

Компютърни микросветове
„с нисък праг и висок таван“
в подкрепа на изследователския подход

Цветелин Андреев, Христо Христов, Евгения Сендова



Национален семинар „Изследователският подход в математическото образование» 23-24 ноември 2024, ИМИ-БАН

Въпросът на Христо

- Какво бихте желали да съдържа един интерактивен инструмент за обучение и експериментиране в областта, в която работите?

Скорошна среща с учители



Идеи, които следваме

- Технологиите са **инструмент**, а не обект на обучението
- Учене чрез действие, **изследване**, експериментирание и направа на **продукт**, който да се споделя
- **Да овладеем технологиите** е важно, но **най-важното** е да ги използваме СЕГА така, че да **се научим да се справяме със сложни проблемни ситуации в бъдеще**

Костенурката като обект, с който можем да мислим

<https://youtu.be/BTd3N5Oj2jk>



Cynthia Solomon

33.1K+ views · 17 years ago

Talking Turtle 2



Talking **Turtle 2**. 33K views · 17 years ago ...more. Cynthia Solomon. 333 ...
Seymour Papert -- inventor of everything: Gary Stager at TEDxASB.

8 key moments in this video ^

From 00:38

Walking out
Shapes

From 01:37

Turtle as
transitional object

From 02:15

Turtle Movement

From 03:27

How does the
Turtle help with
maths?

From 05:00

What is
teaching?



Сиймър Пепърт във 2 у-ще, 18 май 1987



NATIONAL PALACE OF CULTURE "LUDMILA ZHIVKOVA"

Най-чудесният момент беше, когато забравих, че съм в чужда страна – децата работеха на Лого с удоволствие, с любов към идеите и към учителката.

Бях в страната на взаимната любов между децата и идеите

I was in the country of the mutual love between the children and the ideas...

Seymour Papert

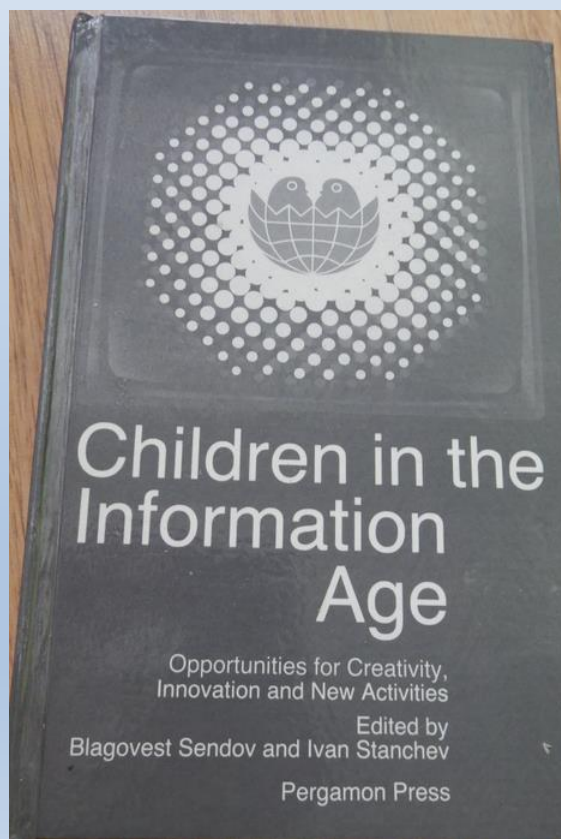


Последното за миналия век *Eurologo*



100101₍₂₎ ago - *Children in the Information Age*

Tomorrow's Problems Today



- *Как ще използваме компютрите - да направим учебния процес по-технически или по-хуманен?*
- *Можем ли не само да накараме децата да обичат математиката, но и да създадем математика, в която те да се влюбят?*

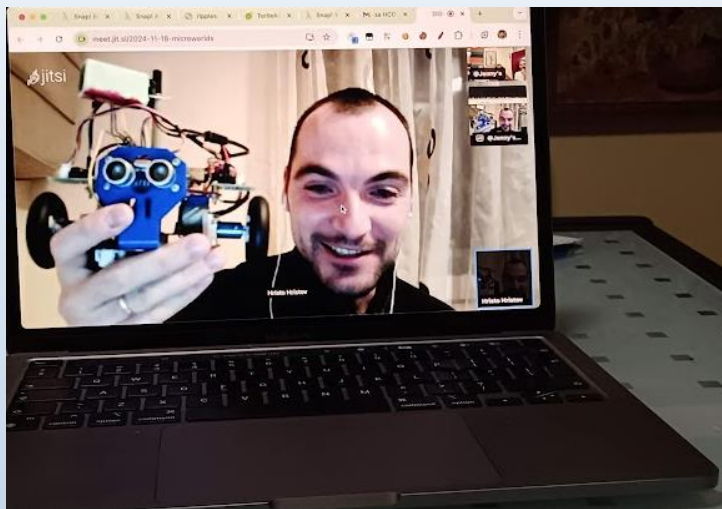
*Нито един компютър не може да замени учителя.
Качеството на обучението зависи най-вече от
качеството на учителя. Всички учители трябва
да са потенциални изследователи. Компютрите
са просто инструмент...*



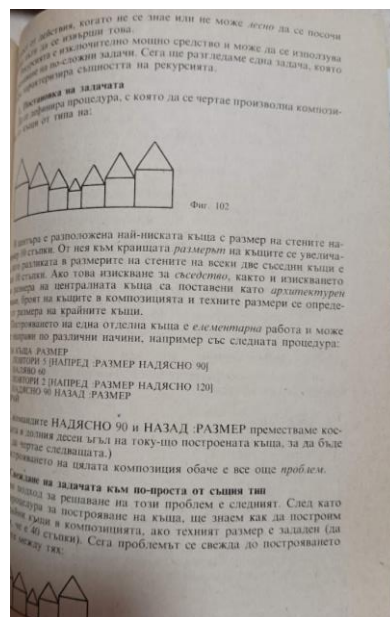
Предизвикателството на Митко Генов –
как да проектираме подобен продукт



