



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Катапулт за AutoSTEM

Инструкции за изграждане и педагогически насоки

Това ръководство включва:

- Как катапултът може да се използва за изучаване на STEM предмети
- Как да конструирате катапулт

Как катапултът може да се използва за изучаване на STEM предмети

Какво е катапултът?

Катапултът е играчка, която се прави изключително лесно. Той има способността да изстрелва малък, лек снаряд (полезен товар) на кратко разстояние. **AutoSTEM** катапултът е направен от дървени пръчици, които се използват за сладолед или за именуване на семена в градина, еластични ленти, плот за бутилка и лепило или разцепен щифт. Може да се използва на закрито или навън.

Резултатът е играчка, която може да се използва от децата по много начини и отваря редица предметни области за по-нататъшно обучение. Катапултите са много мотивиращи и вълнуващи играчки за деца. Забавно е на децата да им бъде позволено да играят с техните катапулти, след като са ги направили.

Безопасност

Полезният товар и силите, използвани от катапулта, не представляват никакви проблеми с безопасността. Децата могат да носят очила, ако учителят желае, но те не са наистина необходими, тъй като размерът и теглото на снарядите с полезен товар са малки.

Фигура 1. Пример за катапулт с доброволец





Целева група

Описаният тук пример за Катапулт е предназначен за деца от 4 до 7 години. Учителите могат да адаптират предложението към други възрасти.

Учителят може да реши в зависимост от своите познания за децата дали децата да работят в групи или индивидуално.

Учебни цели

При конструирането на Катапулт могат да бъдат постигнати няколко учебни цели:

- Да научат математика, включително броене, събиране, използване на таблица, измерване. Проста статистика
- Да научат повече за физиката и механизмите
- Да се развият инженерни компетенции на анализ и строителство.
- Могат да бъдат включени и други цели за меко обучение; решаване на проблеми и креативност.

Ръководство за това как да въведете STEM концепции

Катапултът е проста машина, която може да се използва като много ефективен инструмент за преподаване на STEM, особено по математика, физика и механика, конструкцията е много проста.

Наблюдение

Първото нещо, което учителят прави, е да покаже модел на катапулта и да го запали. Учителят може да попита: „Защо се запали?“

Проучване и изучаване на физика и механизми.

Децата могат да наблюдават Катапулта, да правят коментари и да задават въпроси за това как той функционира.

Следните концепции могат да бъдат въведени и изследвани.

- **Енергия:** различни видове енергия:
 - Работа (Детето върши работа, като издърпа надолу рамото на лоста.)
 - Потенциална енергия поради деформацията на рамото на лоста при изтегляне надолу
 - Кинетична енергия поради движението на рамото на лоста, когато се освободи



- **Сила:** Детето използва сила, за да издърпа рамото на лоста с кофата. Според третия закон на Нютон (действието е равно на реакцията), силата на придърпването надолу създава еднаква сила в обратна посока на Катапулта (наречена задвижване), която тласка полезния товар напред.
- **Запазване на енергията:** Енергията може да бъде преобразувана, но не и унищожена.
 - Работата на детето се превръща в потенциална енергия,
 - Потенциалната енергия се преобразува в транслационна кинетична енергия на полезния товар при освобождаване на рамото на лоста
- **Части на катапулта:** Опорна точка, рамо на лоста, кофа с полезен товар

Катапултът и изучаването на математика

Учителят разговаря с децата и пита какво е необходимо за направата на Катапулта. По време на изграждането могат да се използват, въвеждат или откриват много математически понятия.

- **Броење:** 13 дървени пръчки, разделени на две части за опората и рамото на лоста, една горна част на бутилката, 3 големи еластични ленти
- **Намиране:** използвайте пространствени понятия като задна, предна, отдолу, отгоре, център (намерете центъра на кръг), насочване
- **Измерване на дължина:** децата могат да използват линейка, за да измерват докъде е стигнал полезният товар, по-малките деца могат да използват пръстите на ръцете и ръцете като единици. Също така е възможно чрез пряко сравнение да се реши кой полезен товар е най-далеч.
 - Ако закрепвате капачката на бутилката с разделен щифт: да направите дупка в капачката на бутилката, която е „просто“ достатъчно голяма, за да може разделеният щифт да премине, е директно сравнение.
- **Измерване на теглото:** използвайте везна или баланс в зависимост от възрастта на децата. Могат да се използват различни полезни натоварвания и децата могат да видят дали различното тегло има значение докъде отива полезния товар. По-малките деца могат да



проверят кое е по-тежко и кое по-леко. По-големите деца могат да използват измервателна скала.

- **Използване на таблици:** катапултът може да се използва за въвеждане на проста таблица в играта (виж по-долу).
- **Използване на мишена:** катапултът може да се използва с цел, в този шаблон се предоставя цел, по-простата цел се използва с по-малките деца до 5, по-напредналите деца използват тази с числа до 10.
- **Въвеждане на статистика:** с помощта на таблицата децата могат да изчислят редица понятия, най-кратко, най-дълго, средно.

