



# Въртящ се диск на Нютон

---

*Педагогически насоки и инструкции за изграждане*

# AutoSTEM

**AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499**

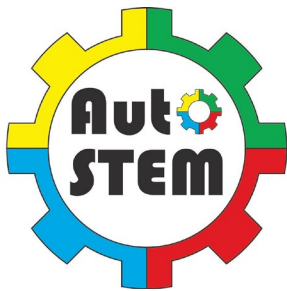
Проектът AutoSTEM е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този документ отразява само възгледите на автора,

и Комисията не може да носи отговорност за каквото и да е използване на съдържащата се в нея информация.



## Съдържание

1	Въведение	3
2	Какво представлява Въртящия се диск на Нютон	3
3	- Използване на Въртящия се диск на Нютон за STEM - учебни цели	4
3	- Педагогическо ръководство за въвеждане на STEM съдържание при конструиране на въртящ се диск на Нютон	6
4.	Как да конструирате Въртящия се диск	9
	Необходими части и материали	9
	Метод	9
	Шаблони	10
5	– Вариации на Въртящия се диск на Нютон	12
6	- Сценарии 13	
	Дъга	13
	Призма	13
	Разкази и истории	14
7	– Допълнителни ресурси	15
	Препратки	16



## 1 Въведение

Това ръководство представя Въртящия се диск на Нютон и педагогически предложения за това как той може да се използва за популяризиране на STEM, както и как да се изгради. Представени са също шаблони и допълнителни ресурси.

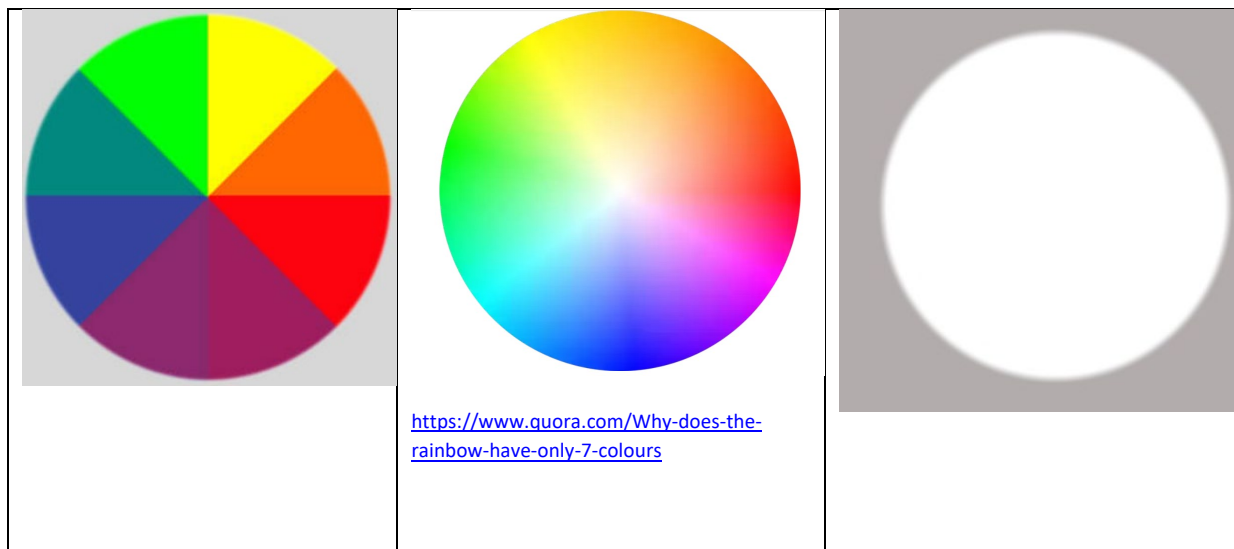
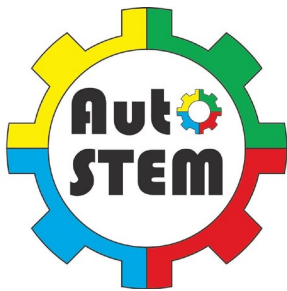
След кратко описание на Въртящия се диск на Нютон, се предлагат учебни цели, които могат да бъдат формулирани, когато децата го конструират, а именно учебни цели, свързани със STEM компетенции. В този обхват има и някои ръководства и предложения за това как да се популяризира STEM предмети като физика, математика, биология, по време на процеса на конструиране.