Хибридна дискусия за възможни подходи и средства



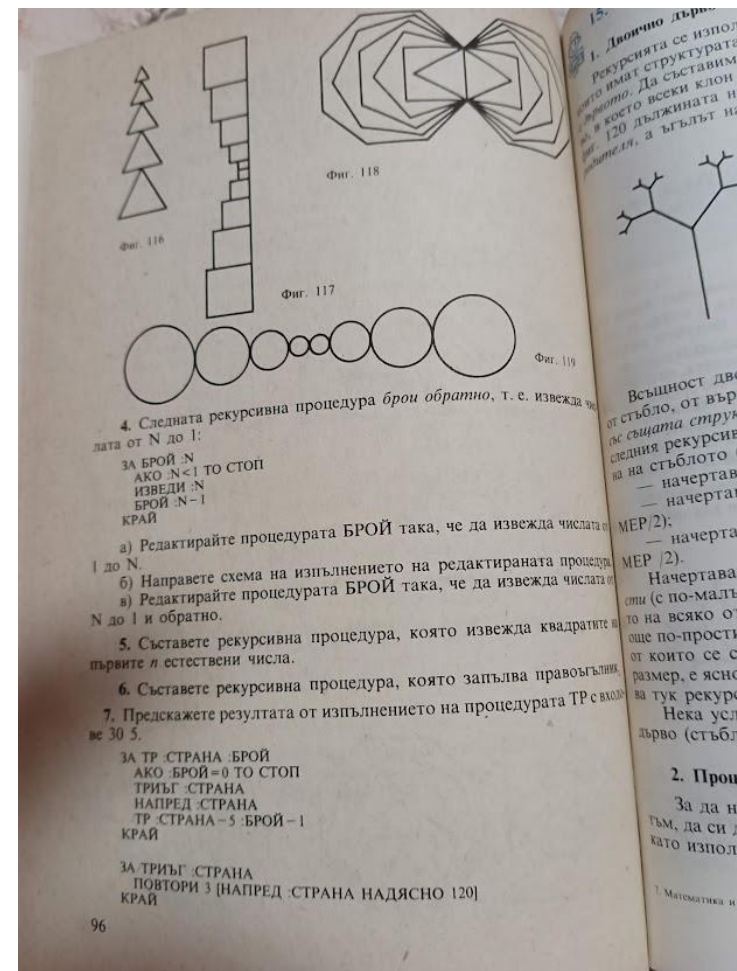
Подходът на Жени – да стъпим на Лого



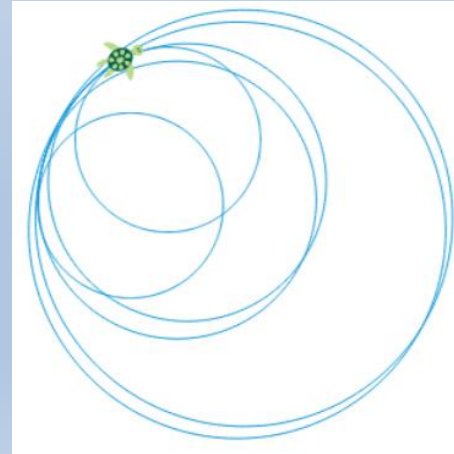
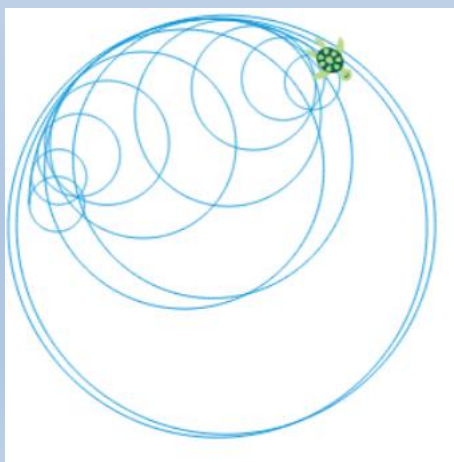
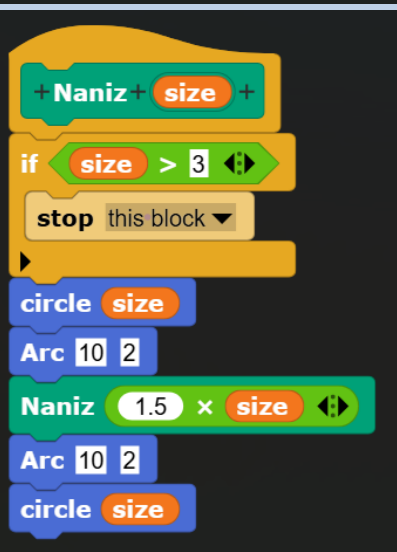
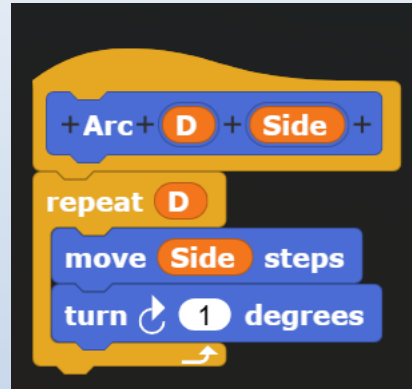
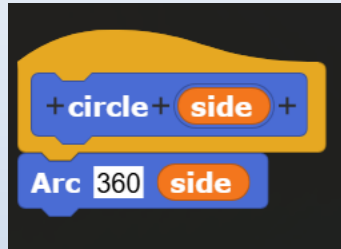
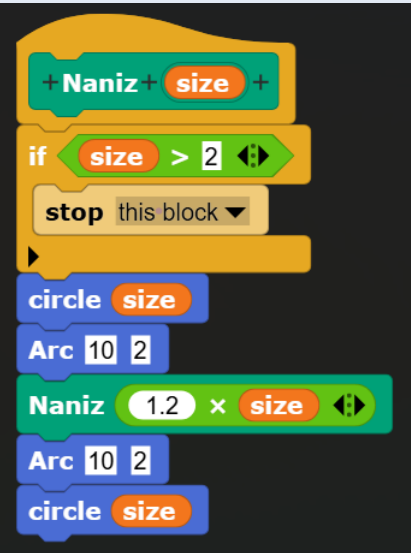
3. Рекурсивно описание на решението

И така нашата композиция (фиг. 102) е резултат от следната рекурсивна процедура:

ЗА КОМПОЗИЦИЯ :РАЗМЕР
КЪЩА :РАЗМЕР
АКО :РАЗМЕР = 10 ТО СТОП
КОМПОЗИЦИЯ :РАЗМЕР = 10
КЪЩА :РАЗМЕР
КРАЙ



И да реализираме композицията от окръжности с блокчета в Snap!



Стъпка по стъпка към целта

```
+Naniz+ size +  
if size > 0.3  
  stop this block  
circle size  
Arc 30 1  
Naniz size + 0.05  
Arc 30 1  
circle size
```

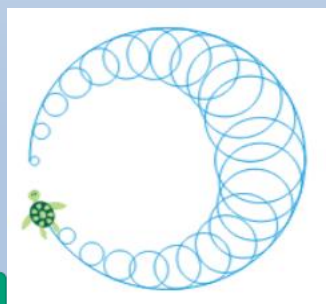


Naniz 0.1

```
+Naniz+ size +  
if size > .5  
  stop this block  
circle size  
Arc 7 4  
Naniz size + 0.09  
Arc 7 4  
circle size
```

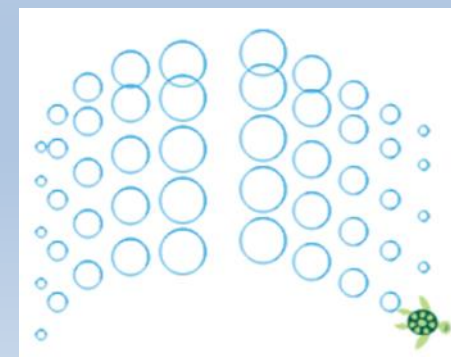


```
+Naniz+ size +  
if size > 1  
  stop this block  
circle size  
Arc 7 3  
Naniz size + 0.08  
Arc 7 3  
circle size
```



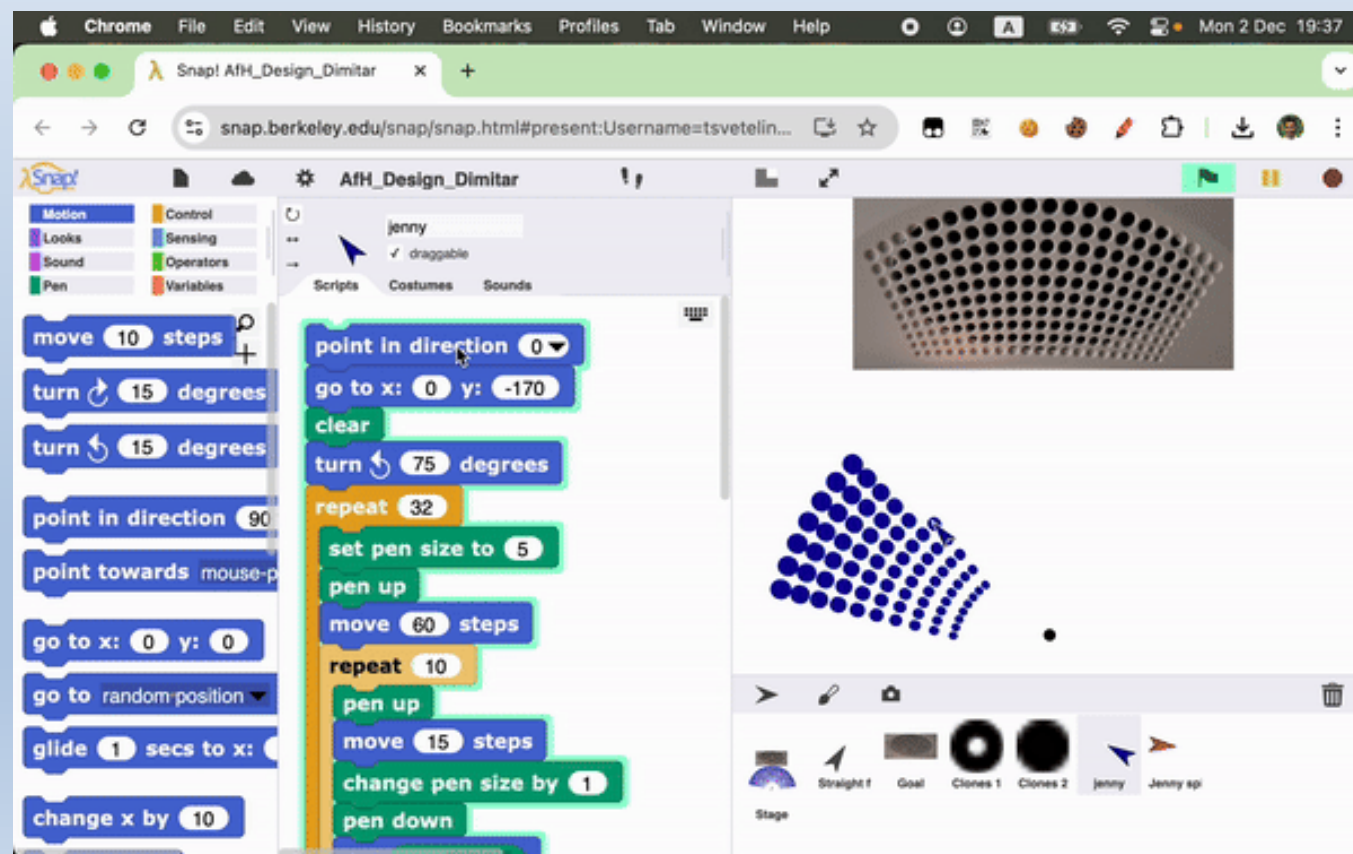
Naniz 0.1

```
+Naniz+ size +  
if size > .5  
  stop this block  
  add comment here...  
pen down  
circle size  
pen up  
Arc 5 4  
Naniz size + 0.09  
pen up  
Arc 5 4  
pen down  
circle size
```

