





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

# Еко кола 2 за AutoSTEM

## Педагогически указания и инструкции за построяване

Това ръководство има две части:

-  Как може да се използва Еко-кола2 за въвеждане на редица математически понятия
-  Как да конструирате Еко-кола2

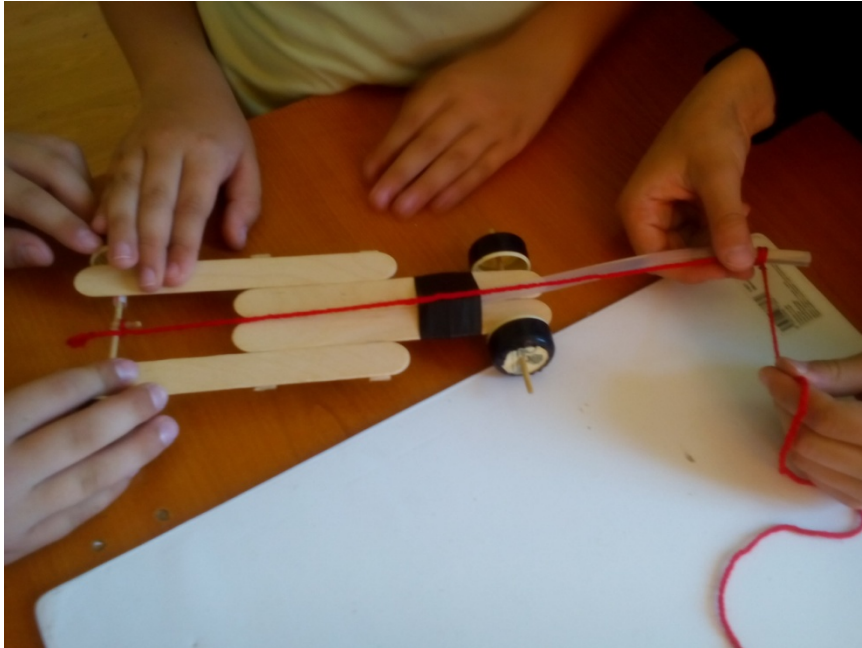
## Как може да се използва Еко-кола 2 за изучаване на STEM области

### Какво е Еко-кола 2?

Есо-car 2 е движеща се играчка, изработена от дървени пръчки, капачки за бутилки и сламки за пиене. Когато децата използват тази еко-кола, те играят с движещата се играчка. Движението е възможно поради потенциалната енергия, съхранявана в сламка за пиене, когато тя се деформира като пружина.

Енергията се трансформира в кинетична енергия при освобождаване на пружината и колата се движи поради ротационното движение в оста и колелата на колата.

STEM предметите могат да бъдат въведени при конструирането на Еко-кола 2. Представяме някои идеи по-долу. Учителите могат да адаптират тези предложения към собствения си клас и контекст и да планират собствената си дейност.



Фигура 1: Деца строят еко-колата 2







## Целева група

Описаният тук пример за Еко-кола 2 е предназначен за деца от 4 до 7 години. Учителите могат да адаптират предложението към други възрасти.

Учителят може да реши в зависимост от знанията на децата дали децата трябва да работят в групи или поотделно.

## Обучителни цели

При конструирането на Еко-кола 2 могат да бъдат постигнати няколко учебни цели:

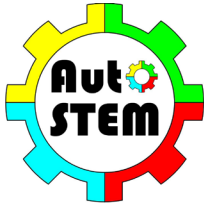
-  За да научите за физиката, съхраняването и преобразуването на енергията, изпитате потенциална и кинетична енергия, изпитате центъра на масата на обект
-  Да развие инженерни компетенции за анализ и конструиране
-  За да научите математически понятия в процеса на изграждане и сглобяване, включително форми, дизайн, местоположение, числа и измерване
-  Могат да бъдат включени и други цели за меко обучение, като решаване на проблеми и творчество

## Ръководство как да въведете STEM концепции по време на конструирането

Отправната точка е Еко-кола 2, как функционира и как да се конструира.

