

<http://scientix.eu>



Step-by-step

Костенуркова геометрия чрез блоково програмиране

Помощен материал към уебинара от 27.02.2019 г.

Красимира Иванова и Евгения Сендова

Scientix has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme – project Scientix 3 (Grant agreement N. 730009), coordinated by European Schoolnet (EUN). The content of the presentation is the sole responsibility of the presenter and it does not represent the opinion of the European Commission (EC) nor European Schoolnet (EUN) and neither the EC nor EUN are responsible for any use that might be made of information contained.



Как да се подготвим за работа със Scratch

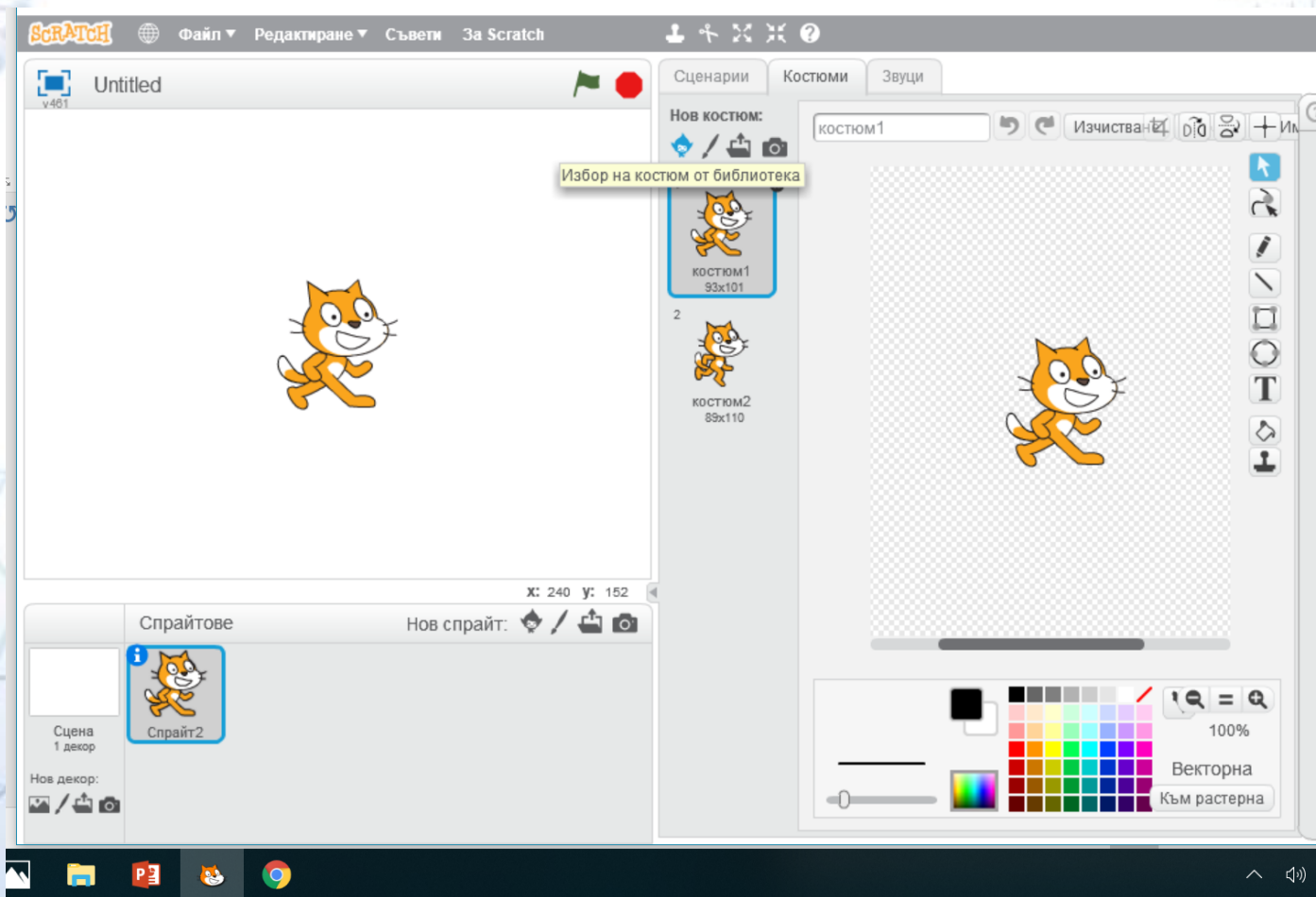
В тази презентация представяме стъпка по стъпка това, което правихме по време на уебинара:

Костенуркова геометрия чрез блоково програмиране (в нашия случай Scratch).