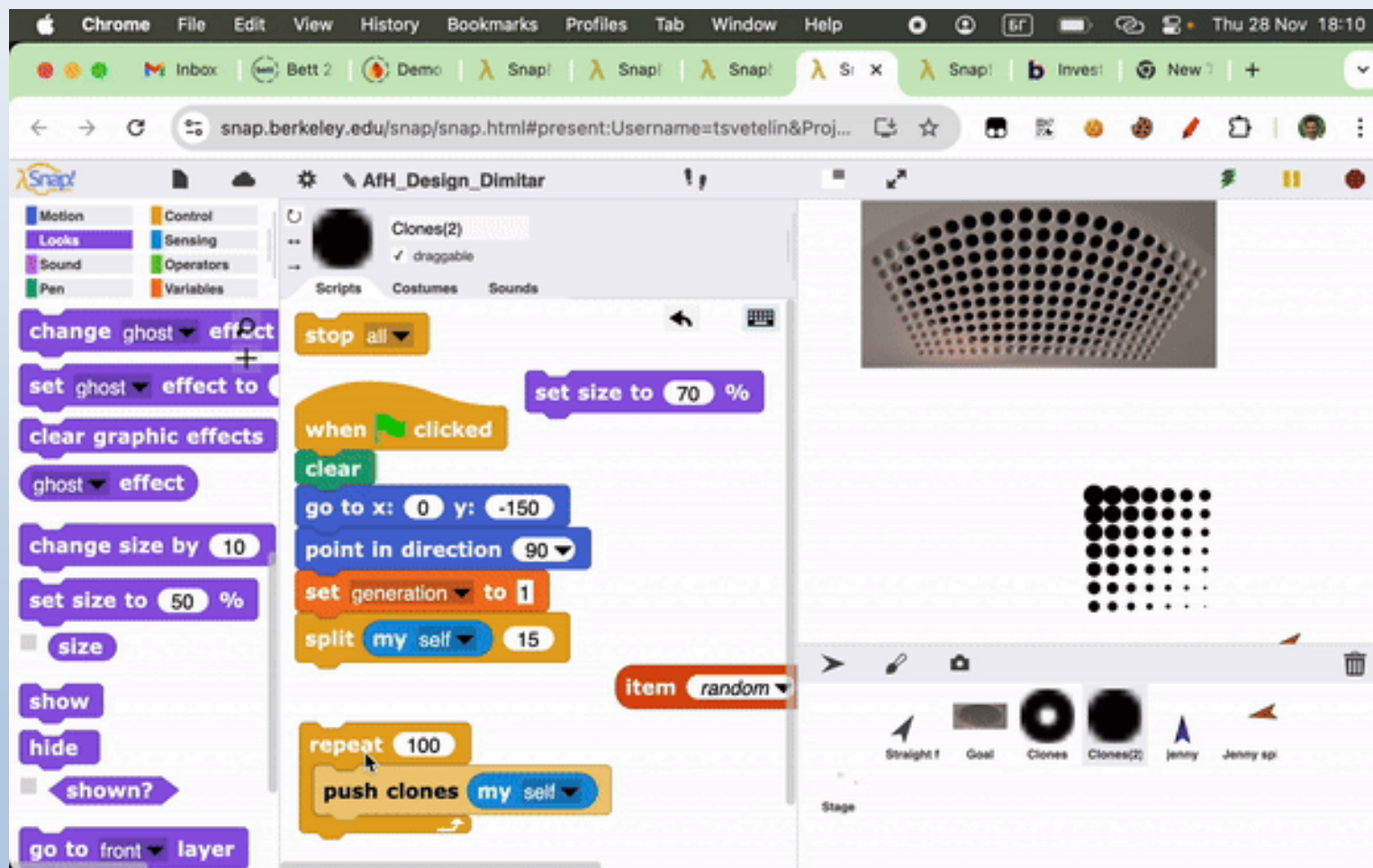


Нова идея

Вместо дъги от растящи и намаляващи кръгчета – ветрило от ленти, съставени от растящи кръгчета.

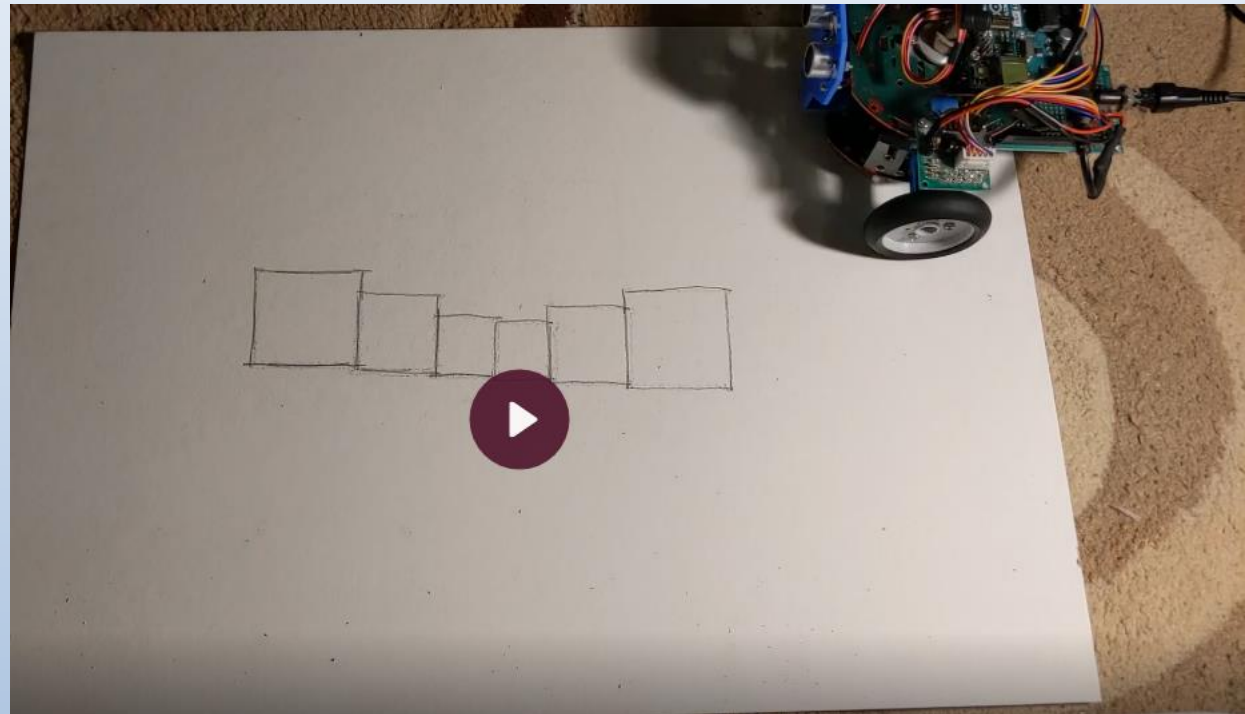
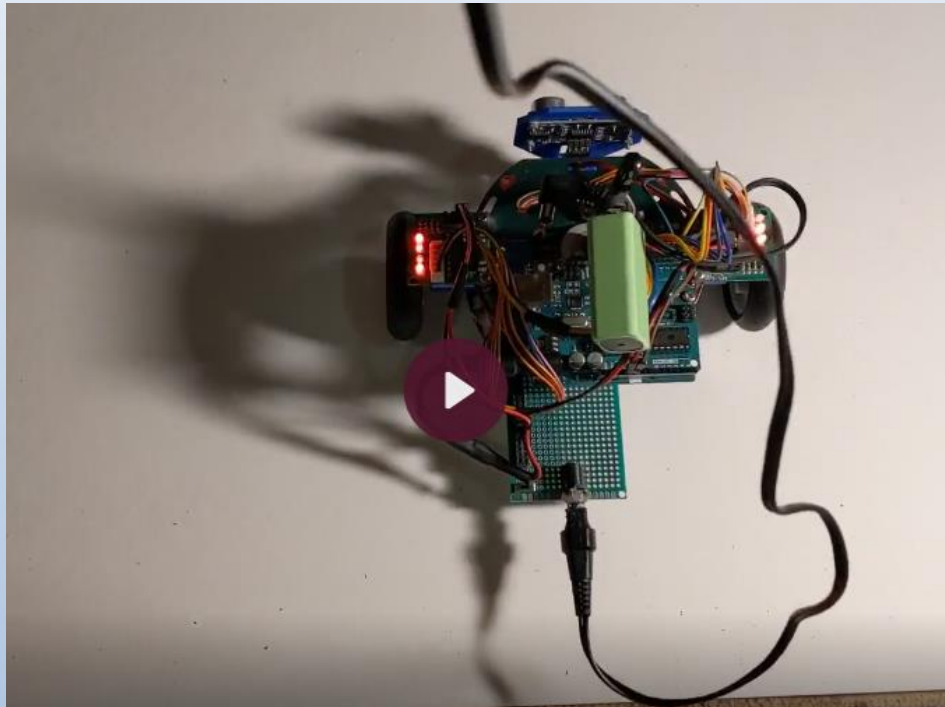