## Наблюдение

Първо, учителят показва модел на Еко-кола 2 и я кара да се движи. Учителят може да попита: „Как и защо се е преместила?“ Ето връзка към видео, което показва движението: <https://youtu.be/mQjEdTuCL-A>



### **Изследване и изучаване на физика и механизми.**

Деца могат да наблюдават Еко-кола 2, да правят коментари и да задават въпроси за това как функционира. Може би децата могат да направят рисунки за това как и защо смятат, че колата се движи?

Учителите могат да говорят за енергията по много прост начин. Енергията никога не изчезва. Прехвърля се в други видове енергия. Деца могат да усетят, че енергията се съхранява в сламката като потенциална енергия. Сламката действа като пружина. Потенциалната енергия се съхранява в сламата (пружината) след това се прехвърля във ротационна кинетична енергия поради движението в ос и колелата. Те се въртят. Ротационната кинетична енергия се прехвърля в транслационна кинетична енергия - движението на автомобила напред.

За тези, които искат да влязат в по-дълбоко разбиране, може да започне дискусията защо колата спира. Причината е триенето, причинено от силата, съпротивляваща се на движението, когато колелата се търкалят по повърхност. Това е възможност да се обсъдят различните интерпретации на това за децата.

### **Започваме да конструираме Еко-кола 2 и изучаваме математика и физика**

Еко-кола 2 позволява на учителите да говорят за аспекти на математиката и физиката.

#### Математика

- **Броење:** дървени пръчки, сламки (ще бъдат разделени на три части), върхове на бутилки, шишчета
- **Измерване на дължина:** Директно сравнение между ширината на четирите пръчки и дължините на пръчките, сламките и шишчетата. По-големите деца могат да използват линейка; по-малките деца могат да използват ширината на пръчка за близалка като единица. Директно сравнение, за да направите дупка в горната част на бутилката, която да е достатъчно голяма, за да може дървеното шишче да премине и все още да е стегнато.
- **Дроби:**  $\frac{1}{2}$  от ширината,  $\frac{1}{2}$  от дължината
- **Намиране:** използвайте пространствени понятия като отзад, отпред, отдолу, отгоре, отдолу, в центъра (намерете центъра на кръг), наоколо, въртене (движението на осите и колелата), транслация (движение напред на колата)

#### Физика



- **Енергия:** различни видове енергия:
  - *работа* (Детето върши работа, като прилага сила върху гумената лента.)
  - *еластична енергия:* потенциална енергия поради деформацията на гумената лента
  - *ротационна кинетична енергия* (въртенето на колелата)
  - *транслационна кинетична енергия* (движението на колата напред)
  - *топлинна енергия* (топлина)
- **Сила:** Детето използва сила, за да деформира гумената лента.
- **Триене при търкаляне:** силата, съпротивляваща се на движението, когато колелата се търкалят по повърхност
- **Запазване на енергията:** Енергията може да бъде преобразувана, но не и унищожена. Работата на детето се преобразува в еластична енергия (на гумената лента), еластичната енергия в ротационна енергия (на осите и колелата), ротационна енергия в транслационна енергия (на колата), транслационна енергия в топлинна енергия (колелата и земята стават леко по-топли чрез триене)
- **Център за маса:** За да намерят центъра на колело, децата могат да балансират горната част на бутилката върху върха на шишче.

### **Изграждане на механизма за развитие на инженерни компетенции**

След като различните части са завършени, е време да ги съберете! Децата конструират механизма, като следват метода, описан в „Как да конструираме еко-колата 2“ по-долу и изследват как работи трансформацията на енергия.



## Вариации на Еко-кола 2 и добавяне на сценарии и разкази










Вместо еко-кола могат да се използват други теми и герои при въвеждане на същия механизъм.

За еко-автомобила могат да се разработят различни сценарии. Сценарият може да се използва в началото на дейността или в края. Например, парк, детска площадка или писта за автомобилни състезания могат да се използват за контекстуализиране на дейността.