Педагогическият подход следва общия модел, представен в Ръководството за учителя - стъпка по стъпка. Началната точка е въртящият се диск, неговото функциониране и как да го изградим. По време на строителния процес учителят може да изследва концепции и теми от различни области на STEM, насърчавайки интердисциплинарен подход. Контекстуализирани елементи могат да бъдат разгледани, напр. дъга

Децата трябва да играят с диска, конструиран от тях самите.

## 2 Какво представлява Въртящия се диск на Нютон

Въртящият се диск на Нютон се основава на физически експеримент, обикновено наричан Нютонов диск. Това е въртящ се диск, чиято повърхност е разделена на различни цветове, които стават бели или сиви, когато се върти бързо. Цветовете са основните червено, синьо и жълто и нтехните варианти като оранжево, зелено, виолетово.



Фигура 1. Диск на Нютон

### 3 - Използване на Въртящия се диск на Нютон за STEM - учебни цели

Конструкцията и използването на Въртящия се диск на Нютон позволява да се научат различни научни концепции в интердисциплинарен подход и да се развият инженерни компетенции при конструирането на въртящия се диск.

#### За да научите повече за физиката

Свойствата на светлината и цветовете.

#### За да научите повече за историята на науката

Въртящият се диск е свързан с откриването на Нютон на основните цветове и принципите на светлината, въпреки че не е сигурно, че той е използвал въртящия се диск, за да илюстрира тези принципи.

#### За да научите за механизмите

Механизъм на въртене

Различни форми на енергия. Механична и вятърна енергия.

#### За да научите за механизмите за възприятие

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.



Въртящият се диск също илюстрира комбинация от светлинни стимули, наречена времево оптично смесване. Концепцията, че човешкото зрительно възприятие не може да различи детайлите на високоскоростните движения, е популярна като устойчивост на зрението.

### Да се научат математически понятия

Конструкцията и използването на Въртящия се диск на Нютон позволява преподаването на редица математически понятия в рамките на строителния процес, а именно.

- Понятие за форми, като кръг и триъгълник
- Понятие за числа
- Понятие за равни части

### Да развие инженерни компетенции

Децата развиват компетентности за анализ и изграждане.



### **3 - Педагогическо ръководство за въвеждане на STEM съдържание при конструиране на въртящ се диск на Нютон**

Следвайки някои предложения за изследване на съдържанието на STEM, докато конструирате въртящия се диск. Педагогическият подход ще следва общите стъпки, предложени в ръководството стъпка по стъпка.

#### **Наблюдение, формулиране на въпроси**

Учителят може да започне да показва прототипа на въртящия се диск и с въртеливото движение и след това да попита децата: Какво се случва?

Децата трябва да наблюдават въртящия се диск и да формулират коментари и въпроси за това как той функционира.

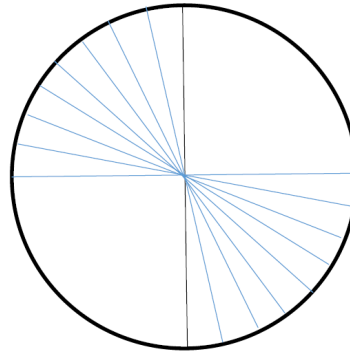
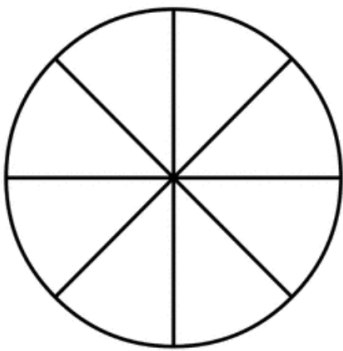
Могат да бъдат представени примери за свързани процеси, напр. дъга. Това може да се направи и в края, при проучване на сценарий.

#### **Проучване и изучаване на физика**

Като се вземат предвид идеите на децата, учителят може да обясни по прост начин характеристиките на цветовата смес.