Опитите на Цветелин - клониране на костенурки



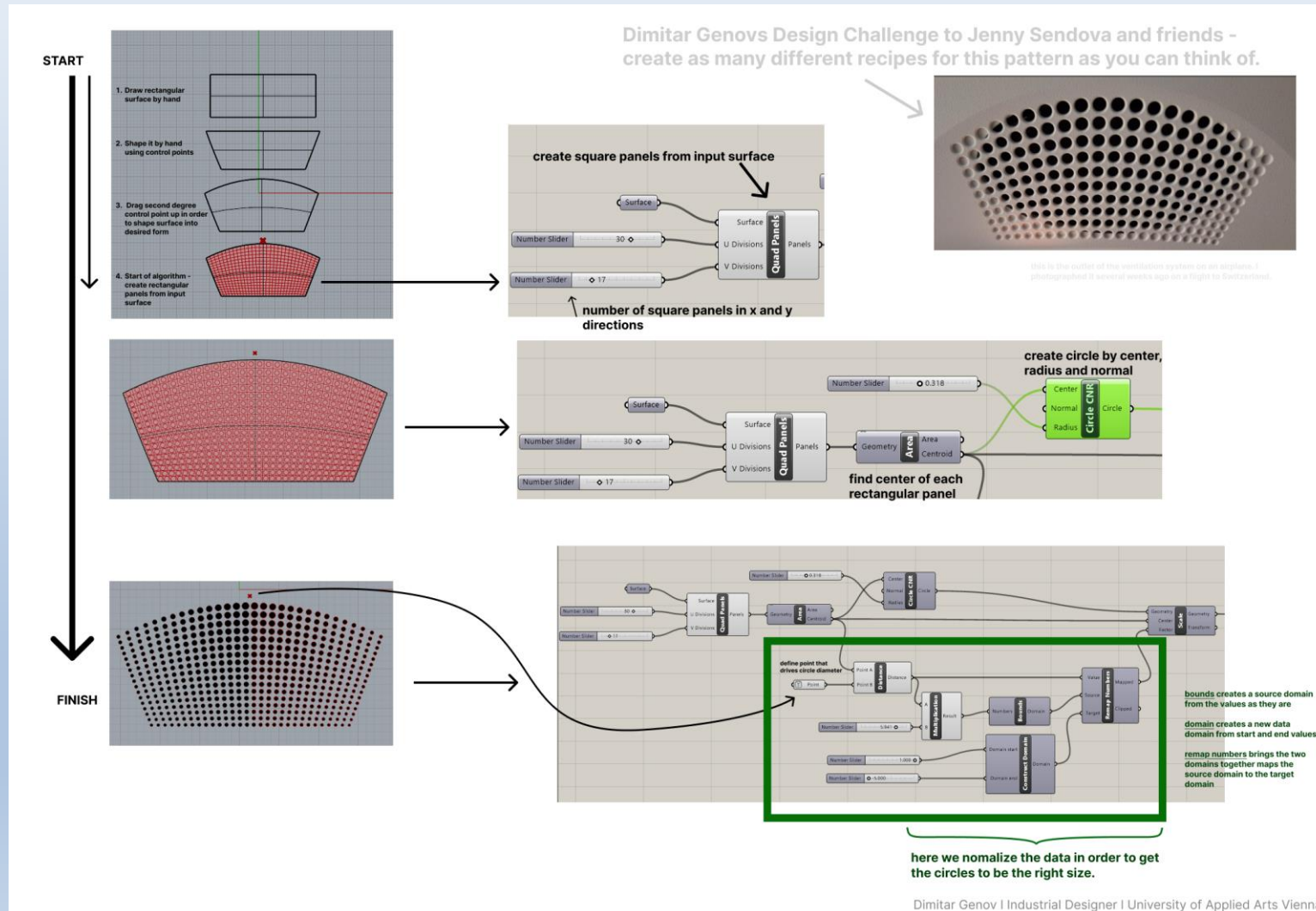
https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=tsvetelin&ProjectName=AfH_Design_Dimitar&editMode

И на Христо – композиция от квадрати (с истински молив)



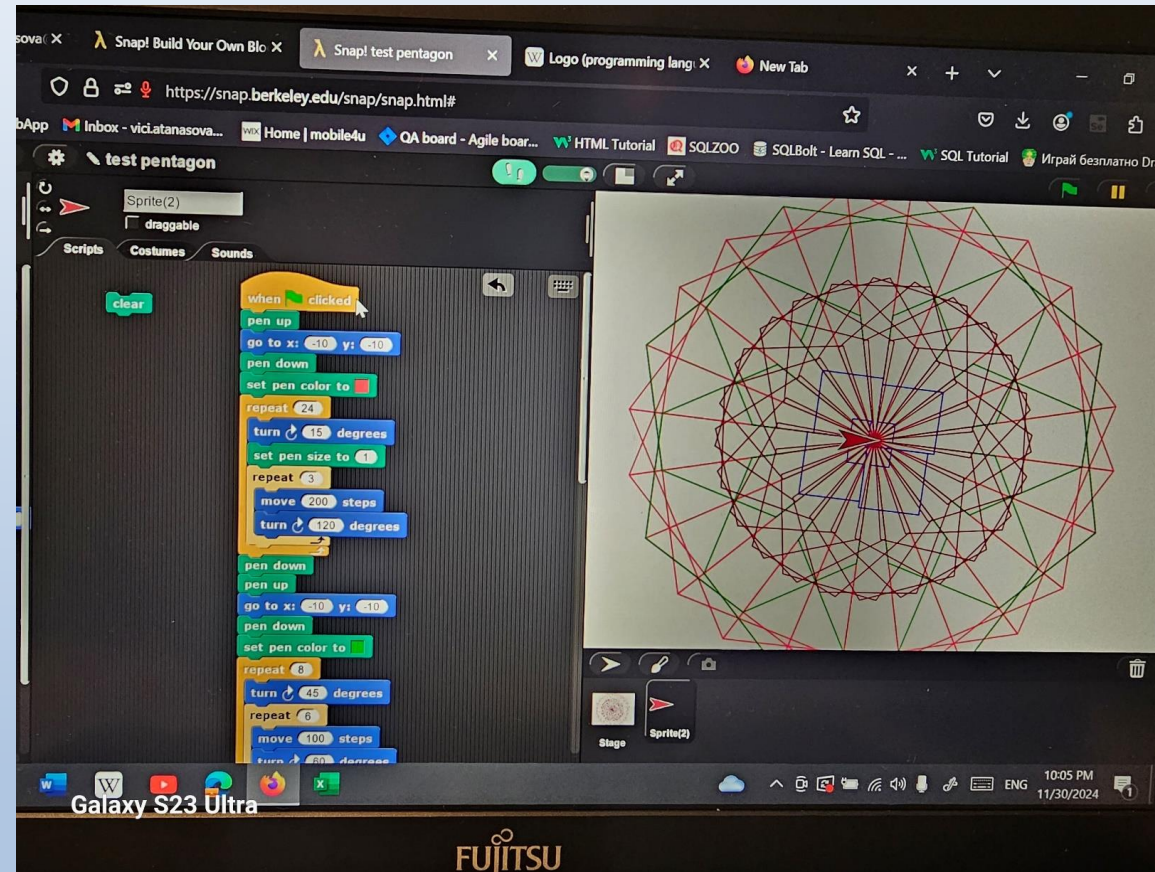
<https://cloud.disroot.org/s/JY6BtpM5jajYMbe>