Как да конструирате катапулта

За да направите Катапулта ще Ви трябват само основни части и инструменти, които се намират във всяко училище или предучилищна възраст. По-долу изброяваме необходимите части и алтернативи.

Необходими части и инструменти

- За катапулта
 - 13 x Замразени ледени дървени пръчки
 - 3 x Силни ластиси
 - 1x капачка от пластмасова бутилка (кофа)
 - Залепваща лента
- За фиксиране на горната част на пластмасовата бутилка:
 - Пистолет за лепило за горещо топене ИЛИ
 - 1 x разделител за хартия
 - Инструмент за правене на малки дупки в дърво / нокът може да работи
- Полезният товар (всеки един или всички могат да се използват като полезни товари, или децата могат сами да избират обекти).
 - Бутон
 - Пластилин
 - Или всяка друга мека малка играчка, която ще се побере в кофата
 - Преброяване на мечки.



- Насочете, ако е необходимо (2x шаблона, предоставени по-долу)
 - Обикновено парче хартия с кръгове (вижте стр. 8 и 9)
- По желание - стандартен молив



Метод

Най-добре е да гледате видеото.

За да направите катапулт, гледайте [ТОВА ВИДЕО](#)

Катапулт

1. Вземете 13 дървени пръчки за сладолед и ги разделете на три купчини, едната има 3, втората 9, третата има 1. Купчината от 9 ще бъде опорна точка. 3 пръчки ще бъде насочващото устройство и включва лоста, последният стик ще бъде прицелния стик.
2. Натрупайте 9-те пръчки на плътна купчина, като краищата съвпадат в двата края. Завържете купчината от 9 пръчки в единия край с една от еластичните ленти. Ще трябва да увиете лентата няколко пъти. По същия начин завържете другия край с втората еластична лента.
3. Прикрепете горната част на пластмасовата бутилка (кофа) към средата на прицелната пръчка и към края на една от останалите пръчки (стик на лоста).

Метод за свързване с лепило с горещо стопяване	Метод за разделяне на щифтове
Залепете пластмасовия връх към средата на целта (намерете средата)	Направете малка дупка в горната част на бутилката, достатъчно голяма, за да



	премине края на разделен щифт
Залепете средата на прицелната пръчка, прикрепена отгоре, към единия край на лоста	Направете дупка в центъра на друга пръчка, това ще бъде прицелната пръчка. (намерете средата)
	Направете дупка в единия край на лоста. Полезно е да увиете малко лепкава лента около мястото, където е направена дупката, тъй като дървото може да се разцепи, когато правите дупката.
	Прокарайте разделения щифт през подготвените отвори в горната част на бутилката, прицелната пръчка и лоста. След като щифтът премине през 2-та краища нагоре, така че да прилепнат плътно под пръчката.

4. Натрупайте отново останалите 3 пръчки и завържете края без горната част на бутилката с крайния ластик.
5. Натиснете купчината от 9 пръчки между пръчката на лоста на втората купчина в развързания край, а останалите 2 под прав ъгъл. Това ще доведе до това, че пръчките ще бъдат разделени в единия край, докато все още са свързани в другия. Натиснете пръчките на приблизително половината от разстоянието на пръчките. Купчината от 9 пръчки може да бъде залепена на място, но това не е необходимо.
6. Като алтернатива, вместо 9-те пръчки можете да използвате молива, за да отделите пръчката на лоста и другите 2.

Катапултът вече е завършен и може да се използва.

Използване на катапулта

Има редица начини, по които катапултът може да се използва от деца, ние идентифицираме няколко „Игри“ по-долу с таблици, които могат да се използват за записване на резултатите.



Математически игри с помощта на катапулт

Игра 1. Всяко дете изстрелва катапулта 3 пъти и групата записва разстоянието в таблица. Следващото дете в групата прави същото и нататък.

Име на дете	Разстояние (ръце или сантиметри)
Изстрелване 1	
Изстрелване 2	
Изстрелване 3	

Игра 2. Всяко дете изстрелва катапулта 3 пъти и групата записва разстоянието в таблица. Следващото дете в групата прави същото и нататък. След това се вземат таблиците и завършват изчисленията на резултатите, в зависимост от възрастта на децата.

Изчисленията са: общо разстояние, средно, най-кратко и най-дълго.

Може да се види видео как да използвате тази игра [тук](#).

