



Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са само на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито EACEA могат да носят отговорност за тях.

STEAME АКАДЕМИЯ
ПРЕПОДАВАНЕ И ФАСИЛИТАЦИЯ - ПЛАН ЗА УЧЕНЕ И ТВОРЧЕСТВО (L&C PLAN)
НИВО 1: СТУДЕНТИ-УЧИТЕЛИ
**ТЕМА: ИЗРАБОТВАНЕ НА ЛЮЛКАТА НА НЮТОН - ЗАПАЗВАНЕ НА ИМУНЦИЯ,
МАСА И СПЕЦИАЛНОСТ**

S **T** **E_{ng}** **A** **M** **E_{nt}**



1. Преглед

Заглавие	Създаване на люлка на Нютон - запазване на импулса, масата и скоростта		
Въпрос или тема	<i>Как люлката на Нютон демонстрира принципите за запазване на импулса и енергията и как можем да приложим тези принципи за проектиране и оптимизиране на системи в реалния свят?</i>		
Възраст, степени, ...	13-15	K7-K9	
Продължителност, график, дейности	135 минути	3 X 45 учебни часа	3 дейности
Съгласуване на учебната програма	<i>Учебната дейност е в съответствие с учебните програми на повечето страни от ЕС, като предметът по наука, както и предметът по математика, се използва за описание на различните аспекти на конкретната научна тема. Освен това учениците ще използват инженерни умения, в някои страни от ЕС тези умения се разглеждат чрез предмета STEM или технологии.</i>		
Сътрудници, партньори			
Резюме – Синопис			
Използвана литература, благодарности	Онлайн симулации на Newtons Cradle: MyPhysicsLab.com (https://www.mypysicslab.com/engine2D/newtons-cradle-en.html), с графики, визуализация на сили, енергия и др. Университет на Алберта (https://sites.ualberta.ca/~dnobes/Teaching_Section/NOBES_SIM_Newton.html)		

2. Рамка на STEAME ACADEMY *

Учителско сътрудничество	<i>Препоръчва се сътрудничество между учители по различни предмети по STEAME за планиране и изпълнение на предложената дейност. Основно учител по природни науки в сътрудничество с учител по математика. Първият ще въведе ядрото на дейността, което е свързано с предмета на науката, а вторият ще подпомогне дейността, като осигури подходящи предварителни знания, както и да улесни някои аспекти на дейността, свързани главно с разбирането на математиката, която описва научния експеримент, както и да помогне на учениците да</i>
--------------------------	--

	<i>разберат визуалното представяне на специфични аспекти на експериментите (напр. скорост/време и т.н.) и как това визуално представяне е математически свързани с уравненията, които описват експеримента. Възможно е по-широко сътрудничество със STEM/STEAM или учителя по технологии, както и с учителя по рисуване при създаването на люлките в контекста на ръчната изработка.</i>
Организация на STEAME в живота (SiL).	<i>Среща с представители на бизнеса/Приложения в реалния свят Предприемачество – Дни на STEAME в живота (SiL).</i>
Формулиране на план за действие	<i>ЕТАП I: Дейността обхваща сътрудничеството на двама или повече учители, главно учителя по природни науки, с учителя по математика, за да се осигури адекватно ниво на знания и умения по математика, които обясняват научния експеримент. ЕТАП II: Обмислени са всички стъпки при формулирането на плана за действие на учебната дейност. Връзката с проблем от реалния живот е очевидна чрез дейността, въведена от учителя, обясняваща света около нас, движението, импулса, гравитацията, взаимодействието между сблъскващи се обекти и т.н., което позволява на учениците да използват това знание в своите ежедневни дейности и решаване на ежедневни проблеми, доколкото то е свързано с тези основни и важни закони на физиката.</i>

** в процес на разработка на крайните елементи на рамката*

3. Цели и методологии

Цели и задачи на обучението	<ul style="list-style-type: none"> -Изследвайте как инерцията и енергията се запазват при еластичен сблъсък с помощта на люлката на Нютон. - Използвайте математически уравнения, свързани с импулса, масата и скоростта, за да предвидите поведението на люлката на Нютон. - Включете се в практическо инженерство, като изградите своя собствена люлка на Нютон, използвайки различни материали. - Помислете за естетика в дизайна на тяхната люлка на Newton, като я направите визуално привлекателна, като същевременно запазите функционалността.
Резултати от обучението и очаквани резултати	<p><i>Дейността има за цел да постигне следните учебни цели, така че учениците след завършване да могат да:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разберете принципите на запазване на импулса и енергията - Прилагайте математически формули за прогнозиране на резултатите - Проектирайте и конструирайте люлката на Нютон - Изследвайте художествените аспекти <p><i>Някои от засегнатите умения са научно изследване, математическо приложение, инженерство и дизайн, сътрудничество, комуникация, артистично и творческо мислене</i></p>
Предварителни знания и предпоставки	<p><i>Учениците, участващи в тази дейност, трябва да имат:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основно разбиране на законите на движението на Нютон - Познания по основи на алгебрата и физичните уравнения - Въведение в кинетичната и потенциалната енергия - Разбиране на Законите за опазване
Мотивация, Методология, Стратегии	<i>Тази учебна дейност използва подход, базиран на проекти, като ангажира учениците да работят в екипи, да питат и да изследват, за да разберат основните научни принципи, свързани с Люлката на Нютон, както и математическите формули, които я описват. Учениците ще трябва да проучат, планират, приложат и тестват (чрез наблюдения)</i>

дали люлката на Нютон, която са проектирали, функционира правилно. Този подход също би се считал за учене чрез преживяване.