Решението на Митко с Grasshopper3D



Экспериментите на Вики Иванова

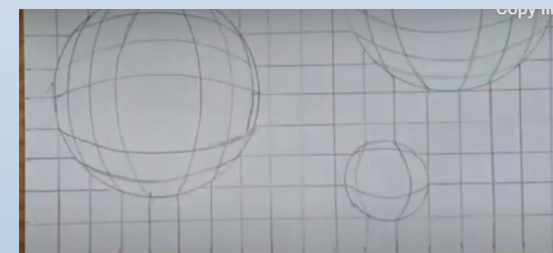
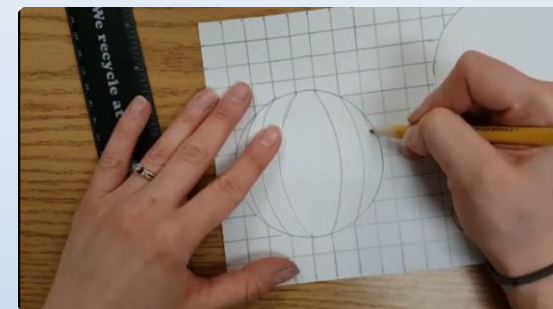
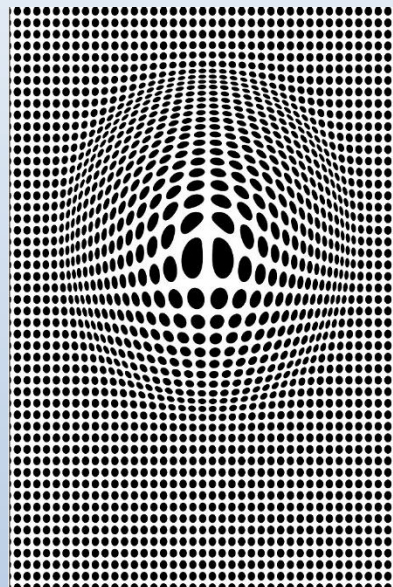
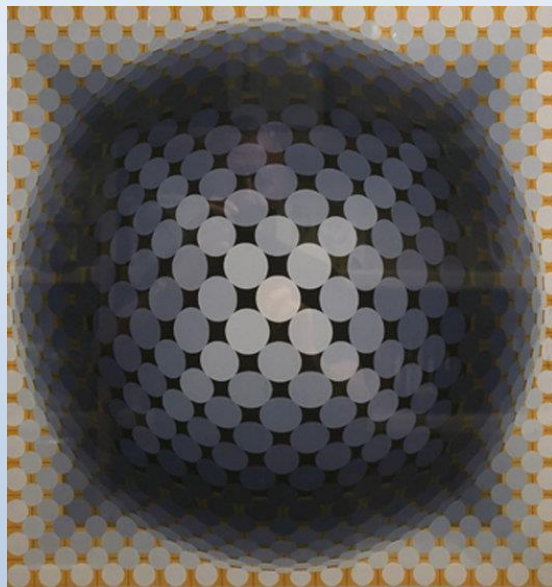
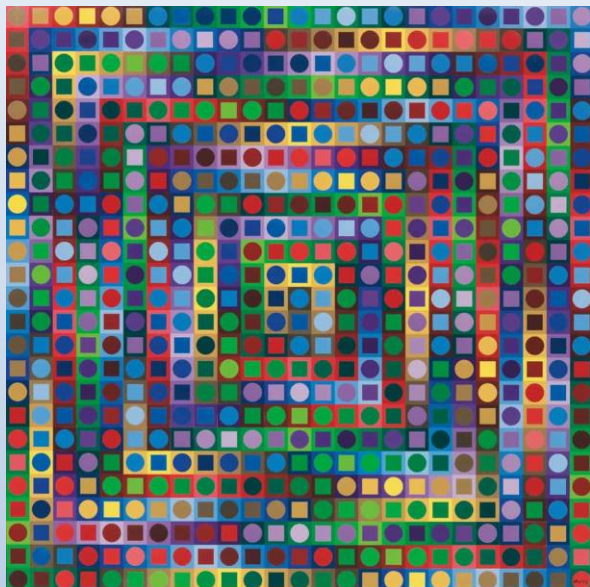
- дизайн на пано от метални детайли



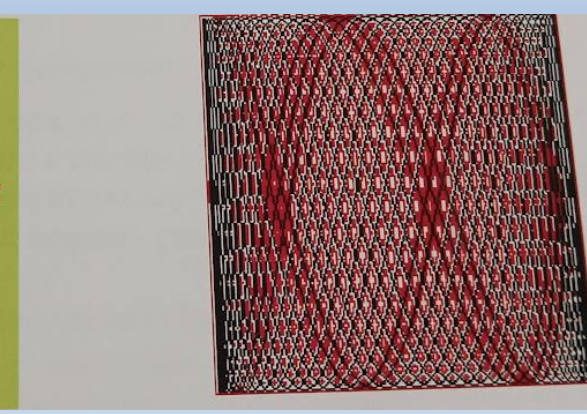
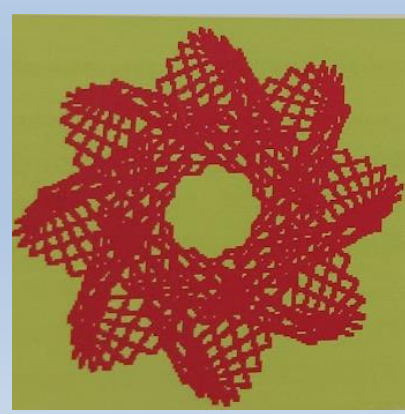
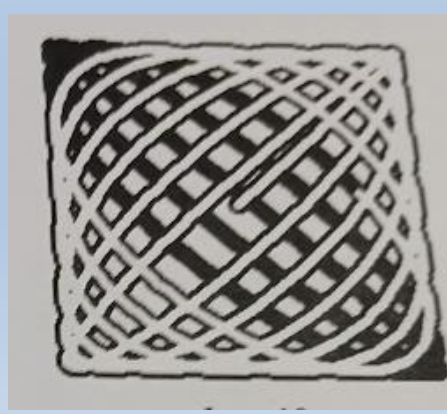
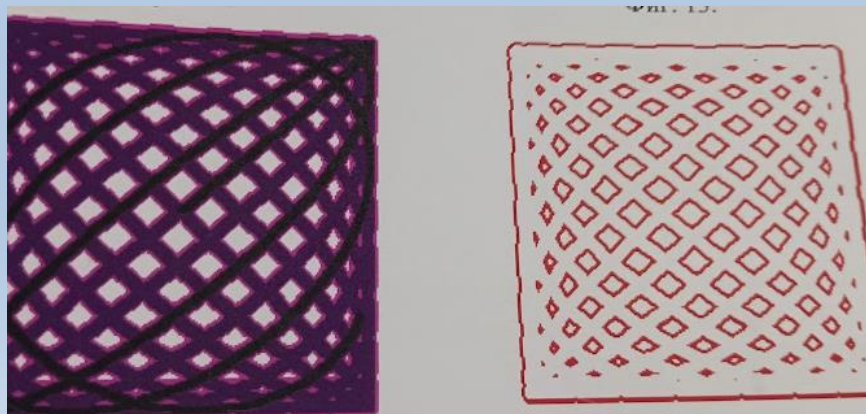
https://docs.google.com/presentation/d/17s0Npk1ManE3QRKfJyw_ydfa19a_oCTe/edit

Да вдигнем тавана à la Vasarely!

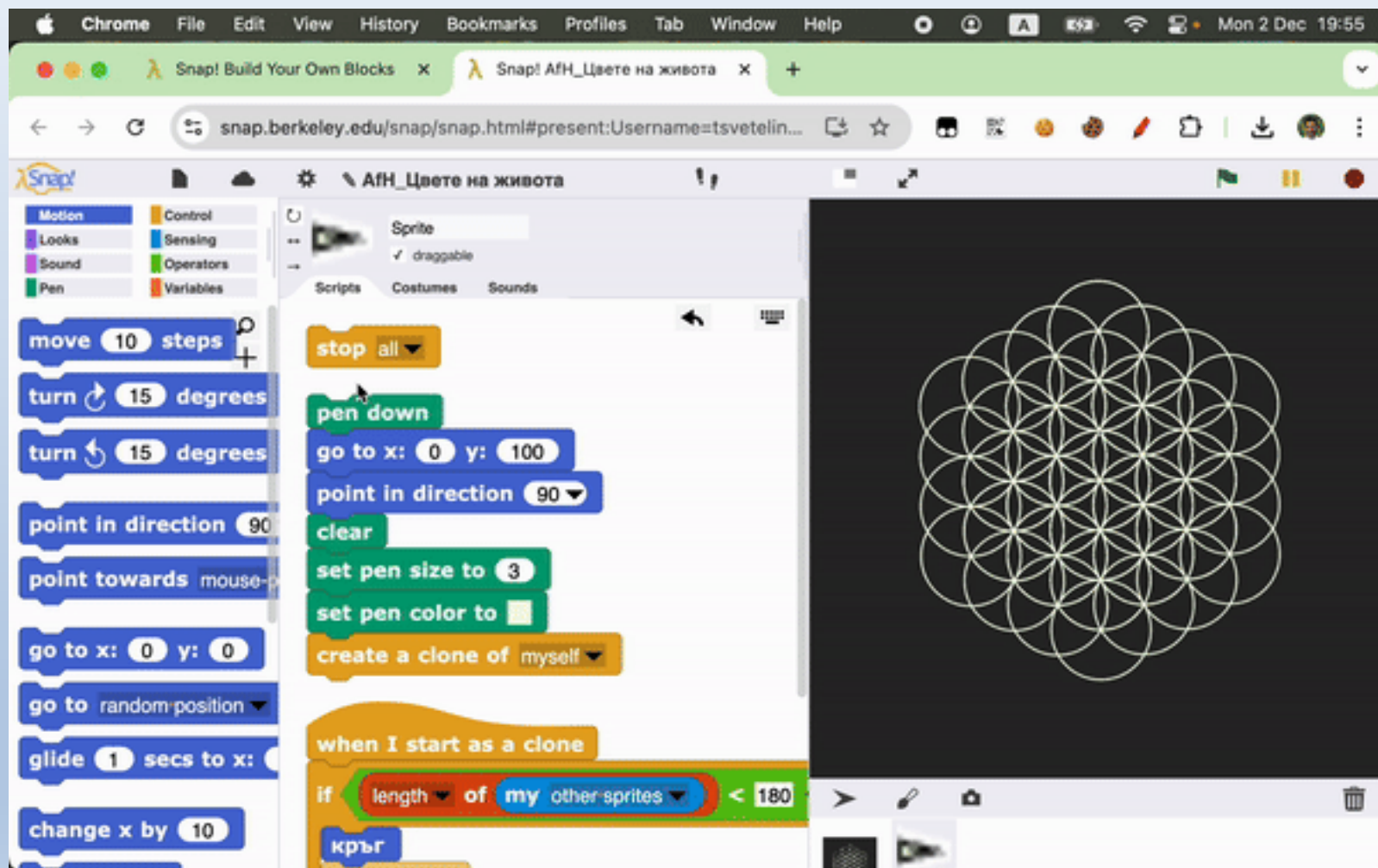
Оригинали на художника



Компютърни вариации на Жени на тема от Вазарели с Comenius Logo (1999).