Име на дете	Разстояние (ръце или сантиметри)	Показване на най-краткото / най-дълго
Изстрелване 1		
Изстрелване 2		
Изстрелване 3		
Общо разстояние (Изстрелване 1 + 2 + 3)		Средно разстояние (Общо разстояние / 3)

Игра 3: като се използват различни тегла на полезния товар. Най-простият начин за използване на различно тегло на полезния товар е:

1. Пластелинови топчета
2. Измерване на мечета. Те се предлагат в три различни размера (<https://www.learningresources.co.uk/three-bear-family-rainbowtm-counters-set-of-96>)

Те могат да бъдат претеглени просто като по-тежки и по-леки от най-малките деца с помощта на баланс. По-големите деца могат да



използват везна. Децата също могат да предлагат различни предмети, това може да доведе до въздушно съпротивление по-късно.

Отново децата опитват 3 пъти с всяко тегло, измерват резултата и след това записват в таблицата по-долу.

Име на дете	Разстояние (ръце или сантиметри)	Тегло на полезния товар
Изстрелване на полезен товар 1		
Изстрелване 1		
Изстрелване 2		
Изстрелване 3		
Изстрелване на полезен товар 2	Разстояние (ръце или сантиметри)	Тегло на полезния товар
Изстрелване 1		
Изстрелване 2		
Изстрелване 3		

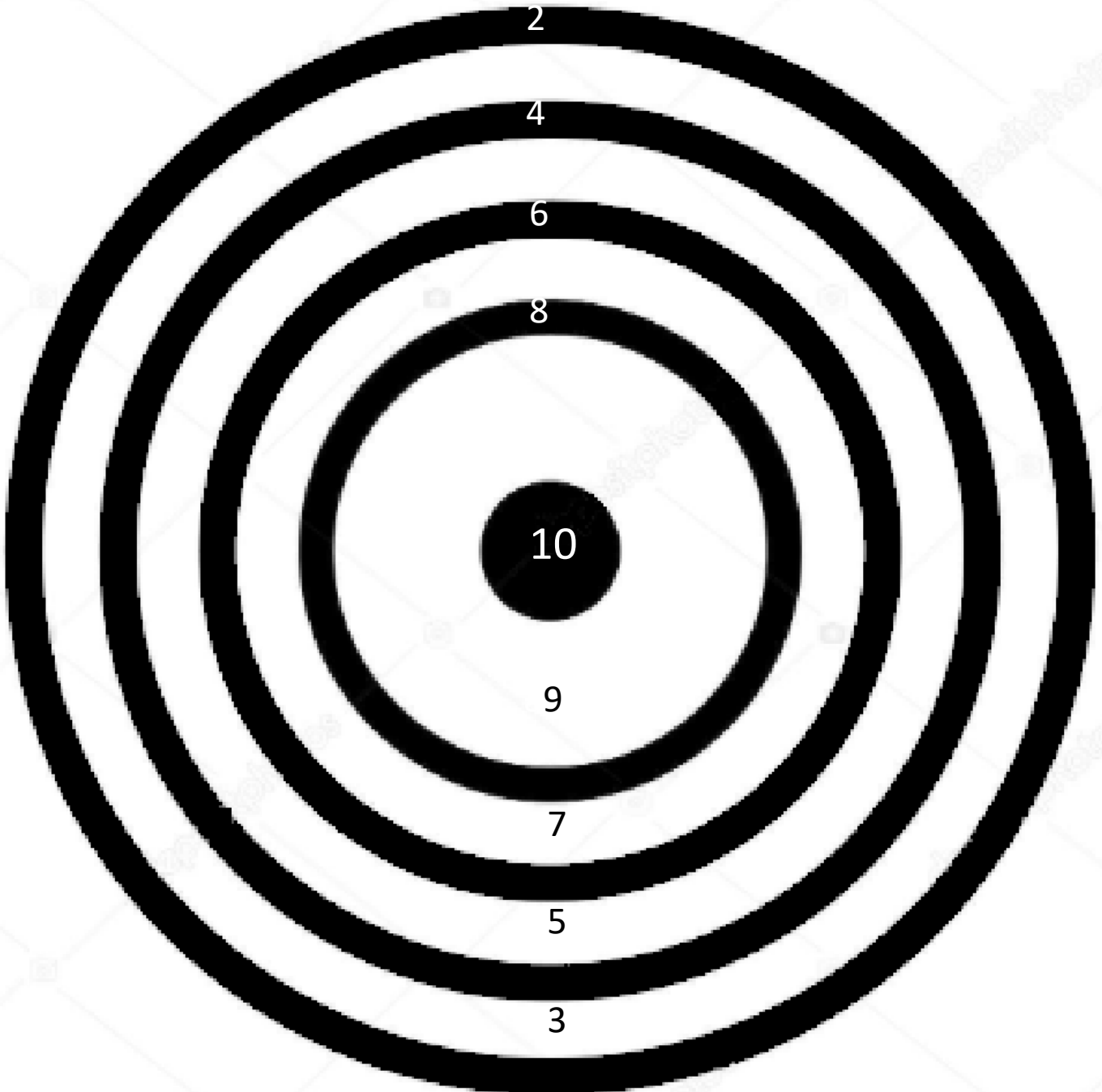
След приключване на упражнението децата трябва да обяснят защо има разлика. Може да се наложи да опитат това няколко пъти, за да намерят значителна разлика.