## Как да конструираме еко-кола 2

За да направите Есо-car 2, ще ви трябват само седем необходими части и инструменти, които се намират във всяко училище или предучилищно заведение. По-долу изброяваме необходимите материали и алтернативи.

### Части и необходими материали

-  4 дървени пръчки (обикновено използвани за преглед на гърлото или за назоваване на цветя в градина), ширина около 20 мм и дължина около 200 мм
-  2 дървени пръчки (обикновено използвани за ледени близалки), ширина около 10 мм и дължина около 115 мм.
-  1 сламка за пиене
-  1 дебела пластмасова сламка за пиене (Това трябва да е особено здрава сламка. Типът, който се намира в комплектите пластмасови чаши или епруветката от дозатор за дезинфектант за ръце.)
-  4 капачета за пластмасови бутилки за колела (Всеки комплект от 2 трябва да е с еднакъв размер. Колкото по-големи са колелата, толкова по-добре работи.)
-  1 или 2 дървени кухненски шишчета
-  Пистолет за горещо лепене
-  Силна лепкава лента, напр. електрическа изолационна лента
-  Конец

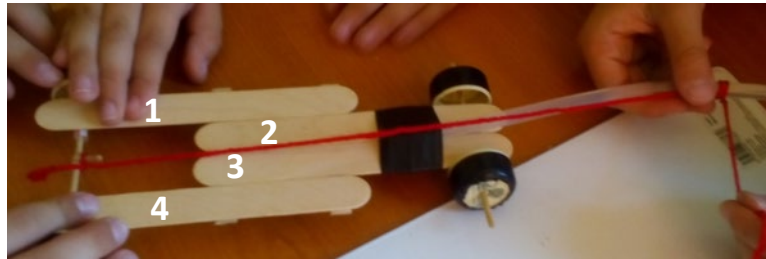
Тъй като материалите, които могат да се използват, са много широкоразпространени и лесни за намиране, учителят може да помоли децата да намерят предмети, които иначе биха могли да бъдат



изхвърлени (например сламки, капачки на бутилки). По този начин можем да добавим устойчивост и рециклиране в обучението.

### Метод

Наи-добре е да гледате видеото <https://youtu.be/2YlnHwYQ3RM> преди да започнете конструирането.



Фигура 2: Еко-колата 2 с маркирани четирите дървени пръчки

1. Поставете 4-те по-широки пръчки заедно на масата и измерете дали имат еднаква ширина. Поне 2 и 2 трябва да имат еднаква ширина.
2. Вземете 2-те по-тънки пръчки и ги поставете перпендикулярно на по-широките пръчки за близалка. Ако са много по-дълги от ширината на 4-те пръчки, отрежете излишната дървесина.
3. Поставете 4-те пръчки за близалки в конфигурацията, която виждате на фигури 2 и 3. Пръчка 1 и 4 са от външната страна на пръчка 2 и 3. Пръчка 2 и 3 трябва да са около половината навътре по цялата дължина на пръчка 1 и 4 и между пръчка 1 и 4. Те не трябва да са повече от половината между тях.
4. Използвайте 2-те по-тънки пръчки за близалки, за да държите заедно 4-те по-широки пръчки. В зоната, където всичките 4 пръчки се поставят заедно, поставете една от тънките нервни пръчки точно под върха на пръчки 2 и 3, перпендикулярно на пръчки 2 и 3. Другата пръчка се поставя точно под върха на пръчка 1 и 4.