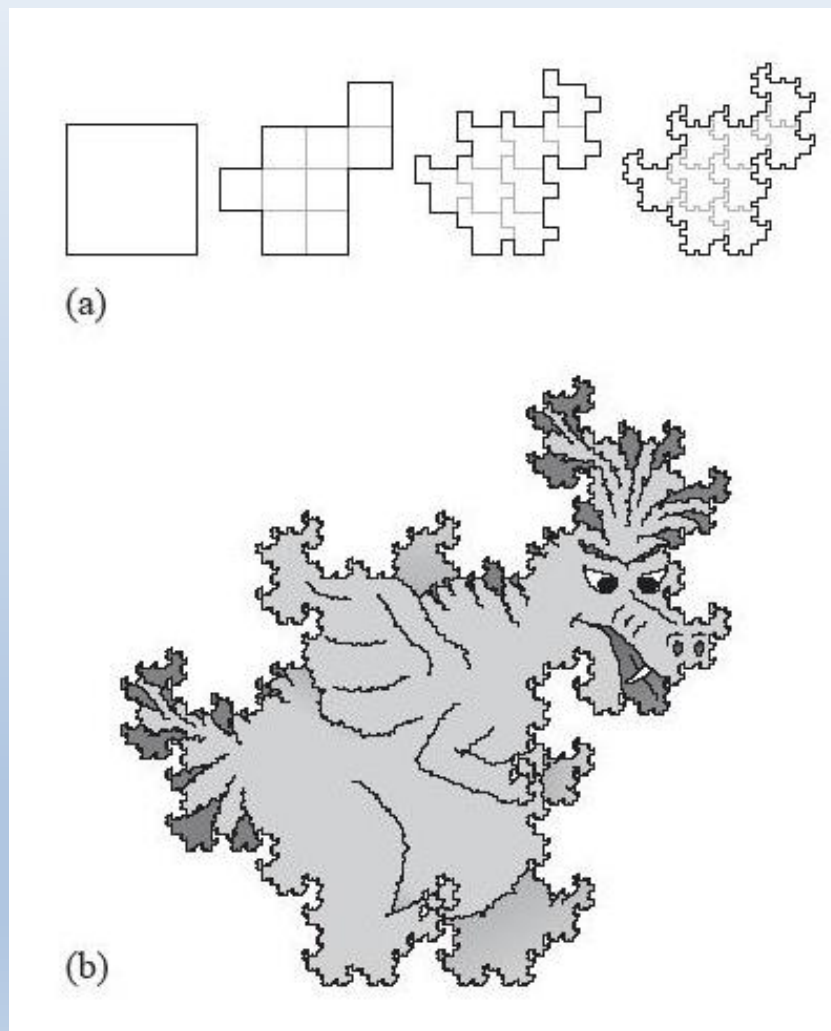


От 'Не харесвам технологиите' до анимация с рекурсия и паралелни процеси

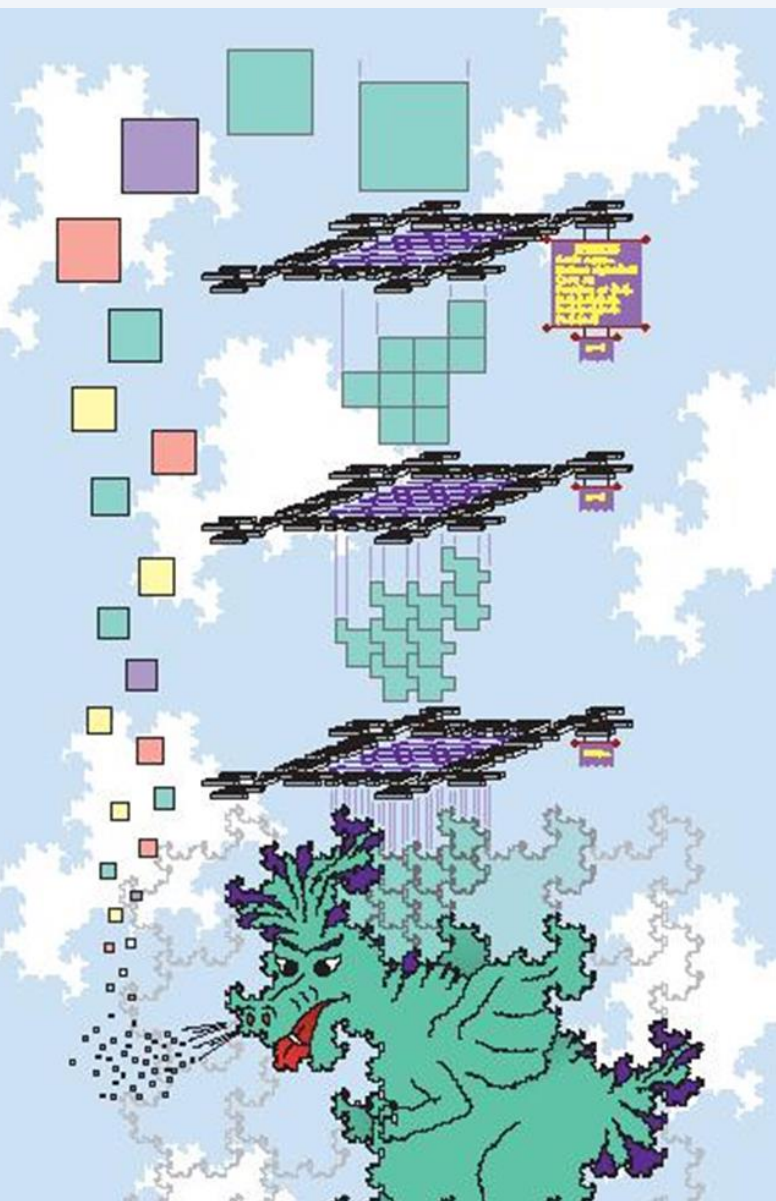


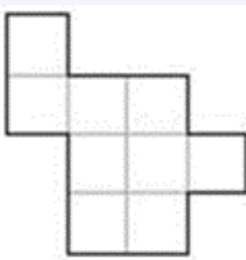
<https://snap.berkeley.edu/snap/snap.html#present:Username=tsvetelin>

От квадрат до динозавър à la Escher

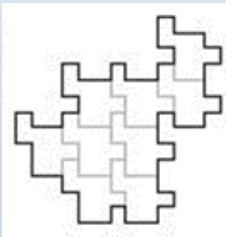


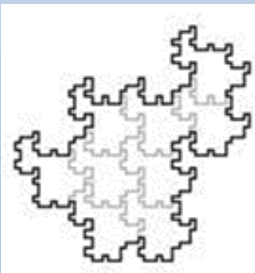
Фрактална самовъзпоризвеждаща се паркетиреща плочка*



