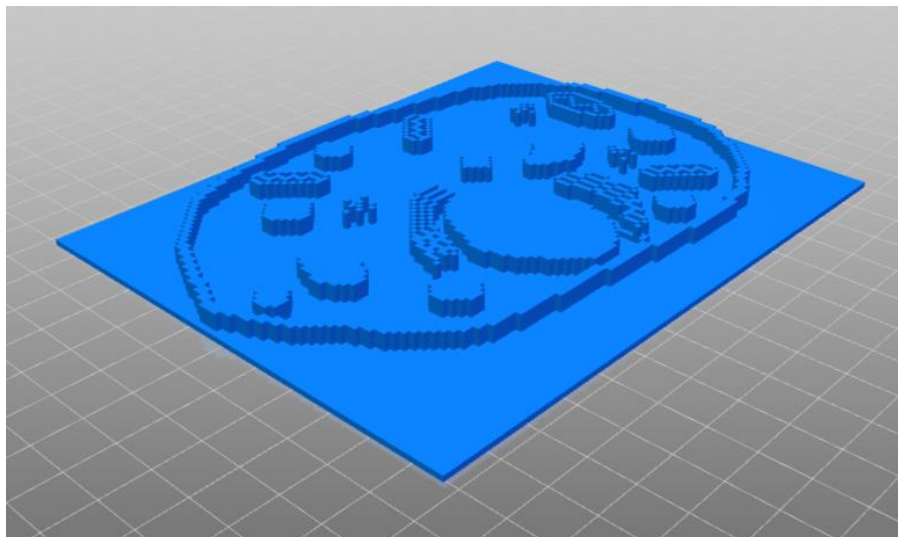
## ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. BIOLOGIA
- B. CHEMIA



## PROJEKT 44

# BIOLOGICZNY ŚWIAT KOMÓREK



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Dzięki przygotowanym modelom komórek zwierzęcej oraz roślinnej, uczniowie zapoznają się z ich dokładną budową. Dzięki modelowi 3D uwidocznione będą mikroelementy, takie jak chlorofil czy mitochondria.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:32126>
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do biologii

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Pobrać gotowe modele z biblioteki, importować do MakerBot Print, ustawić odpowiednie parametry drukowania i wydrukować
2. Jeśli przygotowania są rozpoczęte wcześniej można wydrukować kilka egzemplarzy każdej z komórek
3. Omówić na lekcji cechy i różnice każdej z komórek, jej zastosowanie w organizmie, funkcje czy czynniki wpływające na jej uszkodzenia lub deformacje
4. Jeśli uczniowie będą wykazywać chęci do tworzenia własnych modeli, mogą je wykonać w TinkerCAD'zie i wydrukować swoje autorskie modele komórek

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Dzięki technologii druku 3D, dzieci mogą zobaczyć znane im osobistości w postaci popiersia. Zapoznanie z osiągnięciami oraz wpływami danych jednostek może urozmaicić modele.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami <https://www.thingiverse.com/thing:966908/files>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:571784>; <https://www.thingiverse.com/thing:326000>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1605319>; <https://www.thingiverse.com/thing:631037>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2651164>; <https://www.thingiverse.com/thing:334712>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:32338>; <https://www.thingiverse.com/thing:1022758>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:32276>; <https://www.thingiverse.com/thing:4122946>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4108>; <https://www.thingiverse.com/thing:1087685>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2282992>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do odpowiedniego przedmiotu

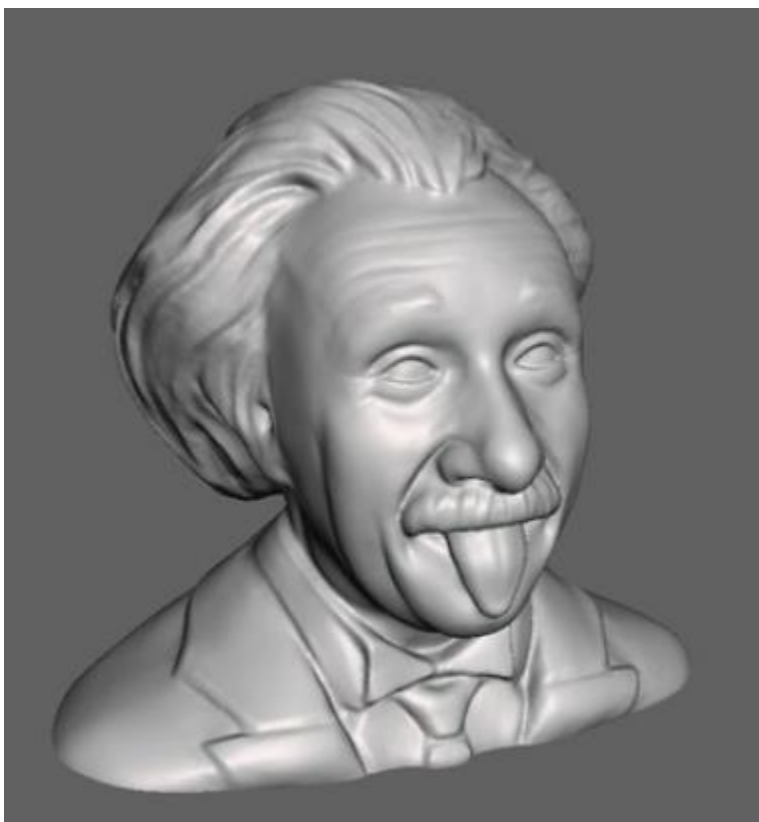
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

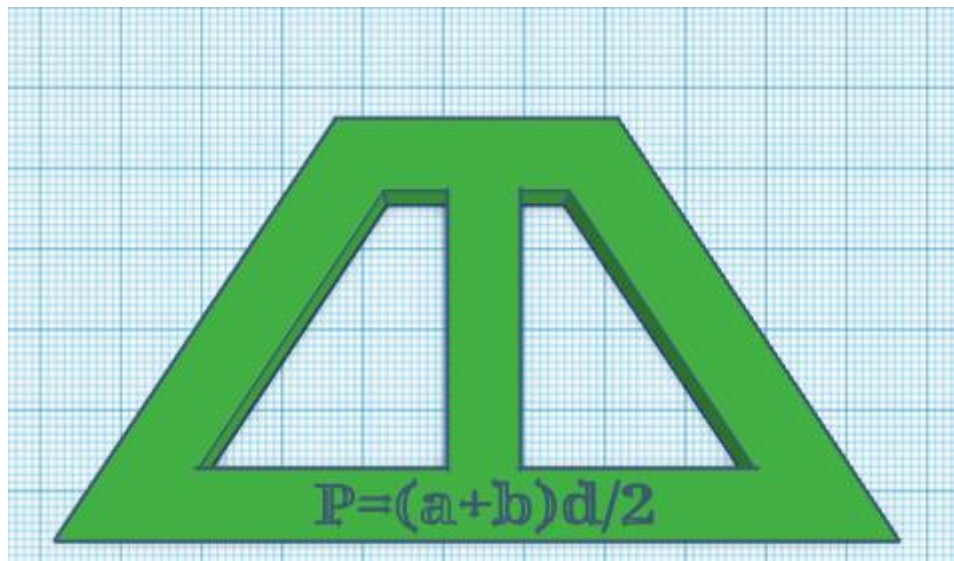
1. Gotowe modele pobrać z bazy modeli (linki powyżej).
2. Modele umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print, niezależnie czy to wersja online czy aplikacja
3. Po zorientowaniu modelu, należy zoptymalizować parametry wydruku dla osiągnięcia korzystnego oraz oczekiwanego efektu
4. Jeśli wszystkie ustawienia spełniają nasze wymagania należy przejść do „print preview” i sprawdzić wizualizację naszego wydruku
5. Po wydrukowaniu należy obrobić model co znaczy, oderwać dolny raft oraz usunąć podpory

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. JĘZYK POLSKI
- B. HISTORIA
- C. SZTUKA



# PRZYBORY MATEMATYCZNE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kilka modeli figur płaskich oraz brył z gotowymi wzorami matematycznymi. Dzięki modelom uczniowie zapoznają się z najważniejszymi obliczeniami w dwuwymiarowym świecie figur płaskich.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:5429626>;
- TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- Książka do Matematyki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

- Wybrać i pobrać interesujące nas figury z biblioteki modeli (link powyżej)
- Gotowy model transportujemy do oprogramowania MakerBot Print
- Należy zorientować model na stoliku roboczym i zoptymalizować proces wydruku przy pomocy ustawień
- Po wybraniu ustawień przechodzimy do „print preview” gdzie zobaczymy wizualizację procesu druku
- Gdy model opuści drukarkę należy oczyścić z podpór oraz oderwać raft, który znajduje się pod modelem

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- FIZYKA
- MATEMATYKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie zapoznają się bliżej z kulturą brytyjską, irlandzką czy szkocką. Modele przybliżą oraz zobrazują dzieciom jak wygląda życie oraz kultura w Zjednoczonym Królestwie. Wyskalowane zabytki i obiekty kultury, które można zobaczyć za Morzem Bałtyckim są na wyciągnięcie ręki.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:3687262>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2025576>; <https://www.thingiverse.com/thing:31570>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4970169>; <https://www.thingiverse.com/thing:2539564>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4227896>; <https://www.thingiverse.com/thing:582736>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do geografii

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

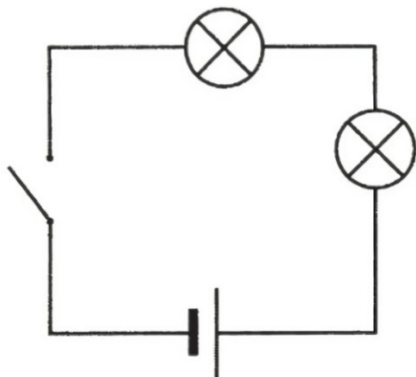
1. Gotowe modele pobrać z bazy modeli (linki powyżej).
2. Modele umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print, niezależnie czy to wersja online czy aplikacja
3. Po zorientowaniu modelu, należy zoptymalizować parametry wydruku dla osiągnięcia korzystnego oraz oczekiwanego efektu
4. Jeśli wszystkie ustawienia spełniają nasze wymagania należy przejść do „print preview” i sprawdzić wizualizację naszego wydruku
5. Po wydrukowaniu należy obrobić model co znaczy, oderwać dolny raft oraz usunąć podpory



## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. HISTORIA
- B. JĘZYK ANGIELSKI





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie zapoznają się bliżej z układami elektrycznymi, prostymi, które można przećwiczyć z uczniami przed tworzeniem ich z prądem. Dzięki modelowi schematu, uczniowie zaznajomią się z oznaczeniami, występującymi w takich układach.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:5430316>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki

### KROK 02:

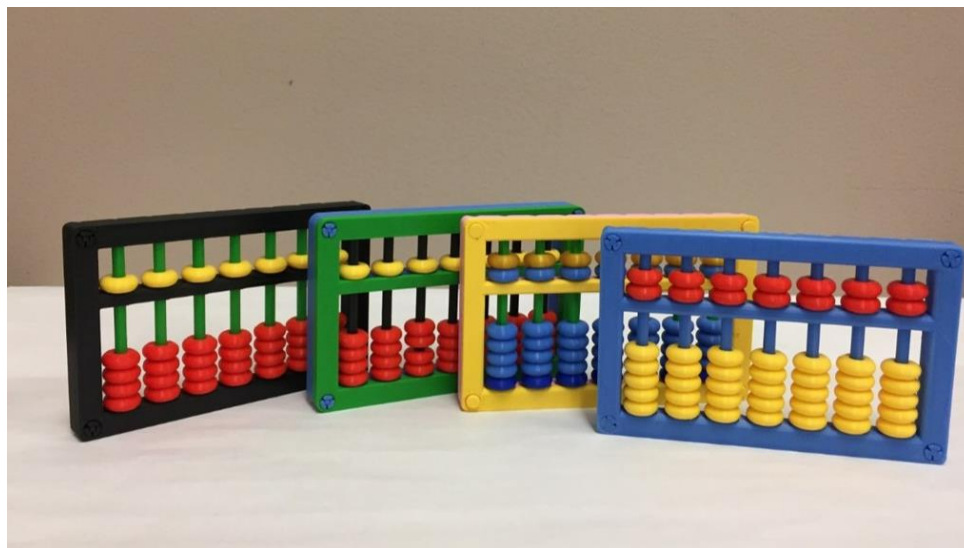
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Gotowe elementy pobieramy z biblioteki, do której link znajduje się powyżej
2. Importujemy pliki w rozszerzeniu .stl do oprogramowania MakerBot Print
3. Orientujemy model w odpowiedni sposób, przy użyciu funkcji „obrót”, „poruszaj” oraz „skala”
4. Po aranżacji naszego obiektu, optymalizujemy proces wydruku poprzez ustawienia widoczne po prawej stronie
5. Jeśli model oraz jego parametry wydruku są przez nas akceptowalne, klikamy „print preview”, odczytujemy potrzebne dane i drukujemy!