Фигура 3: Съединяване на дървените пръчки заедно

5. Залепете 2-те по-тънки пръчки към 4-те успоредни пръчки (вижте Фигура 3).
6. Нарезете обикновената сламка за пиене на три части.
  - a. 2 броя със същата дължина като ширината на по-широките пръчки (т.е. около 2 см)
  - b. 1 парче със същата дължина като 2 от по-широките пръчки (т.е. около 4 см)

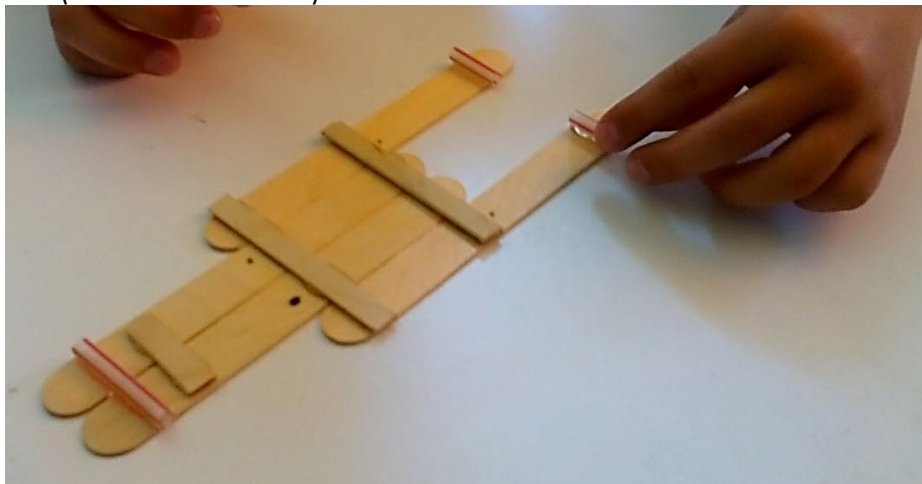


Figure 1: Glueing the straw pieces to the wooden sticks

7. Залепете дългото парче на пръчки 2 и 3 в предната част на колата.