4. Подготовка и средства

Подготовка, настройка на пространството, съвети за отстраняване на неизправности

Учителят/ите не трябва да се подготвят много, тъй като са необходими инструменти и материали, свързани с тази дейност. Обстановката в класната стая в дейностите, в които учениците работят заедно, за да проектират и конструират своя собствена Люлка на Нютон, трябва да вземе предвид улесняването на сътрудничеството, за предпочитане чрез предоставяне на различни работни места за ученическите екипи (напр. бюра, събрани заедно, за да образуват маса, която ще позволи на членовете на екипа да седят и да работят заедно).

Ресурси, инструменти, материали, приставки, оборудване

Учителят/ите за тази дейност ще се нуждаят от следното:

- Стоманени топчета или мрамори (5 с еднакъв размер)
- Връв или въдица
- Дървена или метална рамка (може да бъде предварително изградена или направена от ученици)
- Лепило, лента или крепежни елементи
- Измервателна лента или линейка
- Хронометър
- Калкулатор
- Боя, маркери или други декоративни материали (по избор за артистичен дизайн)
- Работни листове за изчисления и прогнози

Здраве и безопасност

Здравето и безопасността при тази дейност трябва да се съсредоточат върху използването на материалите за конструиране на Люлката на Нютон. Не е предвидено, но в случай, че учениците използват ножици, учителят/ите трябва да обмислят установяването на правила за безопасно боравене с ножици, докато работят в екипи. Няма друг аспект, който да изисква по-голяма предпазливост, отколкото във всяка друга ежедневна дейност в училище.

5. Внедряване

Обучителни дейности, процедури, рефлексии

Фаза 1 - Въведение и концептуално разбиране (45 минути)

Въведение (10 минути)

Започнете с демонстрация на люлка на Нютон. Обсъдете наблюденията: Какво се случва, когато една топка бъде вдигната и пусната? Какво ще кажете за две топки? Задайте въпроса: Защо последната топка в редицата се движи, докато другите стоят неподвижни?

Лекция и дискусия (15 минути)

Обяснете концепциите за импулс, запазване на импулса и енергия при еластични сблъсъци. Въведете формулата за импулс: $p = m v$ (импулс = маса × скорост). Обсъдете как Люлката на Нютон демонстрира запазването на импулса и енергията. Докоснете накратко как се пренася енергията през топките (кинетична и потенциална енергия).

Проучвателна дейност (20 минути)

По двойки, накарайте учениците да използват проста онлайн симулация на люлката на Нютон, за да манипулират броя на топките, тяхната маса и скорост. Помолете ги да предскажат резултатите въз основа на различни сценарии и сравнете своите прогнози с резултатите от симулацията.

Фаза 2 - Проектиране и изграждане (45 минути)

Преглед (5 минути)

Обобщете ключовите моменти от предишния урок относно инерцията и запазването на енергия. Представете задачата за деня: изграждане на люлката на Нютон.

Планиране на дизайна (15 минути)

Разделете учениците на малки групи. Раздайте материали и работни листове. Насочете учениците при планирането на своя дизайн, включително изчисляване на идеалната дължина на връвта, осигуряване на еднаква височина за всички топки и отчитане на разстоянието. Подчертайте важността на прецизността при измерванията и конструкцията за точни резултати.

Изграждане на люлката (25 минути)

Учениците започват да конструират своята люлка на Нютон, следвайки своите дизайнерски планове. Раздвижете стаята, за да осигурите помощ и да осигурите безопасност и правилна техника.

Фаза 3 – Тестване, анализиране и отразяване (45 минути)

Завършете изграждането и тестването (15 минути)

Учениците завършват изграждането на Люлката на Нютон. След това те тестват своите люлки, наблюдавайки поведението, когато различен брой топки се вдигат и пускат.

Събиране и анализ на данни (15 минути)

Учениците записват резултатите от своите тестове, включително наблюдения върху трансфера на инерция, запазването на енергия и всякакви несъответствия. Използвайки предоставените формули, те изчисляват теоретичните резултати и ги сравняват с техните наблюдения.

Дискусия и размисъл (15 минути)

Групите представят констатациите си пред класа, като обсъждат всякакви разлики между очакваните и действителните резултати. Ангажирайте класа в дискусия относно факторите, които биха могли да повлияят на резултатите, като триене, леки разлики в масата или несъвършена еластичност .