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA
- C. INFORMATYKA

# PIERWOWZÓR KALKULATORA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uczniowie zapoznają się bliżej z historią oraz wyglądem pierwszego „kalkulatora”, czym jest liczydło, używane już w starożytności.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2733799>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wchodzimy w bibliotekę, która jest zawarta w kroku powyżej i pobieramy interesujące nas modele
2. Wybrane pliki w rozszerzeniu .stl umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Następnym krokiem jest odpowiednie ustawienie naszego modelu na stoliku roboczym, który widzimy na ekranie
4. Po orientacji przychodzi czas na optymalizację parametrów wydruku
5. Na koniec przechodzimy do zakładki „print preview”, odcytujemy potrzebne dane i puszczamy na wydruk!

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. MATEMATYKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt ma za zadanie wyłonić talent konstruktorski. Zadaniem uczniów będzie stworzenie swojego własnego modelu, konstrukcja może być dowolna. Nauczyciele oceniają pracę, a zwycięzca otrzymuje nagrodę, w której skład wchodzi wydrukowany model.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- b) Fusion360 – <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/personal>;
- c) Trofeum – <https://www.thingiverse.com/thing:5248363>;

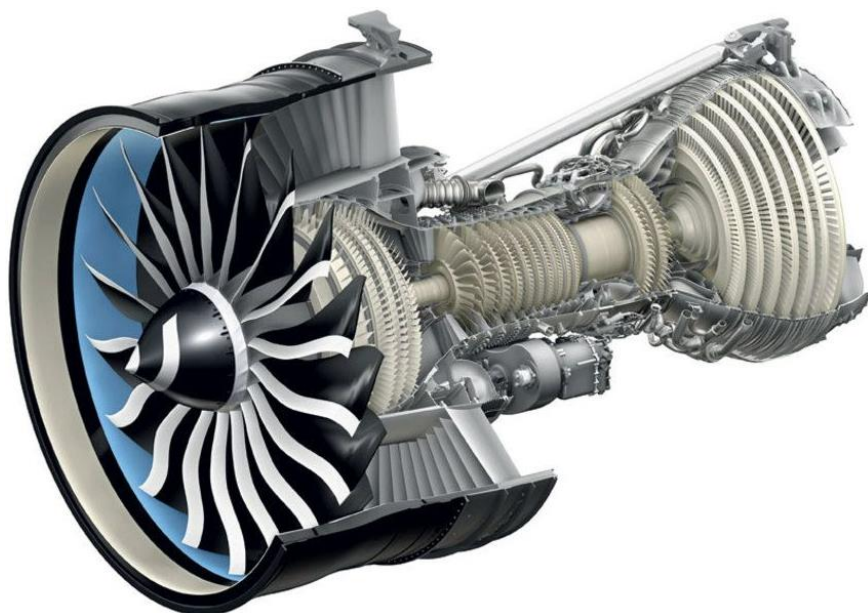
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wyposażyć uczniów w oprogramowanie TinkerCAD
2. Tematyka projektowanie może być dowolna, nauczyciele mogą określić zagadnienia, którymi uczniowie mają się posługiwać
3. Po napłynięciu prac od uczniów, należy je ocenić pod kątem estetycznym oraz mechanicznym, czyli czy działają i ich budowa jest kompletna oraz mechanizmy zawarte w modelu działają prawidłowo
4. Zwycięski model umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
5. Następnie orientujemy obiekt na wirtualnym stoliku roboczym, widocznym w programie
6. Kolejny krok to optymalizacja procesu wydruku
7. Na koniec przechodzimy do zakładki „print preview”, odczytujemy dane i zaczynamy proces drukowania

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

1. DOWOLNE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt oryginalnego silnika odrzutowego w skali. Dzięki modelowi uczniowie mają możliwość poznania budowy silnika oraz jego zastosowania. Przy pomocy modelu można omówić zasadę działania oraz wpływ każdego elementu konstrukcji.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1398337>
- TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- Książka do Fizyki
- Zestaw montażowy w postaci śrubek, nakrętek oraz łożysk(10x22x6mm;12x28x8mm)

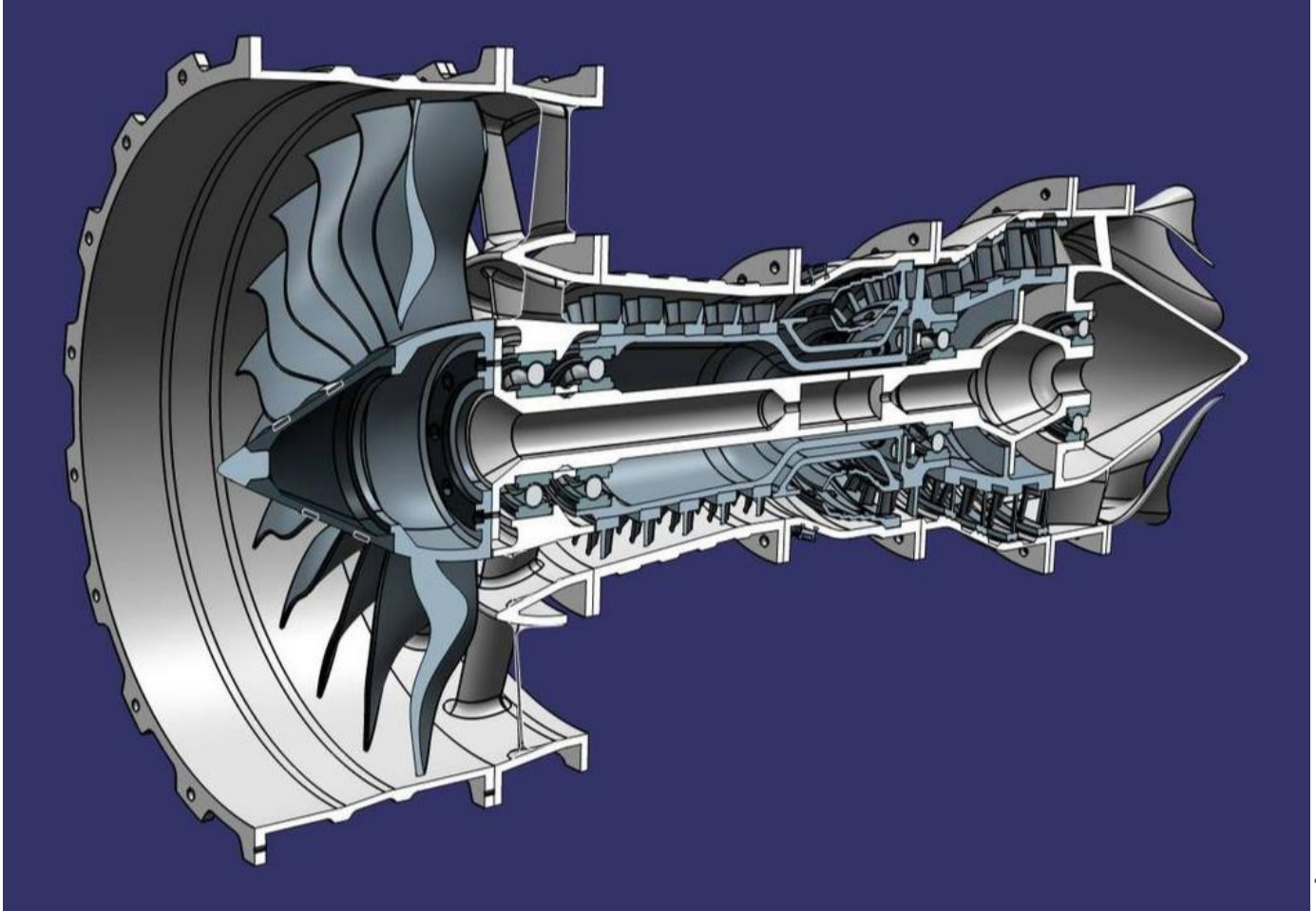
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

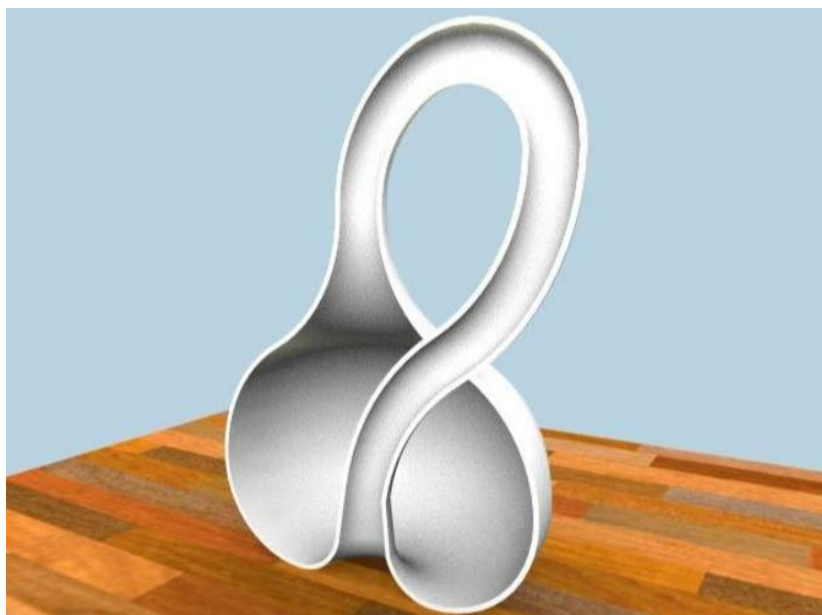
- W pierwszej kolejności pobieramy elementy silnika, które zostaną umieszczone w oprogramowaniu MakerBot Print
- Slicer pozwoli nam na zorientowanie modelu oraz zoptymalizowanie parametrów wydruku, które dostosujemy przy pomocy ustawień w menu po prawej stronie interfejsu
- Następnie przechodzimy do zakładki „print preview”, odczytujemy potrzebne dane i przystępujemy do drukowania
- W trakcie procesu podzespołów mamy czas aby zakupić elementy, których nie będziemy drukować
- Należy skompletować wszystkie podzespoły zanim zaczniemy składać gotowy model
- Przygotowanie narzędzi jest punktem bardzo ważnym, najlepiej zrobić przed rozpoczęciem zajęć

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA
- C. TECHNIKA







## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt ma na celu pobudzenie myślenia przestrzennego oraz poruszenie wyższego wymiaru niżeli trzeci wymiar. Dzięki wstędze Möbiusa oraz butli Klein'a, uczniowie zrozumieją jedno stronne powierzchnie, które występują w rzeczywistości. Butla Klein'a to bardzo ciekawy twór, który wymaga dużej wyobraźni żeby zrozumieć zasadę działania.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2170953>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:239158/files>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki; Matematyki