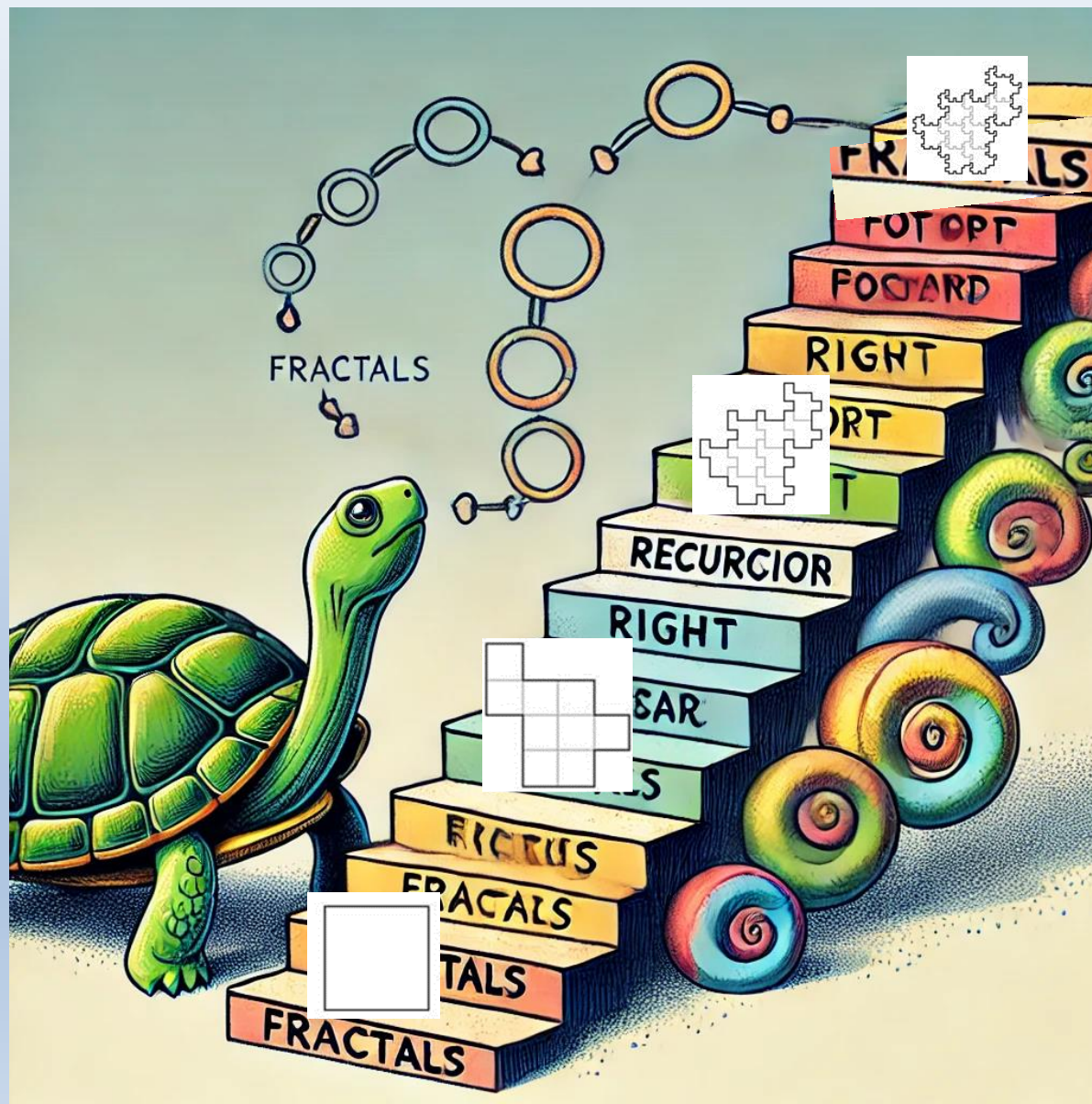
$$F(\square) =$$


На математически
език

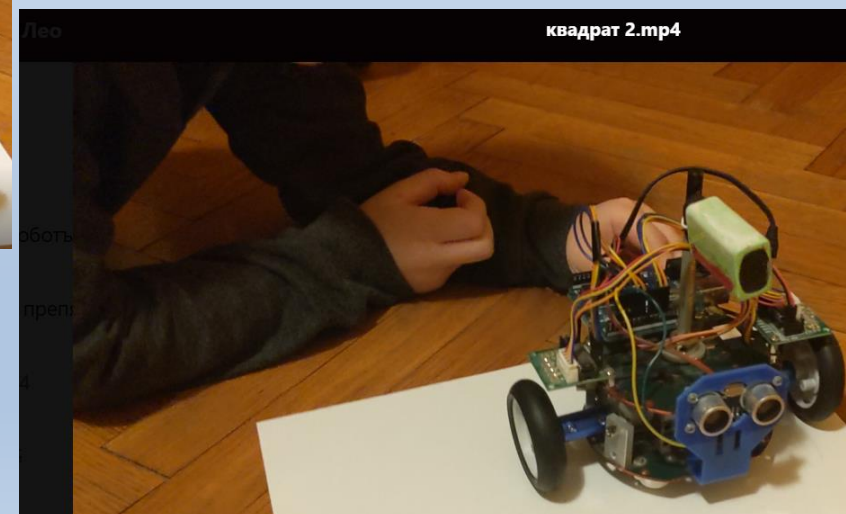
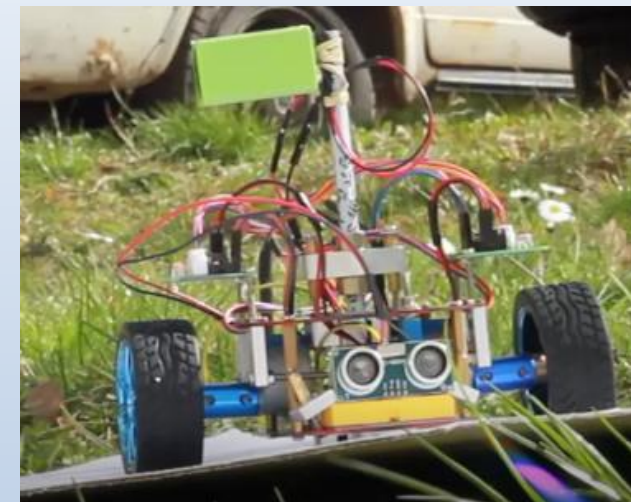
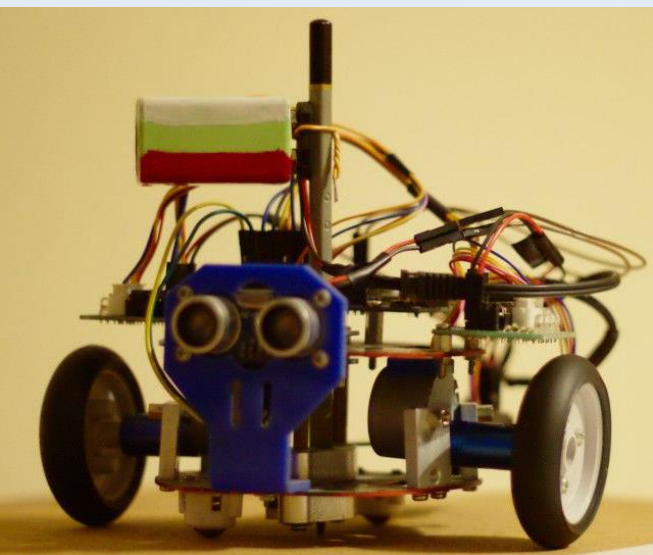
$$FF(\square) =$$


$$FFF(\square) =$$


Една илюстрация на ChatGPT на тема „Нисък праг – висок таван“...
(след няколко итерации)



А таванът на костенурката-робот?



За десерт – още полезни връзки от *Виртуалния училищен кабинет по математика* – ИМИ-БАН:



Евгения Сендова и Цветелин Андреев

Математика и компютърно моделиране в изследователски стил чрез блоково програмиране