Допълнителна дейност след класната стая (по избор)

Помолете учениците да обмислят как дизайнът на тяхната люлка на Нютон може да бъде направен по-естетичен или артистичен. Те могат да изпратят скици или снимки на своята люлка с предложени артистични модификации, обясняващи как те не пречат на функцията на люлката.

Оценка

Учителят може да оцени степента на постигане на целите на обучението, като наблюдава активното ангажиране и участие на учениците, тяхната комуникация и сътрудничество по време на работата в екип, разбирането им за люлката на Нютон чрез техния анализ на експеримента и чрез продължаваща дискусия през фазите на дейността и накрая чрез оценяване на резултатите на учениците, функцията на тяхната люлка на Нютон.

Представяне -
Отчитане - Споделяне

Учениците могат да правят снимки и видеоклипове на своята работеща люлка на Нютон и да ги използват в училищното си портфолио или да ги споделят чрез своите социални медии, ако това е местно одобрено от училището/училищната общност.

Разширения - друга информация

Учителят може да помоли учениците да проучат влиянието на промяната на масата на топките или използването на материали с различни еластични свойства, предвиждайки и тествайки резултатите.

За да направят това, те могат да използват софтуер за създаване на виртуален модел на люлката на Нютон с регулируеми параметри за задълбочаване на разбирането. Примери за съществуващи онлайн симулации могат да бъдат намерени в раздела с ресурси на този План за обучение и творчество.

Ресурси за разработване на шаблона за план за обучение и творчество в
STEAME ACADEMY
в случай на обучение чрез проектно-базирана дейност

Прототип/Ръководство на STEAME ACADEMY за подход за обучение и творчество
Формулиране на план за действие

Основни стъпки в подхода за обучение на STEAME:

I ЕТАП: Подготовка от един или повече учители

1. Формулиране на първоначални мисли относно тематичните сектори/области, които да бъдат обхванати
2. Ангажиране на света на по-широката среда / работа / бизнес / родители / общество / среда / етика
3. Целева възрастова група ученици - Свързване с официалната учебна програма - Поставяне на цели и задачи
4. Организация на задачите на участващите страни - Определяне на координатор - Работни места и др.

ЕТАП II: Формулиране на план за действие (стъпки 1-18)

Подготовка (от учители)

1. Отношение към реалния свят – Отражение
2. Стимул – Мотивация
3. Формулиране на проблем (възможно на етапи или фази), произтичащ от горното

Развитие (от ученици) – Насоки и оценка (в 9-11, от учители)

4. Създаване на фон - Търсене / Събиране на информация
5. Опростете проблема – Конфигурирайте проблема с ограничен брой изисквания
6. Изработка на случай - Проектиране - идентифициране на материали за изграждане / разработване / създаване
7. Строителство - Работен процес - Изпълнение на проекти
8. Наблюдение-Експериментиране - Първоначални заключения
9. Документация - Търсене в тематични области (AI полета), свързани с изучавания предмет - Обяснение въз основа на съществуващи теории и/или емпирични резултати
10. Събиране на резултати / информация въз основа на точки 7, 8, 9
11. Първа групова презентация от ученици

Конфигуриране и резултати (от ученици) – Насоки и оценка (от учители)

12. Конфигурирайте моделите на STEAME, за да опишете/представите/илюстрирате резултатите
13. Проучване на резултатите в 9 и правене на заключения, като се използва 12
14. Приложения в ежедневието - Предложения за развитие 9 (Предприемачество - SIL Days)

Преглед (от учители)

15. Прегледайте проблема и го прегледайте при по-взискателни условия

Завършване на проекта (от ученици) – Насоки и оценка (от учители)

16. Повторете стъпки от 5 до 11 с допълнителни или нови изисквания, както са формулирани в 15
17. Разследване - Казуси - Разширяване - Нови теории - Тестване на нови заключения
18. Представяне на заключения - тактика на общуване.

ЕТАП III: STEAME ACADEMY Действия и сътрудничество в творчески проекти за ученици

Заглавие на проекта: _____

Кратко описание/Очертание на организационните договорености/Отговорности за действие

ЕТАП	Дейности/Стъпки Учител 1(T1) Сътрудничество с T2 и ръководство на учениците	Дейности/Стъпки От ученици Възрастова група: _____	Дейности/Стъпки Учител 2 (T2) Сътрудничество с T1 и ръководство на учениците
А	Подготовка на стъпки 1,2,3		Сътрудничество в стъпка 3
Б	Насоки в стъпка 9	4,5,6,7,8,9,10	Насоки за поддръжка в стъпка 9
В	Творческа оценка	11	Творческа оценка
Г	Насоки	12	Насоки
Д	Насоки	13 (9+12)	Насоки
Е	Организация (SIL) STEAME в живота	14 Среща с представители на бизнеса	Организация (SIL) STEAME в живота
Ж	Подготовка на стъпка 15		Сътрудничество в стъпка 15
З	Насоки	16 (повторение 5-11)	Ръководство за поддръжка
И	Насоки	17	Ръководство за поддръжка
К	Творческа оценка	18	Творческа оценка