## KROK 02:

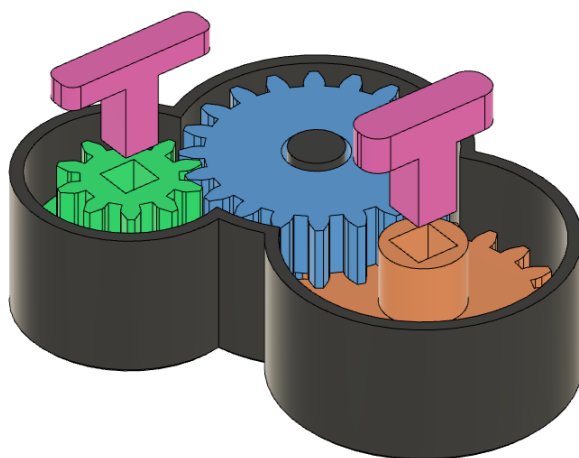
### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować lekcję odnośnie pojęcia trzeciego wymiaru dla dwuwymiarowych stworzeń co pomoże w pojęciu czwartego wymiaru dla nas
2. Modele pobrać z biblioteki zamieszczonej powyżej i umieścić w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Orientacja oraz optymalizacja to podstawowy krok każdego z modeli aby osiągnąć satysfakcjonujące nas modele
4. Jeśli oba elementy procesu zostały ukończone wchodzimy w podgląd i odczytujemy potrzebne dane
5. Pliki importujemy do drukarki za pomocą pendrive'a lub poprzez program

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA

# REDUKCJA I MULTIPLIKACJA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt kół zębatych oraz przekładni ma na celu zobrazowanie działania takich mechanizmów. Dzięki modelom trójwymiarowym, uczniowie będą w stanie przyswoić wiedzę na temat przełożenia oraz rozróżniać typy przekładni. Projekt zawiera prosty mechanizm 1:4 oraz bardziej skomplikowaną przekładnię ślimakową. Poruszyć temat różnicy między multiplikatorem oraz reduktorem i zastosowaniem ich w codziennym użytku

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4166277>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2995197>; <https://www.thingiverse.com/thing:2995199>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki; Techniki;

### KROK 02:

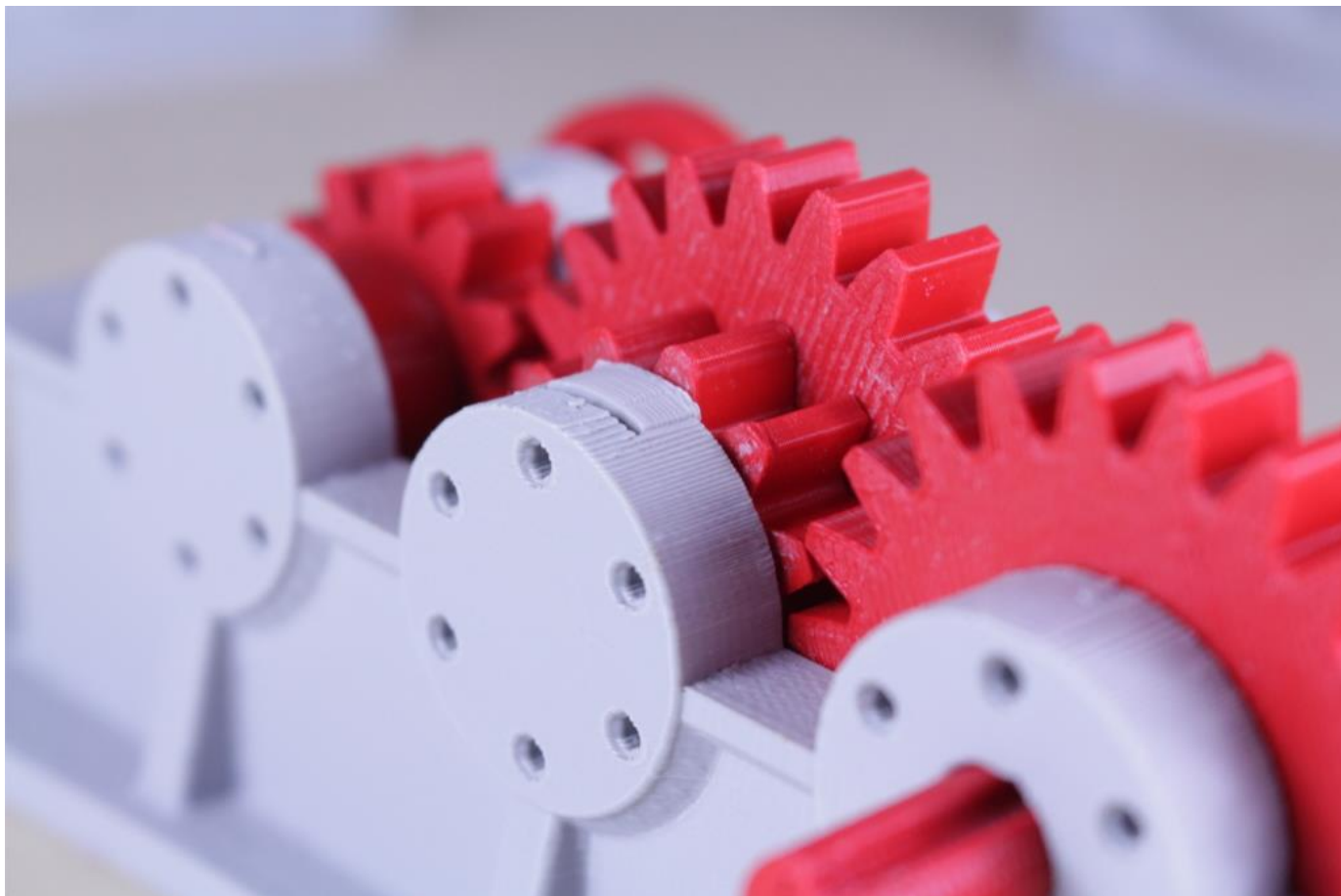
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować pierwszy model z biblioteki, który będzie wstępem do pozostałych układów
2. Pobrany model umieszczamy w oprogramowaniu i postępujemy krok po kroku, jak przy każdym procesie druku
3. Po orientacji oraz optymalizacji wchodzimy w „print preview”, odczytujemy potrzebne dane i uruchamiamy proces druku 3D
4. Po wydruku oczyszczamy modele z nadmiaru materiału i składamy mechanizm w całość
5. Pozostałe modele są bardziej wymagającymi do stworzenia, jednak zasada postępowania jest taka sama w ich przypadku
6. Modele służą w celu pokazowym choć mogą przenosić niewielkie przeciążenia oraz

moment obrotowy, więc mogą zostać zastosowane w większych mechanizmach

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA
- C. TECHNIKA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Gdy zasada działania przekładni zębatych jest znana uczniom można pomyśleć o stworzeniu bardzo skomplikowanych, zmechanizowanych konstrukcji. Jedną z nich będzie chodzący robot. Jest to projekt dodatkowy dla uczniów zainteresowanych konstrukcjami.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2036149>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki; Matematyki; Techniki
- d) 20 sztuk śrubek M3
- e) 2 sztuki nakrętek M3
- f) Silnik elektryczny 6V
- g) Baterie 6V

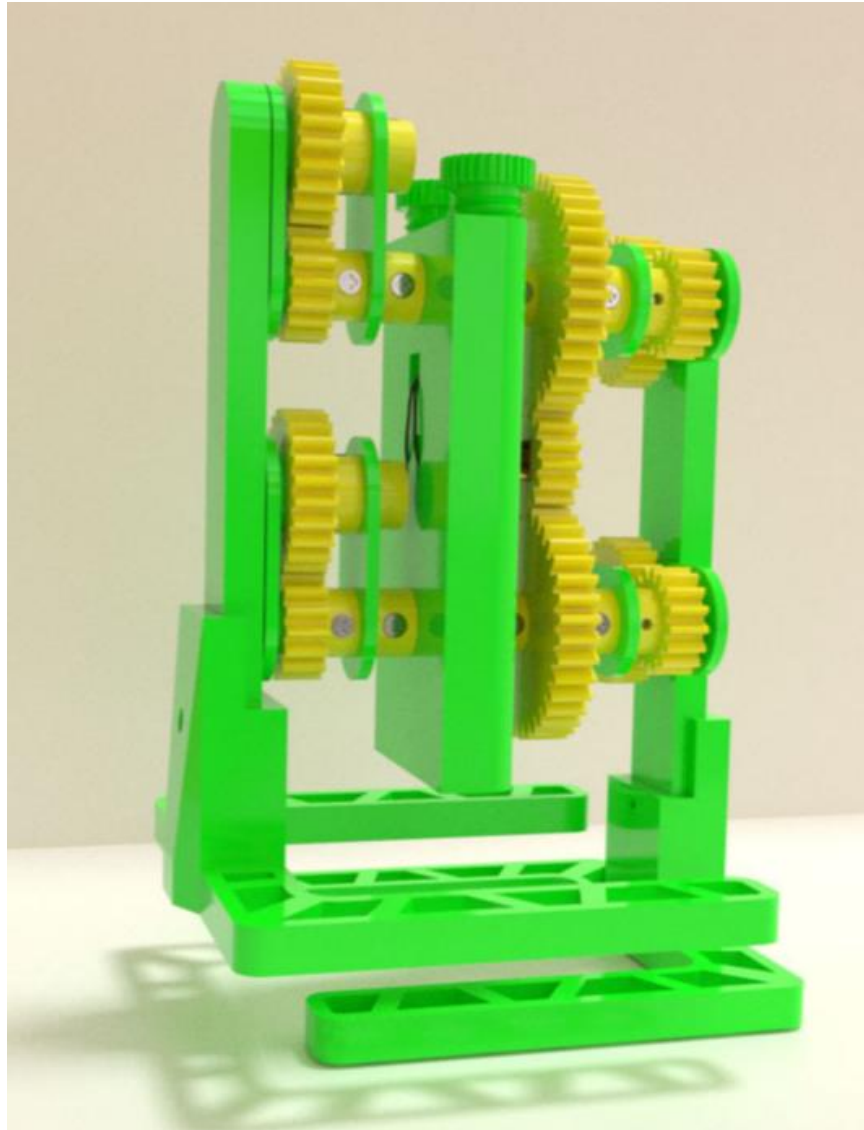
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przeanalizować w jakiej kolejności będziemy drukować nasze elementy oraz sprawdzić orientacyjny czas wydruku
2. Zaczynamy jak zawsze od pobrania modeli z biblioteki
3. Optymalizacja oraz orientacja to nieodłączny krok procesu wydruku
4. Po wybraniu parametrów oraz aranżacji naszego modelu, możemy wybrać się do sklepu po pozostałe, niedrukowane części robota
5. Po skończonym wydruku wszystkich podzespołów pora na składanie
6. Do tego celu należy się posłużyć instrukcją autora - <http://www.otvinta.com/download08.html>;

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA



## PROJEKT 55

## TOP GEAR

**INFORMACJA O PROJEKCIE**

Wykorzystanie przekładni zębatej powinno być już znane użytkownikowi dzięki poprzednim projektom. Zastosowanie takiego mechanizmu znajdziemy w pojazdach napędzanych silnikami spalinowymi, a dokładnie mowa o skrzyni biegów. Odpowiedzialna za odpowiednie przełożenie prędkości obrotowej silnika na koła.