Игра 4: Насочване към целта. Предлагат се 2 цели, едната с номера до 5 и една до 10. Това е чисто състезателна игра, която включва добавяне. Учителят може лесно да добави допълнителни елементи, ако желае. Отново използвайте таблици за записване на резултатите. Може да бъде толкова просто - дете с най-висок сбор е победител.

Може да е идея да се използват различни цветни товари, така че децата да могат да идентифицират своите собствени ходове.



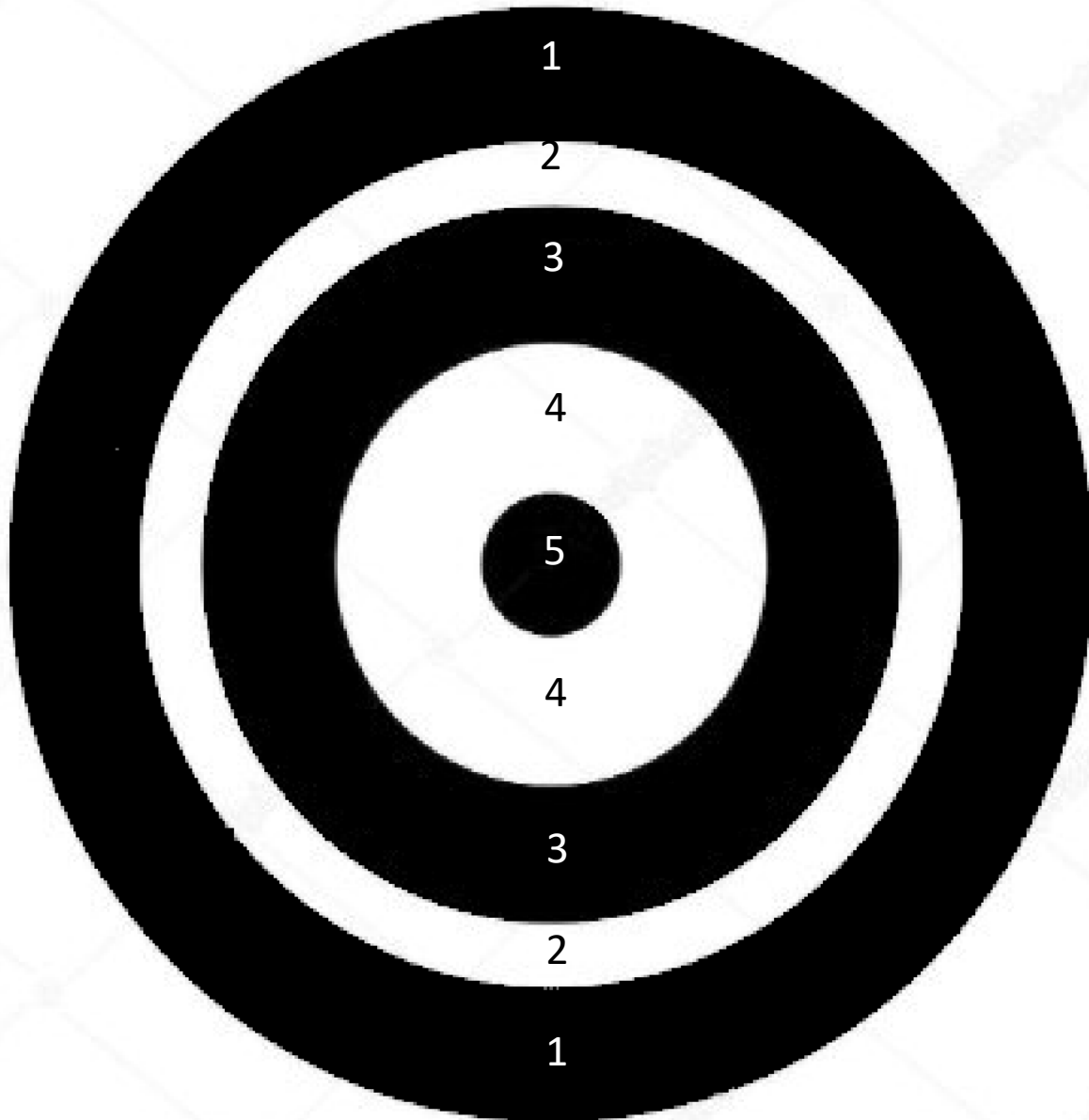
Мишена до 10



Мишена до 5

AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

The project AutoSTEM has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

The project AutoSTEM has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.