#### **Започва да конструира, продължава да наблюдава, изучава математика и физика**

Учителят говори с децата за формата на диска и неговите части, различните цветове и неговата последователност.



Фигура 2. Дискът е разделен на осем равни части или кратни.

Каква е формата на диска? Дискът е кръг и е разделен на 8 равни части (могат да се вземат предвид и други разделения).

Ако не са готови всички части, учителят може да насочи децата как да ги направят.

След това децата изрязват кръга в шаблона и подобен от твърда хартия. След това слепват двете парчета с лепило.

След това децата рисуват всяка част, следвайки последователността от цветовете. Учителят говори с децата за цветовете на всяка част и нейната последователност - **жълт**, **оранжев**, **червен**, **лилав**, **пурпурен**, **син**, **тъмно зелен**, **зелен**.



Фигура 3. Дискът с основните цветовете и неговите варианти.

**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.



Накрая децата правят дупка в центъра с къс молив или подобен инструмент.

## Игра с въртящия се диск и продължаване на изучаването на физическото и човешкото възприятие

След конструирането на въртящия се диск, децата могат да играят с него.

Учителят може отново да говори за характеристиките на цветовата смес, а също и за човешкото възприятие.

Учителят може също така да задава въпроси относно механизмите (в този случай много прости), които задействат движението. Други примери могат да бъдат показани, например еолова турбина, която се движи с въздух.





## 4. Как да конструирате Въртящия се диск

### Необходими части и материали

- Шаблони, които се отпечатват на стандартна хартия за печат А4 - Шаблони 1 и 2
- Лист твърда хартия
- Ножици
- Лепило
- Оцветител
- Къс молив или подобен

### Метод

Най-добре е да гледате видеото.

1. Отпечатайте шаблона
2. Изрежете кръга
3. Поставете кръга върху твърда хартия и изрежете кръг със същия размер
4. Сглобете двата кръга с лепило
5. Оцветете триъгълниците, следвайки последователността от цветовете на дъгата
6. Намерете центъра на кръга
7. Направете дупка в центъра
8. Сложете молив в центъра, за да извършите движението ръчно.



Фигура 4- Въртящ се диск на Нютон

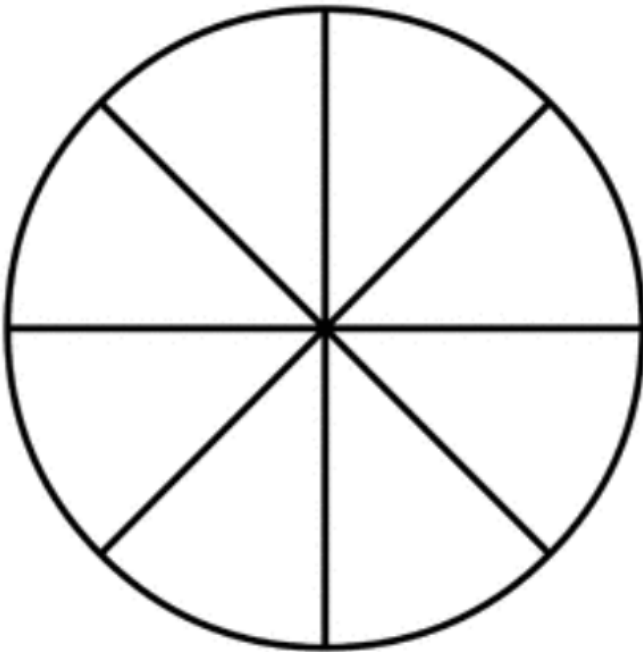
AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

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.