**KROK 01:****POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:**

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:34778>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:3726483>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki  
**Elementy do skrzyni manualnej:**
- d) Klej do plastiku
- e) Nakrętki:
  - M4 – 18 szt
  - M3 – 2 szt
- f) Śruby:
  - M4 25mm – 12 szt
  - M4 12mm – 2 szt
  - M4 20mm – 4 szt
  - M3 35mm – 2 szt

**KROK 02:****PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:**

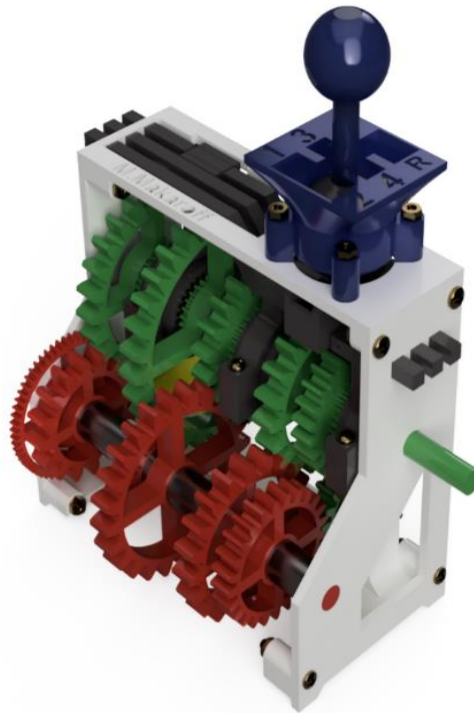
1. Odpowiednie przygotowanie materiałów pomocniczych oraz podstawy do wyjaśnienia zasady działania skrzyni to pierwszy krok naszej podróży
2. Wybieramy odpowiednią przekładnię jako pierwszy z modeli pokazowych, naturalnym będzie zacząć od skrzyni manualnej
3. Wybrane modele umieszczamy w oprogramowaniu

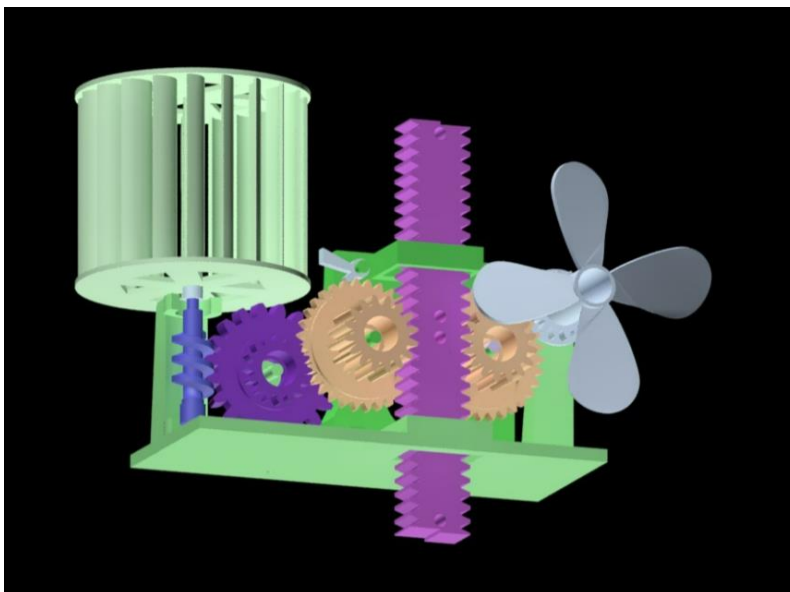


4. Czas na orientację oraz optymalizację procesu wydruku
5. Następnie zaglądamy na wizualizację modelu oraz odczytujemy potrzebne dane z oprogramowania
6. Postępując zgodnie z instrukcją na stronie modelu składamy podzespoły w gotowy mechanizm

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Odnawialne źródła energii to bardzo głośny temat ostatnio, dlatego też ten projekt pozwoli każdemu uczniowi stworzyć swoje własne urządzenie odzyskujące energię. Turbina powietrzna zamienia energię wietrzną na grawitacyjną, którą można wykorzystać w upalne dni dzięki wiatrakowi zamontowanemu w urządzeniu. Zastosowanie przekładni zębatej jest wskazane, ale dzięki poprzednim projektom nie powinny stanowić problemu.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:952564>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Fizyki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przekładnie zębate powinny zostać omówione przy tym projekcie
2. Do wykonania modelu potrzebne będą elementy zawarte w bibliotece Thingiverse
3. Pliki w rozszerzeniu .stl przenosimy do oprogramowania
4. Orientacja i optymalizacja jako stały krok procesu przygotowania modelu do wydruku
5. Jeśli parametry są obrane, tak przechodzimy do podglądu, kompletujemy odpowiednie szczegóły wydruku i rozpoczynamy proces
6. Składanie modelu następuje po skompletowaniu całego mechanizmu, może zająć kilka dni

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Przyjemny i prosty projekt dla florystyki. Uczniowie dzięki projektowi mogą stworzyć samo podlewającą się doniczkę dla kwiatów, krzewów bądź innych roślin. Zastosowanie rekreacyjno-naukowe danego modelu w szkolnictwie.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1719128>
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Lekcja rekreacyjna, która pozwoli uczniom na stworzenie swojego własnego przedmiotu do użytku codziennego, może służyć jako prezent
2. Przy okazji można omówić zasadę działania poboru wody przez rośliny, dodatkowo cały proces pozyskiwania składników mineralnych poprzez kwiaty
3. Model pobieramy z biblioteki, zamieszczonej powyżej
4. Do odpowiedniego zorientowania oraz zoptymalizowania naszego modelu, należy go importować do oprogramowania
5. „Print preview” pomoże zebrać potrzebne informacje oraz da nam pogląd na proces wydruku
6. Uczniowie na podstawie danego modelu mogą tworzyć swoje własne modele, według własnego uznania oraz gustu

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. BIOLOGIA
- B. PLASTYKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Prosty projekt kłódki, gdzie wszystkie elementy jesteśmy w stanie wydrukować sami. Dzięki modelowi, uczniowie będą w stanie poznać zasadę działania urządzenia zabezpieczającego jakim jest kłódka.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2377207>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Techniki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Prosty model do wykonania, pobieramy wszystkie części i umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
2. Optymalizacja procesu wydruku jest nieodłącznym krokiem procesu wydruku, tak samo jak orientacja modelu na stoliku roboczym
3. Przechodzimy do zakładki „print preview” i odczytujemy potrzebne dane
4. Gotowe modele składamy wedle instrukcji na stronie biblioteki Thingiverse
5. Wykorzystanie na lekcjach dodatkowych bądź przy omawianiu mechanizmów zabezpieczających

#### ORUSZANE ZAGADNIENIA:

C. FIZYKA

Otrzymaj bezpłatny dostęp  
do platformy e-learningowej

## SzkoleniaDruk3D.pl

Przejdź szkolenie zapewniając sobie wiedzę o rewolucyjnej technologii. Zdobędziesz niezbędne zasoby potrzebne do drukowania 3D. Jesteśmy akredytowaną jednostką szkoleniową, spełniającą wymogi certyfikacji SUS 2.0. Audyt przeprowadzony przez niezależną organizację certyfikującą o międzynarodowej renomie, co stanowi potwierdzenie standardu nauczania.

1. Wejdź w link	<a href="https://szkoleniadruk3d.pl">https://szkoleniadruk3d.pl</a>
2. Kliknij	Kup teraz
3. Wpisz kod kuponu	LP100
4. Przejdź do płatności i wypełnij wszystkie dane potrzebne do stworzenia konta.	

## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt dużo bardziej teoretyczny, wprowadzający uczniów w świat druku 3D. Dzięki naszej stronie, [www.cadxpert.pl](http://www.cadxpert.pl), możemy przygotować lekcję, na której uczniowie zaznajomią się z wykorzystaniem drukarek w różnych dziedzinach życia, poznają wszystkie dostępne technologie oraz materiały.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Strona firmy – [www.cadxpert.pl](http://www.cadxpert.pl); <https://cadxpert.pl/materiały-do-druku-3d/>
- b) Kurs druku 3D – [www.szkoleniadruk3d.pl](http://www.szkoleniadruk3d.pl);

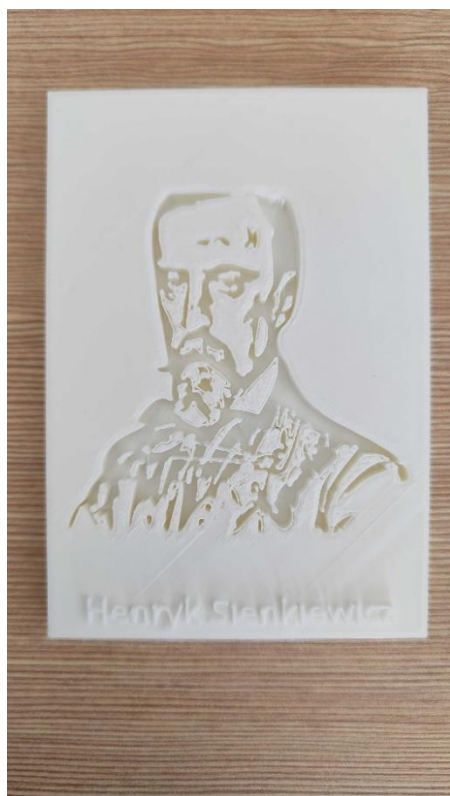
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. W przypadku tego scenariusza, nauczyciel zobowiązany jest samemu przygotować parę informacji;
2. Do tego celu można się posłużyć linkami powyżej, zachęcamy każdego nauczyciela do przejścia kursu;
3. W razie pomocy, służymy pomocą szkoleniowca;
4. Zalecamy przygotowanie krótkich quizów dla uczniów aby utrwalić ich wiedzę

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. TECHNIKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt zawierający modele znanych autorów książek, które są lekturami w szkole podstawowej. Dzięki scenariuszowi uczniowie będą mogli poznać twarze ludzi, których dzieła przerabiają w szkole na języku polskim

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami -<https://www.thingiverse.com/thing:5438088>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Lektury;
- d) Książka do języka polskiego

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wybrane modele danych autorów pobieramy i umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print;
2. Orientujemy oraz optymalizujemy nasz model, w przypadku płaskiej powierzchni raft nie jest wymagany;
3. Warto przeglądnąć proces wydruku, dzięki „print preview”;
4. Gdy wszystkie elementy są na swoim miejscu, a sam proces przebiega prawidłowo rozpoczynamy proces wydruku
5. Modele mogą być drukowane w różnych kolorach

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. JĘZYK POLSKI
- B. HISTORIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt kobiecej miednicy na biologię. Dzięki modelowi uczniowie zapoznają się z kolejną częścią anatomii człowieka. Model wymaga zastosowania magnesów, ale dzięki temu będzie bardziej użytkowy. Idealny przy omawianiu dróg rodnych oraz budowy części dolnej ciała kobiety.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4946668>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Biologii;
- d) Magnesy pasujące do modeli;

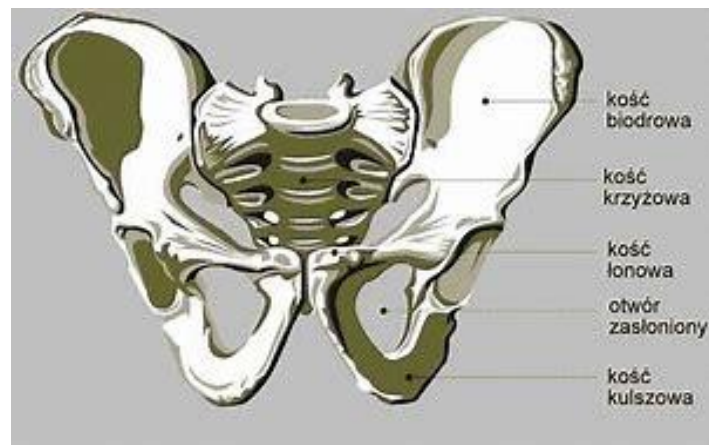
### KROK 02:

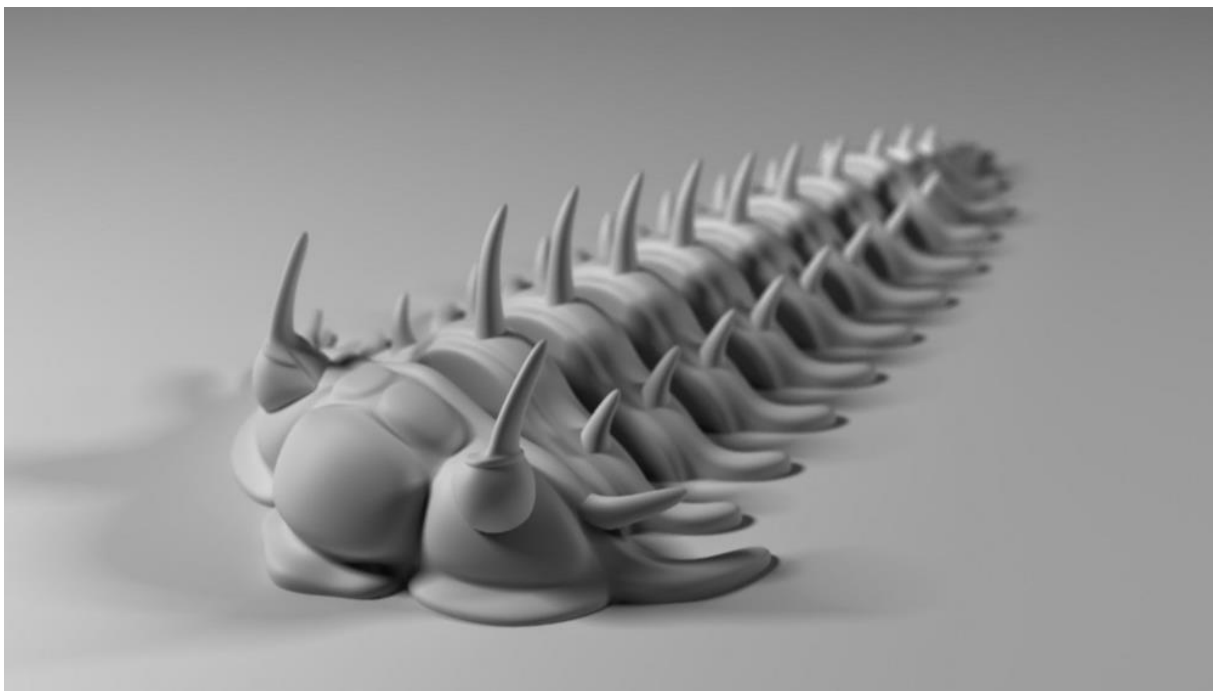
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotowujemy elementy składowe całego modelu miednicy;
2. Następnie uruchamiamy oprogramowanie bądź chmurę i importujemy pliki;
3. W kolejnym kroku należy zorientować model oraz zoptymalizować proces wydruku przy pomocy ustawień zawartych w oprogramowaniu;
4. Po skończonym procesie optymalizacyjnym należy kliknąć „print preview” i odczytać potrzebne dane;
5. Gdy model spełnia nasze oczekiwania w fazie przygotowawczej włączamy proces drukowania;
6. Po skończonej pracy należy odpowiednio zająć się modelami oraz przygotować magnesy, dzięki którym poszczególne elementy zostaną ze sobą połączone w jedną całość;

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

### A. BIOLOGIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kilka modeli kości oraz skamielin, które mogą posłużyć jako rekwizyty do małego stoiska archeologicznego. Scenariusz do wykorzystania w wolnej chwili od nauki, na dni otwarte dla dzieci i rodziców albo jako lekcja na świeżym powietrzu. Dzięki takim ćwiczeniom, uczniowie poznają pracę odkrywców, dzięki którym znamy przeszłość taką jaką była.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:60521>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1580049>; <https://www.thingiverse.com/thing:887219>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4151428>; <https://www.thingiverse.com/thing:961313>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:897361>; <https://www.thingiverse.com/thing:3306243>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2698909>; <https://www.thingiverse.com/thing:2772566>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:698814>; <https://www.thingiverse.com/thing:2457359>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:499724>; <https://www.thingiverse.com/thing:12758>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4841067>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

- 1) W kroku pierwszym należy przygotować modele. W tym celu otwieramy bibliotekę thingiverse za pomocą wyżej podanych linków
- 2) Wybrane pliki umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print lub chmurze MakerBot CloudPrint
- 3) Pora na orientację modelu na wirtualnym stole roboczym oraz optymalizację procesu

wydruku za pomocą zmiany parametrów

- 4) Po wykonanych czynnościach przygotowawczych należy przejść do „print preview” i odczytać potrzebne dane
- 5) Następną czynnością jest przygotowanie odpowiedniego miejsca na stoisko archeologiczne
- 6) Przykładowo usypany piasek bądź można wykorzystać istniejące piaskownice
- 7) Przydatne będą narzędzia typu: miotełka, młoteczek, łopatki itp.
- 8) Dzieci podzielone na grupy mogą przeszukiwać piaskownice w celu odnalezienia prehistorycznych skamieniałych kości stworzeń, które teraz są nam znane tylko z teorii

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

1. HISTORIA
2. BIOLOGIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Prosty model męskiego jak i żeńskiego układu rozrodczego. Przydatny projekt do omówienia anatomii człowieka. Dzięki odwzorowaniu dróg płodnych, uczniowie mogą zajrzeć włąb cewki moczowej, okrężnicy oraz prącia mężczyzny, dodatkowo łechtaczki, macicy czy jajowodów.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4343456>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4343450>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do biologii

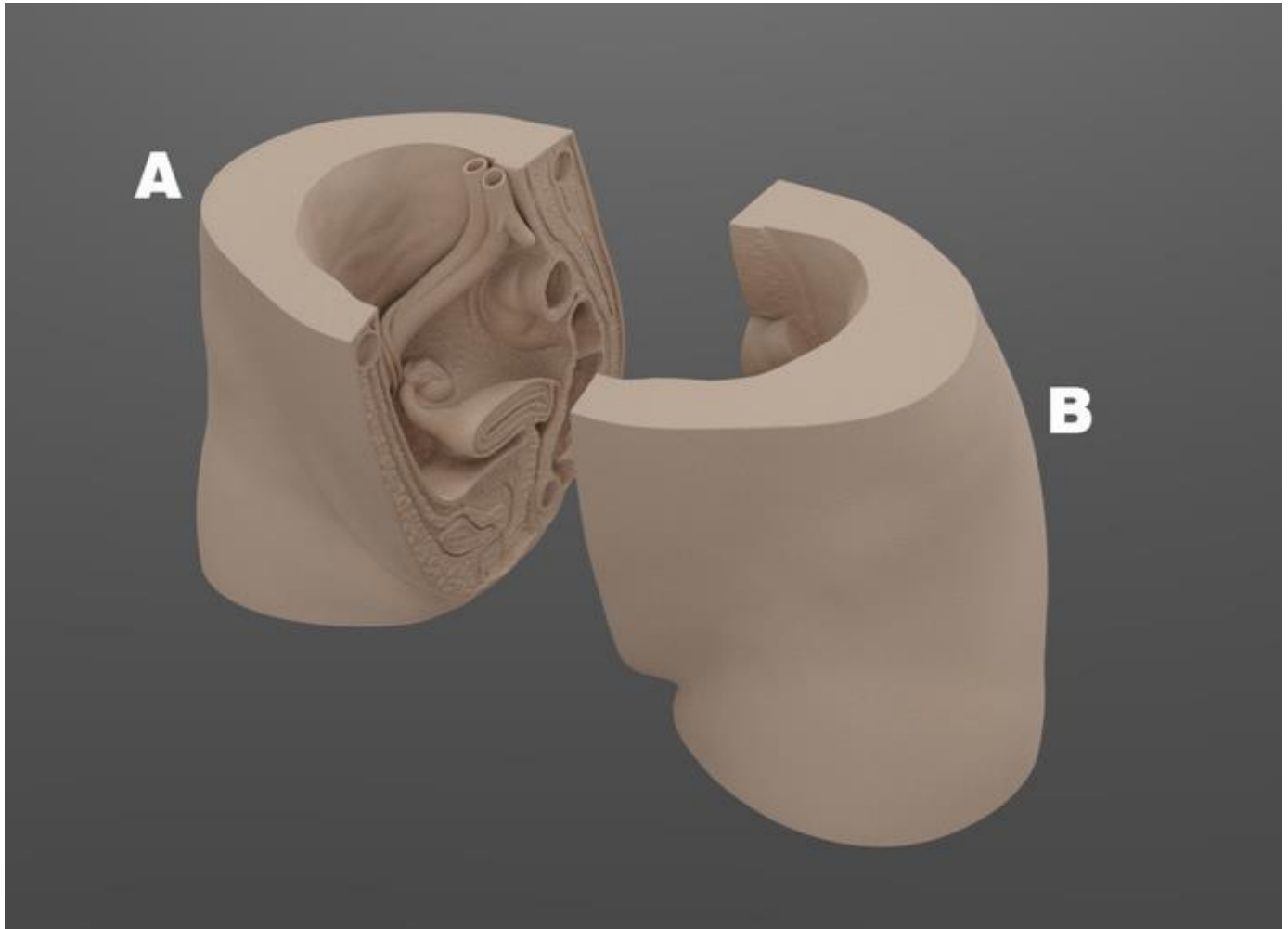
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

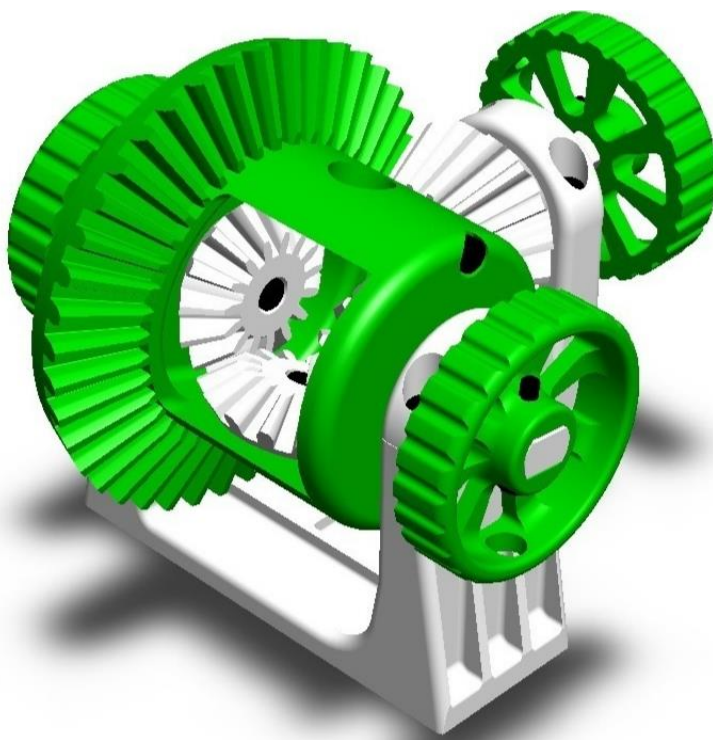
1. Model męskiego i żeńskiego układu rozrodczego pobieramy z biblioteki, która została udostępniona powyżej
2. Orientujemy model na wirtualnym stoliku roboczym oraz dzięki ustawieniom, zmieniamy parametry wydruku, tym samym optymalizując proces wydruku
3. Po dostosowaniu jakości wydruku oraz jego wytrzymałości przechodzimy do „print preview” i odczytujemy czas oraz ilość materiału, który zostanie pobrany
4. Model można wyskalować i wydrukować parę kopii dla kilku grup uczniów