<https://blockmath.cabinet.bg/>

Тема 1. Костенурката рисува

Тема 2. Основни думи от речника на костенурката

Тема 3. Костенурката тъче цветен килим

Тема 4. Всичко се повтаря

Тема 5. Костенурката учи нови думи

Тема 6. Костенурката поумнява

Тема 7. КОСТЕНУРКА РИСУВА

Тема 8: Костенурката гостува на Пауна

Приключения в Матландия

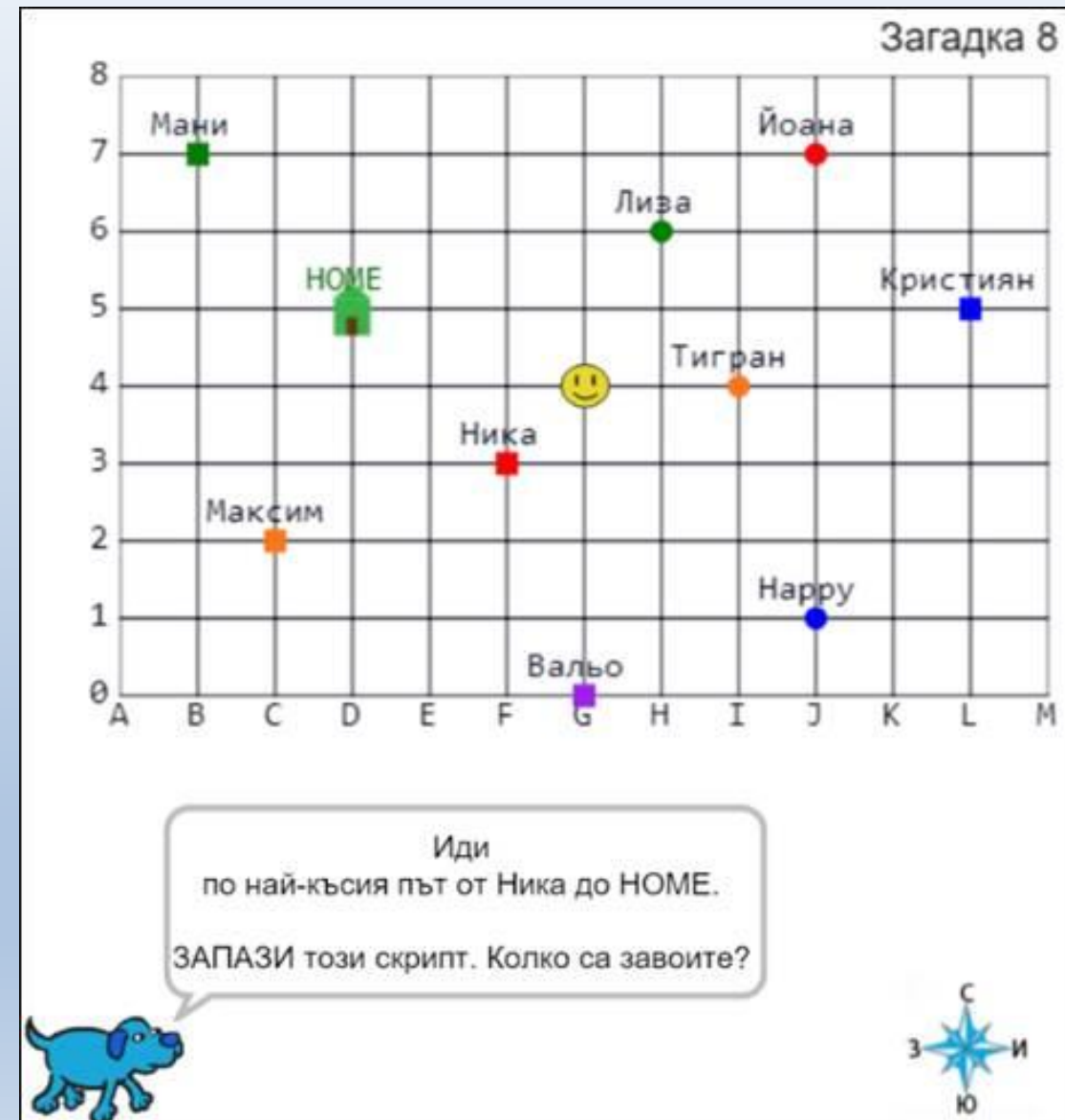
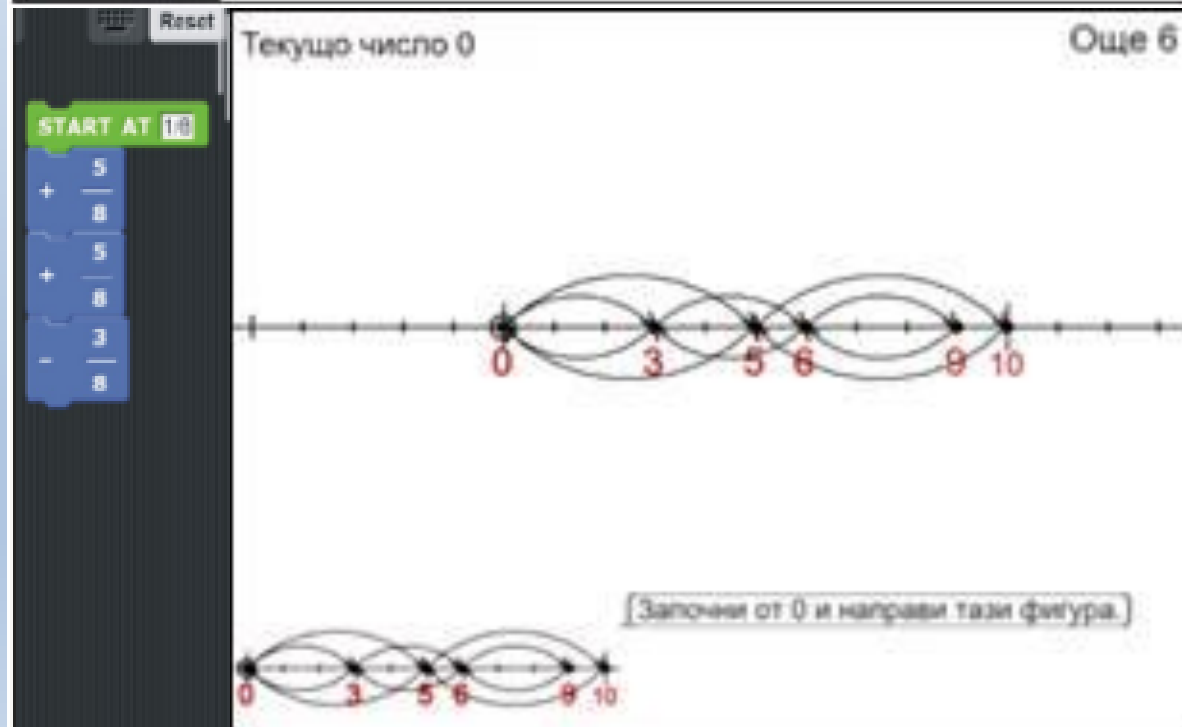
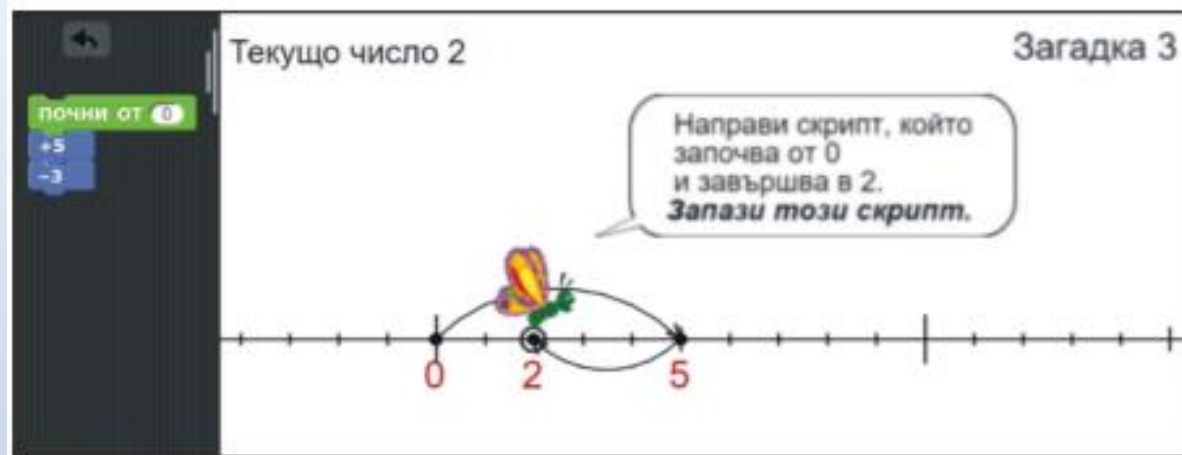
Тема 1. Матландия - Разходки в град Квадратоград

Тема 2. Матландия - Разходки в Линеария

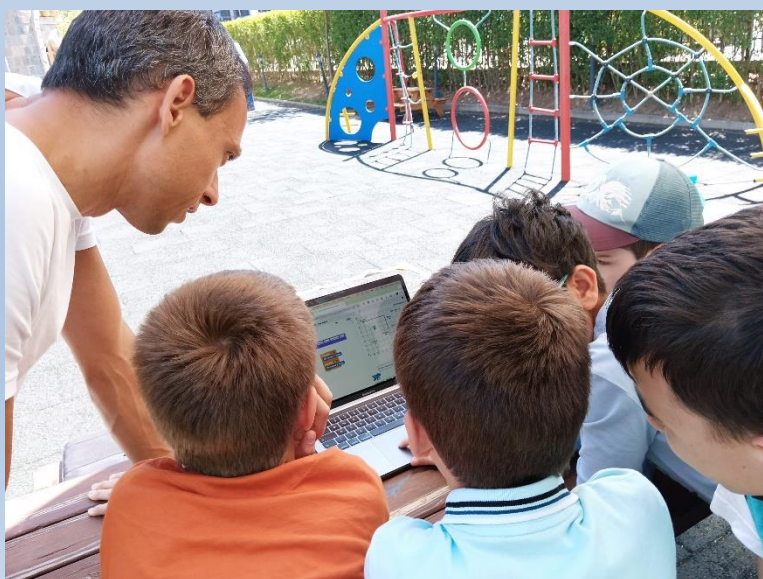
Дейности в математически контекст

- Линеария
- Квадратоград
- Какви въпроси бихте задали на децата?
- Какви въпроси очаквате те да ви зададат?
- Какво *мисли* по въпроса ChatGPT?

Матландия: Линеария и Квадратоград



Разходки с деца в Матландия



Въпросът на Жени

- Какъв тип среди за общуване да ползваме в образованието в подкрепа на изследователския подход
- С какво да надграждаме съществуващите възможности и каква е разликата (+ -) с професионалните среди.

Цветелин - размишления и поуки

- Критерии за среда, подходяща за комуникиране на идеи между повече хора:
 - Достъпна
 - Лесна за усвояване - позволява бързо навлизане
 - Разширяема - позволява добавяне на нови функционалности и интегриране
- С какво да надграждаме съществуващите възможности и каква е разликата (+ -) с професионалните среди.
 - Както се вижда от примерът на Митко, дори самото решение с Grasshopper3D изглежда *професионално*. Средата и екосистемата от разширения са създадени, за да *вършат работа (по конкретни задачи)*
 - *Snap!* като образователна среда предоставя възможности за повече концептуално различни подходи и експерименти към една задача. Освен *нисък праг и висок таван* образователните среди да имат и *широки стени (т.е. - много подходи към една и съща задача с възможност за degoaling)*.
 - Добър експеримент би бил интеграция между Snap! и Grasshopper3D.

Христо – някои важни предложения, вдъхновени от публиката

- Възможност за по-продължителна концентрация
- Включване на гласови команди към робота
- Разпознаване на пътни знаци от робота
- Микросвят за изследвания в статистически контекст
- Средата да стимулира активността на учениците
- Покриване на стандарти за достъпност и сигурност
- Децентрализирана платформа за споделяне на продуктите на учениците
- Двупосочен транслатор
- Единна, езиково независима структура в основата – Abstract Syntax Tree