## Шаблони

Шаблон 1 за Въртящ се диск

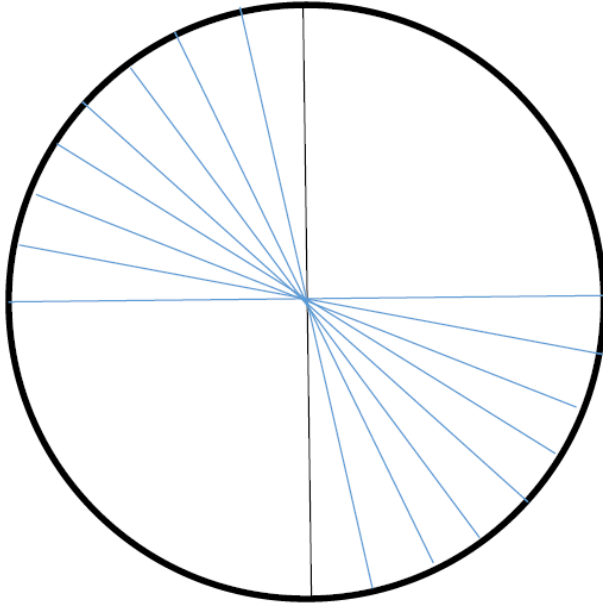


**AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499**

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.



Шаблон 2 за Въртящ се диск



**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.



## 5 – Вариации на Въртящия се диск на Нютон

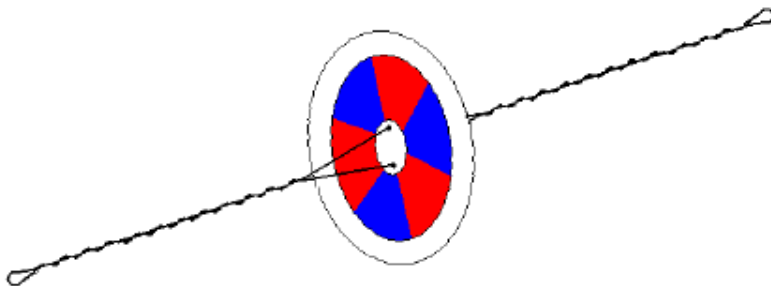
Въртящ се от вятъра диск



<https://www.youtube.com/watch?v=gOBMs5bviY>

<https://www.youtube.com/watch?v=c04JYg5cA6c>

Въртящ се диск, движещ се с ластик



**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.



## 6 - Сценарии

Могат да се разработят различни сценарии за внедряване на въртящия се диск на Нютон за STEM.

Сценарият може да се използва от началото на дейността или в края.

### Дъга



<https://en.clipdealer.com/vector/media/A:18456637>

Дъга може да се използва за контекстуализиране на дейността.

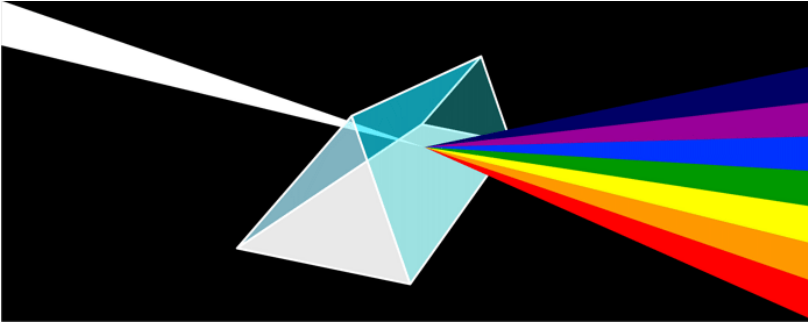
Кога се случва? Кои са елементите? Как е свързано с въртящия се диск?

**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.



## Призма



[http://www.artyfactory.com/color\\_theory/color\\_theory\\_1.htm](http://www.artyfactory.com/color_theory/color_theory_1.htm)

Призма, която показва свойствата на светлината, може да се използва като сценарий.

## Разкази и истории

Разкази и истории също могат да се използват.

<https://www.youtube.com/watch?v=LiYVV6MuJrg>

**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.



## 7 – Допълнителни ресурси

Ръководство стъпка по стъпка

Шаблон за планиране на урок / сценарий

Шаблон за доклад

**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.



## Препратки

<https://www.wikihow.com/Make-a-Newton-Disc>

<https://www.myeevergreen.com/led-flower-metal-kinetic-solar-wind-spinner.html>

**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.





QueenMaudUniversityCollege  
OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION



FACULDADE  
DE PSICOLOGIA E DE  
CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE DE  
COIMBRA

## Associated partners



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.