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

A. BIOLOGIA







## INFORMACJA O PROJEKCIE

Uproszczony projekt mechanizmu różnicowego, stosowanego w samochodach z napędem na tył lub na wszystkie koła. Model ma za zadanie przybliżenie uczniom budowy kolejnego mechanizmu zawartego w samochodzie osobowym czy ciężarowym. Wcześniejsze projekt układów zębatych powinny ułatwić zrozumienie danego mechanizmu.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:11836>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Techniki
- d) Książka do fizyki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

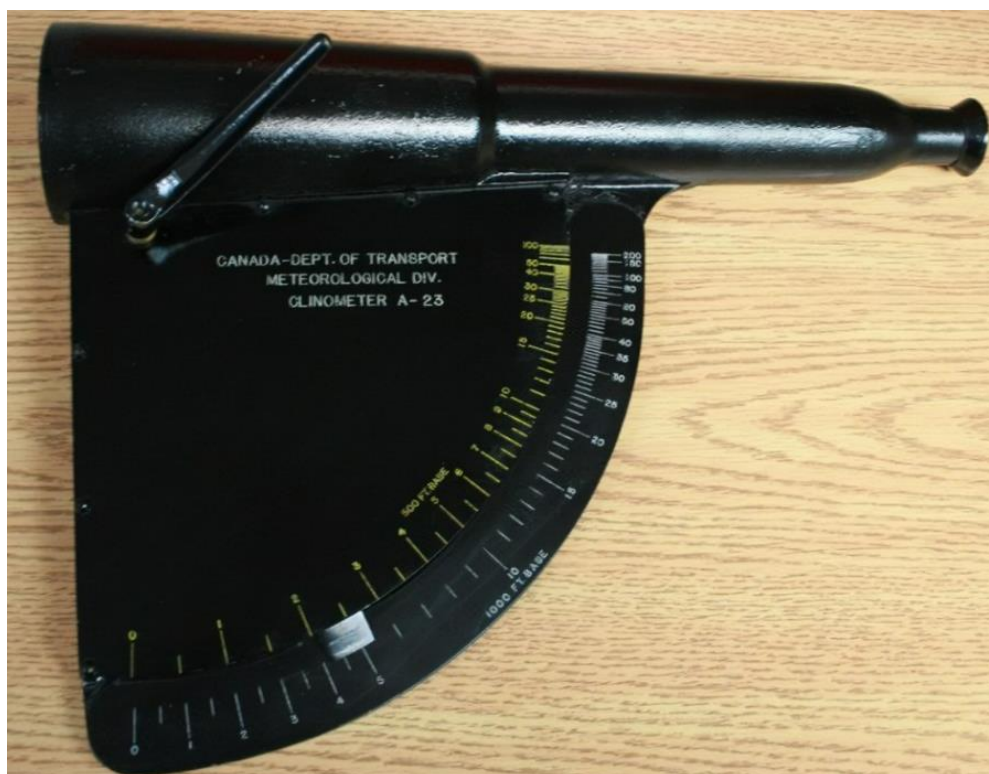
1. Zaczynamy od standardowych czynności, jak z każdym innym modelem
2. Pobieramy plik w rozszerzeniu .stl i umieszczamy w chmurze bądź oprogramowaniu MakerBot Print
3. Wybrane elementy można drukować w skali, maksymalnie 70%, aby przyspieszyć proces wydruku
4. Orientujemy modele, najważniejsze aby elementy na siebie nie nachodziły

5. Wybieramy odpowiednie ustawienia aby zoptymalizować proces wydruku
6. Gdy modele zostały odpowiedni przygotowane należy przejść do zakładki „print preview” i odczytać dane na temat materiału oraz czasu wydruku
7. Po skończonym procesie drukowania nadchodzi czas złożenia, instrukcja znajduje się w bibliotece podanej wyżej

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Szybki i łatwy model klinometru Urządzenie to było wykorzystywane do mierzenia wysokości obiektów przy pomocy kąta między horyzontem i czubkiem obiektu oraz odległością od obiektu. Dobrym pomysłem będzie wydrukowanie paru kopii dla kilku grup uczniów aby urozmaicić lekcję i pozwolić na wykorzystanie urządzenia każdemu z podopiecznych.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:3289898>;
- b) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do matematyki

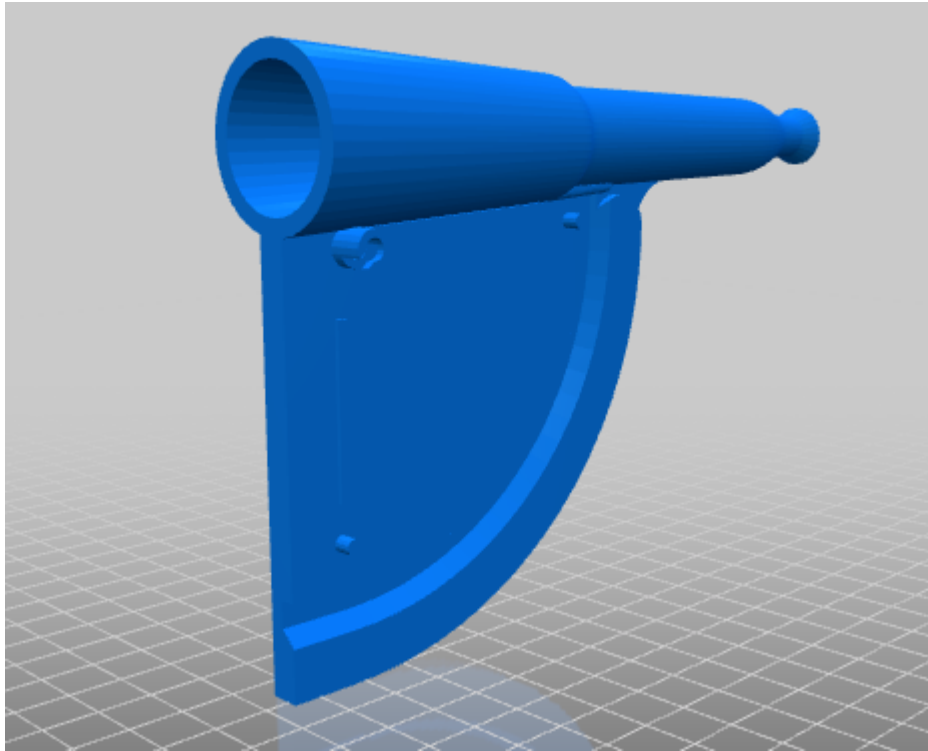
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotowanie projektu zajmie od parunastu do parędziesięciu minut;
2. W pierwszej kolejności pobieramy potrzebny model oraz orientujemy go w naszym oprogramowaniu;
3. Po orientacji należy przygotować odpowiednie ustawienia, czyli znana nam optymalizacja wydruku;
4. Następnie przechodzimy do podglądu naszego wydruku i odczytujemy potrzebne informacje;
5. Po wydrukowaniu należy doposażyć się w podziałkę od 0-90 st., którą umieszczamy na boku naszego klinometru;

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. MATEMATYKA



# PAMIĘTAJ O NAJBLIŻSZYCH



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Bardziej pomysłodawczy niżeli naprowadzający scenariusz z gotowymi modelami. Zachęcamy do wykorzystania druku 3D przy okazji świąt takich jak Dzień Matki, Dzień Dziadka itp. Dzięki technologii druku 3D uczniowie mogą przygotować swoje własne pomysłowe prezenty dla najbliższych z różnych okazji. Kilka przykładowych modeli znajdziemy poniżej.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami -<https://www.thingiverse.com/thing:818609>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2755428>; <https://www.thingiverse.com/thing:4517902>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1617145>; <https://www.thingiverse.com/thing:3634585>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:681786>; <https://www.thingiverse.com/thing:2791096>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4788045>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Uczniowie dostają polecenie zaprojektowania, bądź wybrania sobie z biblioteki gotowych modeli, które będą prezentem dla rodziny i bliskich
2. Do tego celu należy uruchomić program do projektowania TinkerCAD, który jest darmowym oprogramowaniem
3. Po skończonej pracy uczniowie zapisują pliki do rozszerzenia .stl, które jest obsługiwane -przez oprogramowanie MakerBot Print
4. Jeśli modele zostały wybrane następuje etap przygotowania druku. Należy w pierwszej kolejności odpowiednio zorientować wydruki na wirtualnym stoliku roboczym w slicerze

5. Po wykonanej orientacji następuje optymalizacja procesu przy pomocy ustawień, które znajdują się po prawej stronie oprogramowania
6. Jeżeli oba zadania zostały wykonane należy przejść do zakładki „print preview” a następnie odczytać potrzebne informacje związane z materiałem oraz czasem wydruku
7. Po skończonym wydruku należy odpowiednio obrobić modele, pomalować bądź przystroić według uznania

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. PLASTYKA
- B. JĘZYK POLSKI





# ŚWIEĆ GWIAZDECZKO, ŚWIEĆ



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kolejny scenariusz, który ma zachęcić nauczycieli jak i uczniów do samodzielnego konstruowania modeli. Dodatkowo będą to modele użytkowe, gdzie każdy z uczniów powinien dostać swój pojedynczy do rąk własnych. Zachęcamy do stworzenia foremek na pierniczki czy ozdób świątecznych, które urozmaicą nasz bożonarodzeniowy wystrój.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4689896>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:563396>; <https://www.thingiverse.com/thing:3213535>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:572208>; <https://www.thingiverse.com/thing:207632>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:516719>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Jak w przypadku innych modeli, najpierw wybieramy bądź konstruujemy swoje projekty w TinkerCAD'zie
2. Pamiętajmy, aby eksportować pliki do rozszerzenia .stl, które jest obsługiwane przez nasze oprogramowanie MakerBot Print
3. Gdy pliki zostaną zapisane importujemy je do slicer'a
4. Następnym, nieodzownym krokiem jest orientacja oraz optymalizacja procesu wydruku

5. Obie czynności wykonujemy przy użyciu dostępnych opcji, które zobaczymy na naszym ekranie
6. Po wykonaniu dwóch podstawowych czynności należy przejść do zakładki „print preview” gdzie odczytujemy potrzebne dane na temat materiału oraz czasu całego procesu
7. Ostatnim krokiem pozostaje obróbka naszych modeli, w skład której wchodzi malowanie oraz pozabawienie modelu podpór

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

### **A. PLASTYKA**



## PROJEKT 68

# NIKT GO NIE WIDZI, KAŻDY GO CZUJE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt wymagający czasu oraz zaangażowania. Konstrukcja zegara wraz z wahadłami. Dzięki modelowi uczniowie zapoznają się z mechanizmem zegara wahadłowego. Wcześniejsze projekty z przekładniami zębatymi mogą ułatwić składanie oraz pojęcie zasady działania.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:18214>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Techniki

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. W pierwszej kolejności należy przyjąć, że projekt może potrwać kilka tygodni ze względu na ilość części składowych oraz złożoność samego modelu
2. Po kolei drukujemy potrzebne części, które znajdują się w bibliotece. Zamieszczona została ona powyżej
3. Jak przy każdym procesie drukowania należy rozpocząć od orientacji elementów składowych zegara. Możliwym jest drukowanie kilku części na raz, oczywiście o ile wielkość elementów na to pozwala
4. Staramy się ustawiać parametry wydruku, czyli optymalizować proces drukowania, dla każdej części w ten sam sposób, co pomoże wyeliminować różnicę w wytrzymałości
5. Za każdym razem przechodzimy do „print preview” gdzie odczytujemy potrzebne dane
6. Gdy wszystkie elementy opuszczą drukarkę należy pozbyć się nadatków materiału w postaci podpór oraz sprawdzić kompatybilność części
7. Jeśli elementy są gotowe, nadchodzi czas składania. We własnym zakresie trzeba postarać się o obudowę zegara. Jak widać na zdjęciu dobrym pomysłem będzie np. sklejka