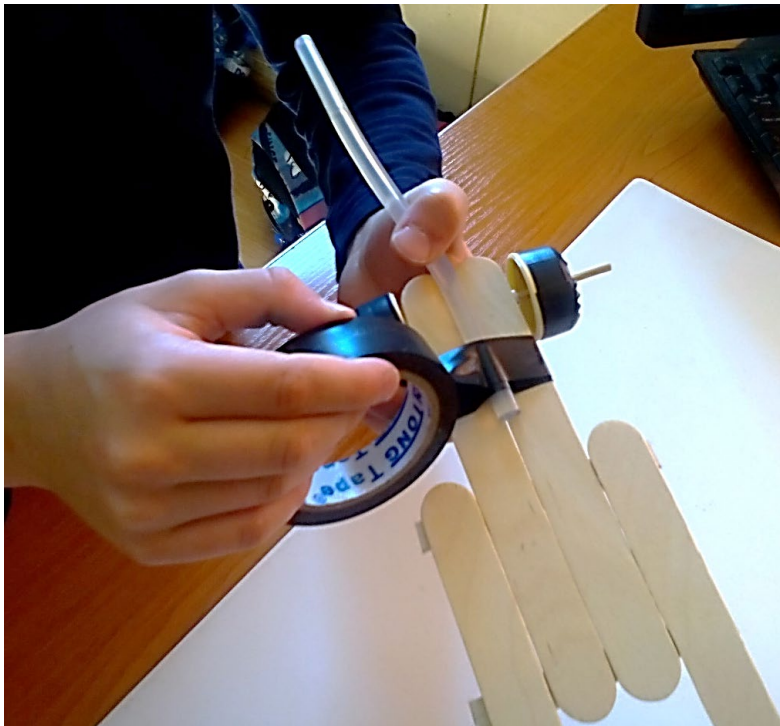




8. Залепете 2-те по-къси парчета към клечки 1 и 4 в задната част на автомобила (вижте Фигура 4).
9. Направете дупки в центъра на 4x горните колела на бутилката. Може да се наложи да разберете как да намерите центъра на всяко колело. Дупките трябва да са достатъчно големи, за да могат дървените шишчета да преминат и все още да са стегнати.
10. Нарезжете един от шишчетата, така че да има същата дължина като ширината на цялата кола. Това е ос 1 в предната част на автомобила.
11. Нарезжете втория шиш, така че да има същата дължина като ширината на цялата кола, като добавите ширината на колелата и малко допълнително пространство за закрепване на колелата към оста (около 6 см по-дълго от ширината на автомобила за тези, които използват владетел). Това е ос 2 в задната част на колата.
12. Изчакайте, докато лепилото изсъхне, преди да преминете към следващата стъпка.
13. Прикрепете по едно колело към ос 1 и 2.
14. Изрежете последното парче от един от шишовете с дължина около 2 см. Това е куката.
15. Прокарайте ос 1 през сламката на пръчки 2 и 3 пред автомобила. Прикрепете другото съвпадащо колело към празния край на оста.
16. Избутайте ос 2 през сламките на пръчки 1 и 4 в задната част на автомобила. Прикрепете другото съвпадащо колело към празния край на оста.
17. Намерете центъра на ос 1 и го маркирайте с химикал.
18. Използвайте пистолета за лепило, за да залепите куката към централната точка на ос 1.
19. Вземете дебелата пластмасова сламка и я поставете точно между пръчки 2 и 3, като вървите успоредно с тях. Нека краят на сламката почти достигне точката, където всичките 4 пръчки са успоредни.
20. Вземете здравата лента и я увийте около сламката и пръчките 2 и 3, така че сламката да е много здраво закрепена в края си (виж Фигура 5).
21. Нарезжете конец, който е около една и половина дължината на колата, включително дължината на силната сламка.



22. Завържете здраво единия край на връвта около ос 2 и куката. След това завържете здраво другия край към свободния преден край на сламката. Вижте фигура 2. Червената нишка е доста изправена.
23. Огънете сламката, като навиете конеца около ос 2 чрез завъртане на ос 2 назад (срещу по-късното движение напред, когато колата се движи).

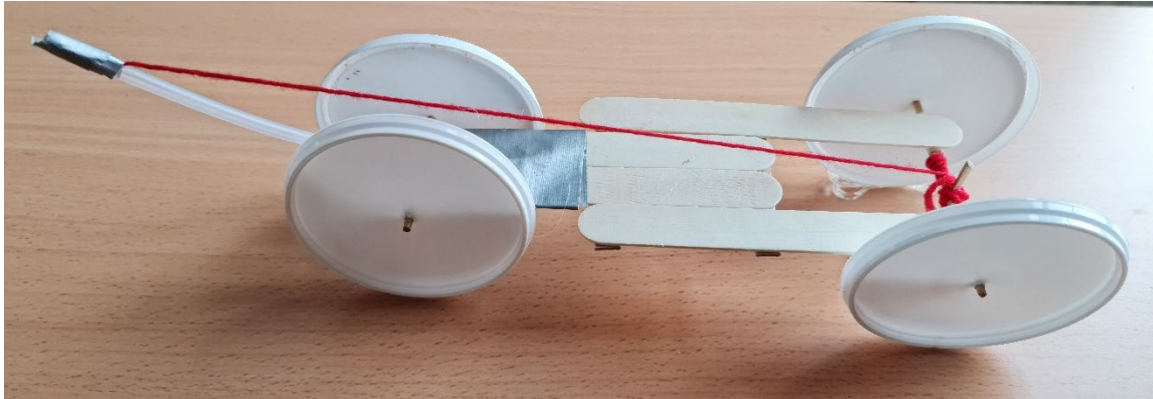


Фигура 5: Закрепване на здравата сламка към колата

Когато сламката се огъне, поставете Еко-колата 2 върху твърд под и я оставете бързо да си отиде. Колата ще се движи по пода сама. Много добре.

Ако установите, че куката се отлепи, вземете електрическата изолационна лента и я увийте около съединението на ос 2 и куката, за да добавите здравина. Ако установите, че сламката се отлепва, добавете още няколко завъртания на лентата, за да добавите сила.

Колкото по-големи са колелата, толкова по-добре работи екомобилът 2. Можете да замените горната част на бутилката с върховете на пластмасови буркани за мед с диаметър около 10 см (вижте Фигура 6).



Фигура 6: Еко-кола 2 с по-големи колела