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. FIZYKA
- B. TECHNIKA

# MAKERBOT – NASZ PRZYJACIEL



## INFORMACJA O PROJEKCIE

MakerBot to producent, który stara się o to abyśmy wykorzystywali nasze drukarki i mogli ciągle z nimi eksperymentować. W tym projekcie znajdziesz pełną bibliotekę producenta na stronie [thingiverse.com](https://www.thingiverse.com). Zachęcam w wolnej chwili na przeglądnięcie jego autorski modeli, które mogą zostać wykorzystane razem z najmłodszymi, ale i starsi uczniowie znajdą coś dla siebie.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/makerbot/designs>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

## KROK 02:

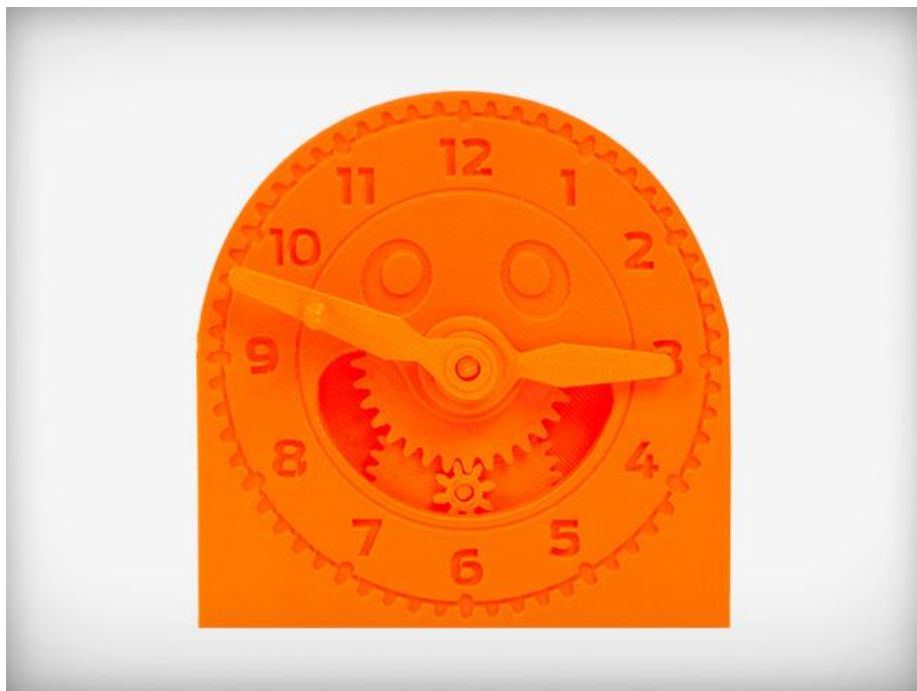
### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Zaaranżowanie samej lekcji stoi po stronie nauczyciela, ilość modeli pozwoli na wymyślenie adekwatnej tematyki do przedziału wiekowego
2. Modele pobieramy, umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Orientujemy oraz optymalizujemy proces wydruku
4. Gdy wszystkie parametry są wybrane należy przejść do zakładki „print preview” i odczytać potrzebne dane
5. Ostatnim krokiem jest puszczenie druku

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

Wiele różnych dziedzin nauki oraz zabawy dla najmłodszych.





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Nie każdy ma umiejętność odczytywania godzin na zegarze w sposób prawidłowy, tym bardziej jeśli mowa o małych dzieciach. Projekt funkcjonalnego zegara, który służy do zapoznania się z czasem. Zegar nie działa samoczynnie, jest tylko modelem instruktażowym.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:299164>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

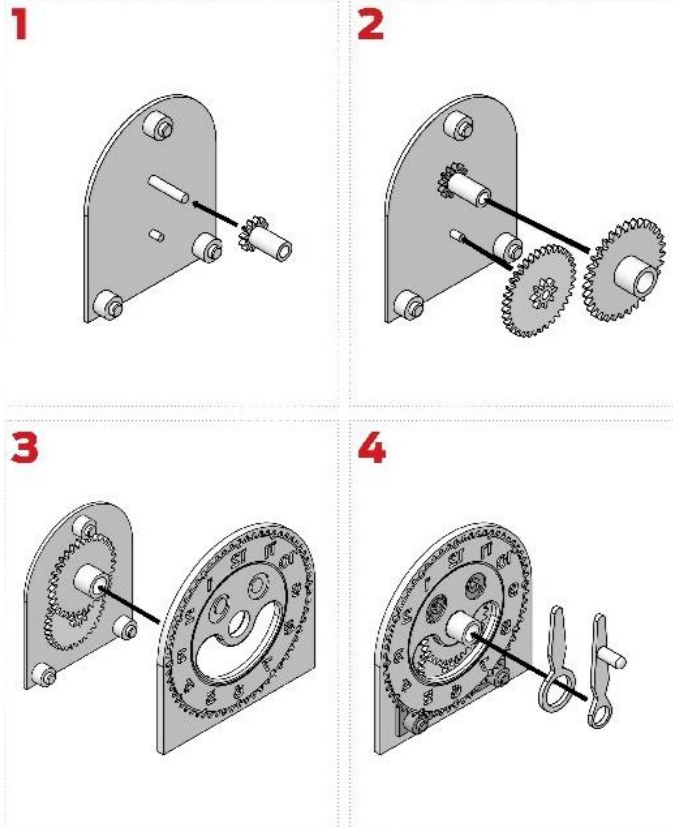
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Rozpoczynamy od stworzenia modelu
2. Pobieramy z biblioteki pliki w rozszerzeniu .stl i umieszczamy w slicerze
3. Orientacja oraz optymalizacja to nieodłączne części każdego procesu wydruku
4. Gdy wybrane parametry zostały zmienione należy uruchomić podgląd i przeanalizować przestawione dane
5. Po skończeniu wydruku i skompletowaniu części należy przystąpić do składania wraz z uczniami

## Krótką instrukcja do złożenia modelu zegara

MAKERBOT DIGITAL STORE | [CLICK](#)



VISIT [makerbot.com](http://makerbot.com) EXPLORE [thingiverse.com](http://thingiverse.com) GET INSPIRED [makerbot.com/digitalstore](http://makerbot.com/digitalstore)

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

A. Dla najmłodszych





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kolejny prosty model dla młodych uczniów. Szalka z obciążeniami do nauki pomiarów. Dzięki niewielkiemu nakładowi pracy otrzymujemy prosty przyrząd do określania wagi przedmiotów.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:299153>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

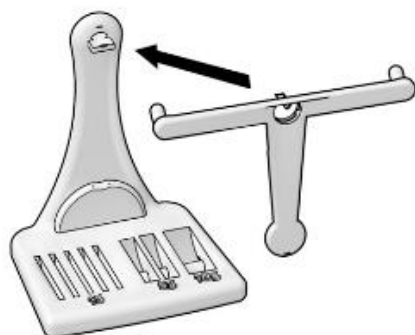
#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować lekcję o pomiarach. Zaznajomić uczniów z jednostkami w układzie SI
2. Modele, które znajdziemy w bibliotece powyżej, należy pobrać i umieścić w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Trzymając się wskazówek, orientujemy i optymalizujemy nasze modele oraz cały proces wydruku
4. Następnie podgląd w zakładce „print preview”, odczyt danych na temat materiału oraz czasu całego procesu
5. Po wydrukowaniu wszystkich elementów należy zachęcić uczniów do składania, nawet i indywidualnego ze względu na prostotę modelu

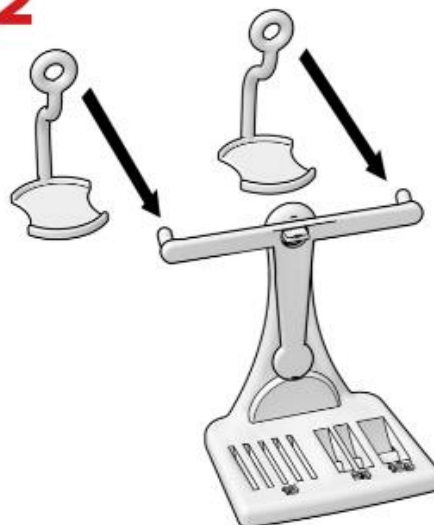
## Krótką instrukcja do złożenia modelu wagi

MAKERBOT DIGITAL STORE | SCALE

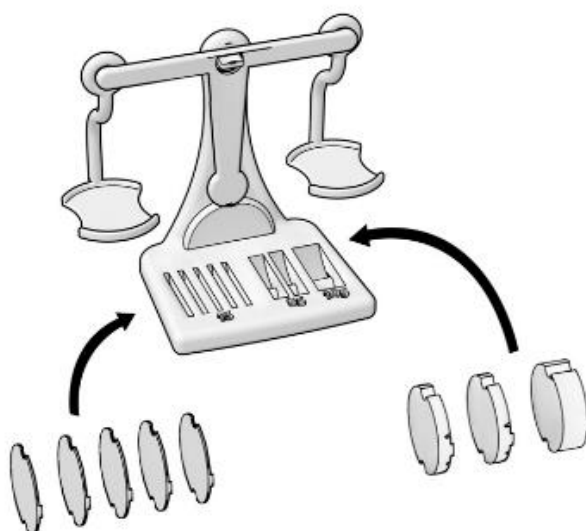
1



2



3



 VISIT  
makerbot.com

 EXPLORE  
thingiverse.com

 GET INSPIRED  
makerbot.com/digitalstore

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. Dla najmłodszych
- B. MATEMATYKA



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Szybki i bardzo prosty projekt skakanki. Model można wykorzystać w każdej wolnej chwili czy na lekcji wychowania fizycznego.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:372103>;
- b) TinkerCAD - <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Wprowadzeniem może być lekcja o wykorzystaniu skakanki w sportach dla usprawnienia swojego ciała
2. Modele pobieramy ze strony Thingiverse, link powyżej
3. Umieszczamy pliki, w rozszerzeniu .stl, w slicerze. Możliwe jest użycie wersji deteskopowej bądź przeglądarkowej
4. Przy pomocy funkcji w programie orientujemy oraz optymalizujemy proces wydruku
5. Następnie klikamy „print preview” aby zobaczyć podgląd i odczytać potrzebne dane na temat modelu
6. Po skończonym wydruku i skompletowaniu wszystkich elementów należy złożyć model w całość

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. WYCHOWANIE FIZYCZNE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kolejny prosty projekt dla najmłodszych uczniów. Dzieciaki poznają parę podwodnych stworzeń i dodatkowo mogą ich użyć jako breloki do kluczy. Dodatkowo całą oprawę można urozmaicić o modele pięknej i powoli umierającej rafy koralowej.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:25276>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4626669>; <https://www.thingiverse.com/thing:1877640>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:3928783>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować lekcję na temat raf koralowych oraz życia małych stworzeń zamieszkujących słodko i słonowodne wybrzeża. Pobudzajmy świadomość o wymieraniu raf oraz zubożeniu gatunków na świecie
2. Zaaranżować miejsce do stworzenia małego wybrzeża z morską florą i fauną
3. Modele pobieramy i umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
4. W kolejnym kroku przygotowujemy proces wydruku za pomocą ustawień orientacyjnych oraz optymalizacji
5. Jeśli wszystkie parametry są zadowalające na pierwszy rzut oka, możemy sprawdzić to za pomocą „print preview” gdzie przejrzymy ruch ekstrudera oraz odczytamy potrzebne dane na temat materiału oraz czasu wydruku.
6. Po zakończonym procesie drukowania należy pozbyć się podpór i naddatku materiału

## **PORUSZANE ZAGADNIENIA:**

- A. Dla najmłodszych
- B. GEOGRAFIA





# ODNALEŹ SIĘ NA DRODZE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt, który pobudzi świadomość młodych Polaków o zachowaniu na drodze. Dodatkowo forma samej pracy będzie utrwalająca, ponieważ każdy uczeń będzie mógł samemu pomalować wybrany znak bądź należy przygotować naklejki, którymi udekorujemy nasze znaki drogowe. Scenariusz może zostać również do nauki przed zdawaniem karty rowerowej.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2909330>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Techniki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

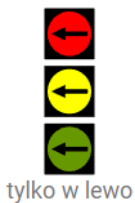
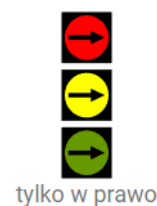
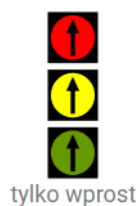
1. Przygotować lekcję odnośnie bezpieczeństwa na drodze jako największa część uczestników ruchu drogowego, tzn piesi
2. Przygotować mały plac, najlepszy może być dywan z odwzorowaniem miasta, bądź możemy narysować sami na dużym arkuszu papieru czy kartonu
3. Pobrane modele z biblioteki należy umieścić w programie MakerBot Print
4. Następnie proces orientowania modeli oraz optymalizacja procesu wydruku
5. Kolejnym krokiem jest podgląd w zakładce „print preview” skąd możemy odczytać potrzebne informacje oraz zobaczyć wizualizację
6. Gdy wszystkie elementy zostały wydrukowane przystępujemy do obróbki, następnie

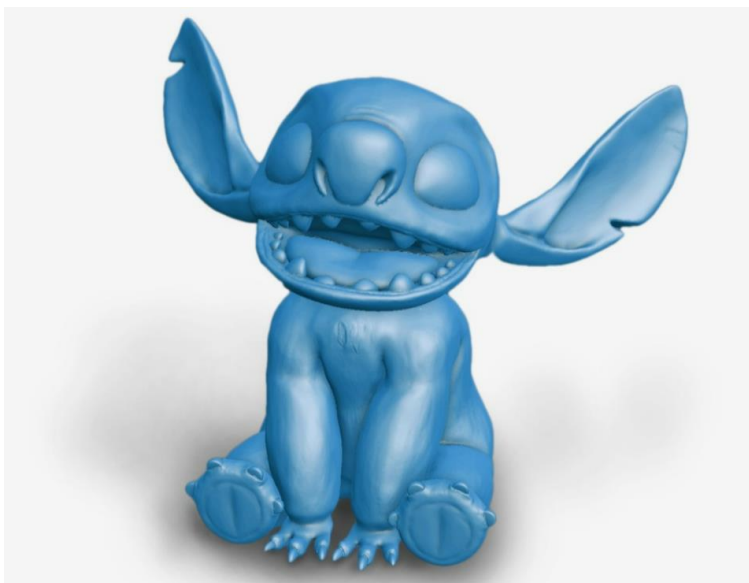


malujemy czy naklejamy oznaczenia na modelach. Gotowe znaki umieszczamy na naszej makiecie miasta. Dzięki temu łatwiej zwizualizować ruch na drodze oraz pojąć zasady, które występują na drodze

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. TECHNIKA
- B. Dla najmłodszych





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Projekt dla najmłodszych. Dużo nowych oraz kultowych produkcji Disney, a dokładnie ich głównych postaci. Modele w formie zabawy.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:3575597>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4115174>; <https://www.thingiverse.com/thing:3646110>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:678596>; <https://www.thingiverse.com/thing:2924085>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2485163>; <https://www.thingiverse.com/thing:2011765>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2486625>; <https://www.thingiverse.com/thing:440343>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:697835>; <https://www.thingiverse.com/thing:1044074>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2096389>; <https://www.thingiverse.com/thing:1932011>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2066069>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Projekt dla młodych uczniów na zastępstwa bądź jako rozrywkowa lekcja, gdy już podstawa programowa zostanie ukończona. Równie dobrze można użyć ich jako zabawki dla przedszkolaków
2. Ogólny zamysł to filmy animowane czy pełnometrażowe produkcji Disney'a
3. Pobieramy modele i umieszczamy w programie MakerBot Print
4. Orientacja oraz optymalizacja procesu wydruku jest kolejnym, nieodłącznym krokiem
5. Przed puszczeniem wydruku należy przejrzeć wizualizacje pod zakładką „print preview”, odczytać dane na temat materiału i czasu wydruku
6. Po skończonym procesie, jako ostatni krok, obrabiamy wydruki, usuwając podpory i naddatki materiału

## PORUSZANE ZAGADNIENIA:

### A. ZAJĘCIA DODATKOWE





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Kilka przykładowych modeli zestawu do gry w szachy. Projekt ma wyłonić umysły, które opanowały techniki logicznego i szybkiego myślenia.

## KROK 01:

### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:1575432>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:6976>; <https://www.thingiverse.com/thing:470700>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2369887>; <https://www.thingiverse.com/thing:4901226>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:1505544>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>

## KROK 02:

### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotować lekcję na temat historii szachów oraz wybitnych arcymistrzów związanych z tym sportem
2. Modele wybranych pionków szachowych należy pobrać i umieścić w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Jeden z linków skrywa pełną planszę w formie puzzli do złożenia
4. Gdy modele zostały przetransportowane do slicer'a następuje orientacja oraz optymalizacja wydruku
5. Żeby przeanalizować proces wydruku należy przejść do zakładki „print preview” i odczytać interesujące nas dane
6. Po skończonym drukowaniu usuwamy wszystkie podpory oraz niedoskonałości

### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. ZAJĘCIA DODATKOWE



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Druk 3D daje nam wiele możliwości. Jedną z propozycji są gry planszowe, które mogą urozmaicić sposób zabaw z dziećmi. Podstawowe gry typu „kółko krzyżyk”, „statki” czy „warcaby”. Projekt daje możliwość samemu zaprojektowania swojej wersji ulubionej gry.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:4732691>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:4876732>; <https://www.thingiverse.com/thing:4875744>;  
<https://www.thingiverse.com/thing:2816872>; <https://www.thingiverse.com/thing:869704>;
- b) Tinkercad – <https://www.tinkercad.com>

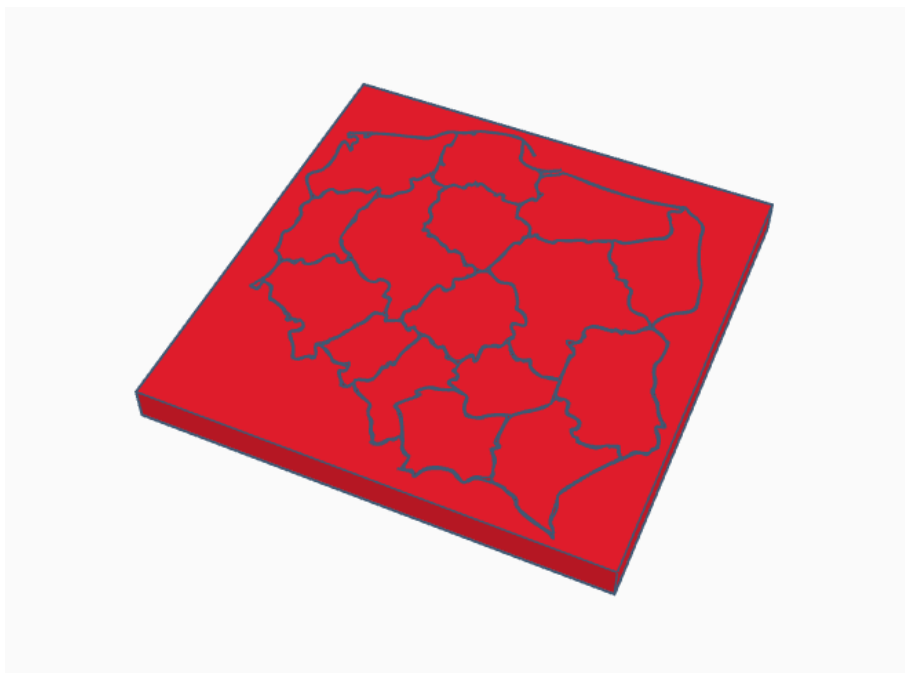
### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Lekcja rozrywkowa dla dzieci, możliwość powiększenia zasobu gier planszowych. Dla bardziej zainteresowanych można przygotować historię poszczególnych planszówek
2. Wybrane modele pobieramy i umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
3. Niektóre z projektów powinny być drukowane w skali, warto pamiętać aby każda część została przeskalowana
4. Orientacja i optymalizacja to pierwszy z istotnych etapów procesu wydruku
5. Następnie klikamy zakładkę „print preview” aby odczytać dane na temat modelu oraz zaznajomić się z wizualizacją przed samym procesem rzeczywistym
6. Jeśli model spełnia nasze oczekiwania, uruchamiamy proces
7. Po skończonym wydruku należy pozbyć się podpór oraz naddatku materiału

#### ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. DLA NAJMŁODSZYCH



## INFORMACJA O PROJEKCIE

Model mapy naszej ojczyzny. Widoczny podział na województwa. Projekt pomoże dzieciom w nauczaniu się wszystkich województw oraz ich umiejscowienie na mapie.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- a) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.tinkercad.com/things/fbTJRbPZfIL>;  
<https://www.tinkercad.com/things/5Z4n2PLMhSW>;
- b) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- c) Książka do Geografii

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

1. Przygotowujemy lekcję na temat podziałów terytorialnych, które występowały w Polsce na przestrzeni lat
2. Model pobieramy w rozszerzeniu .stl i importujemy do programu MakerBot Print
3. Następnie należy zorientować położenie modelu oraz zoptymalizować proces wydruku poprzez ustawienia dostępne w prawej części oprogramowania
4. Kolejnym krokiem jest wizualizacja w zakładce „print preview” oraz odczyt potrzebnych danych
5. Po skończonym wydruku należy obrobić model pozbywając się podpór oraz nadatku materiału

#### PORUSZANE ZAGADNIENIA:

- A. GEOGRAFIA





## INFORMACJA O PROJEKCIE

Prosty projekt kłódki, gdzie wszystkie elementy jesteśmy w stanie wydrukować sami. Dzięki modelowi, uczniowie będą w stanie poznać zasadę działania urządzenia zabezpieczającego jakim jest kłódka.

### KROK 01:

#### POTRZEBNE MATERIAŁY I PROGRAMY:

- d) Biblioteka z gotowymi modelami - <https://www.thingiverse.com/thing:2377207>;  
<https://www.tinkercad.com/things/5Z4n2PLMhSW>;
- e) TinkerCAD – <https://www.tinkercad.com>
- f) Książka do Techniki

### KROK 02:

#### PLAN ZAJĘĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ:

- g) Prosty model do wykonania, pobieramy wszystkie części i umieszczamy w oprogramowaniu MakerBot Print
- h) Optymalizacja procesu wydruku jest nieodłącznym krokiem procesu wydruku, tak samo jak orientacja modelu na stoliku roboczym
- i) Przechodzimy do zakładki „print preview” i odczytujemy potrzebne dane
- j) Gotowe modele składamy wedle instrukcji na stronie biblioteki Thingiverse
- k) Wykorzystanie na lekcjach dodatkowych bądź przy omawianiu mechanizmów zabezpieczających

#### ORUSZANE ZAGADNIENIA:

- B. FIZYKA
- C. MATEMATYKA

D. BIOLOGIA

E. PLASTYKA