Ако все още нямате Scratch на компютъра си, може да го изтеглите безплатно, като следвате инструкциите, зададени в българския сайт на Scientix:

https://scientix.math.bas.bg/webinar_2019_02_27_getready/

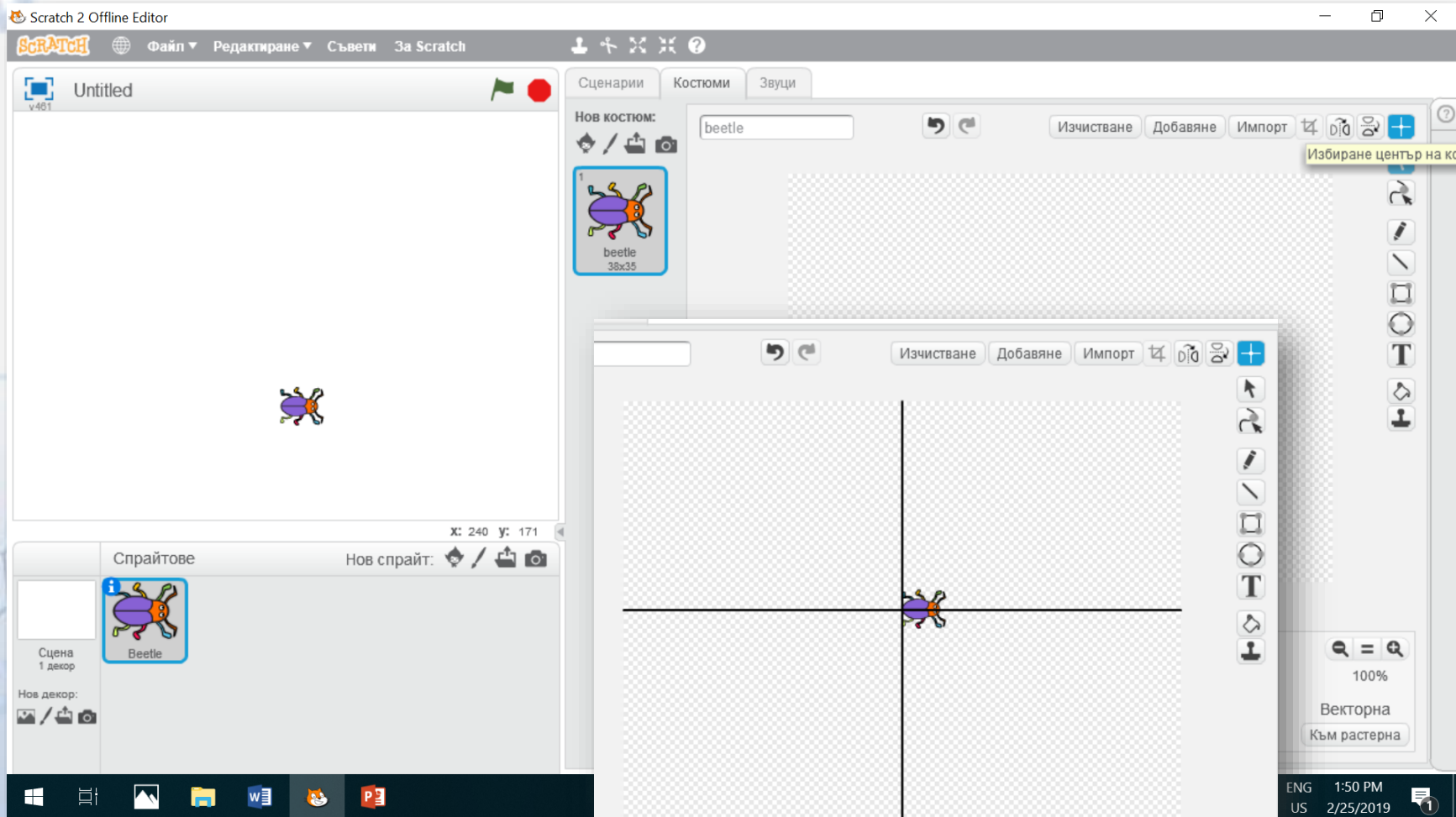
От менюто **Костюми** изберете опцията **Нов костюм от библиотеката** и отворете категория **Животни**.



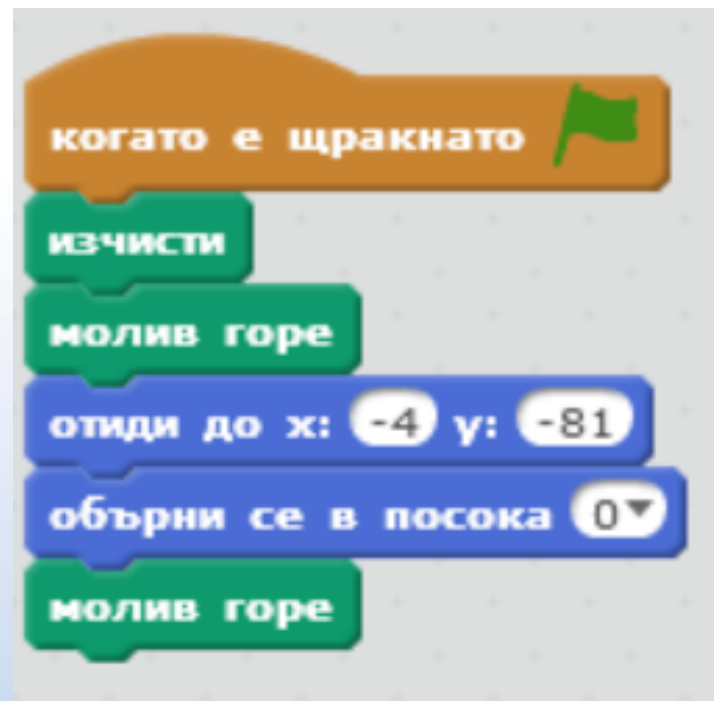
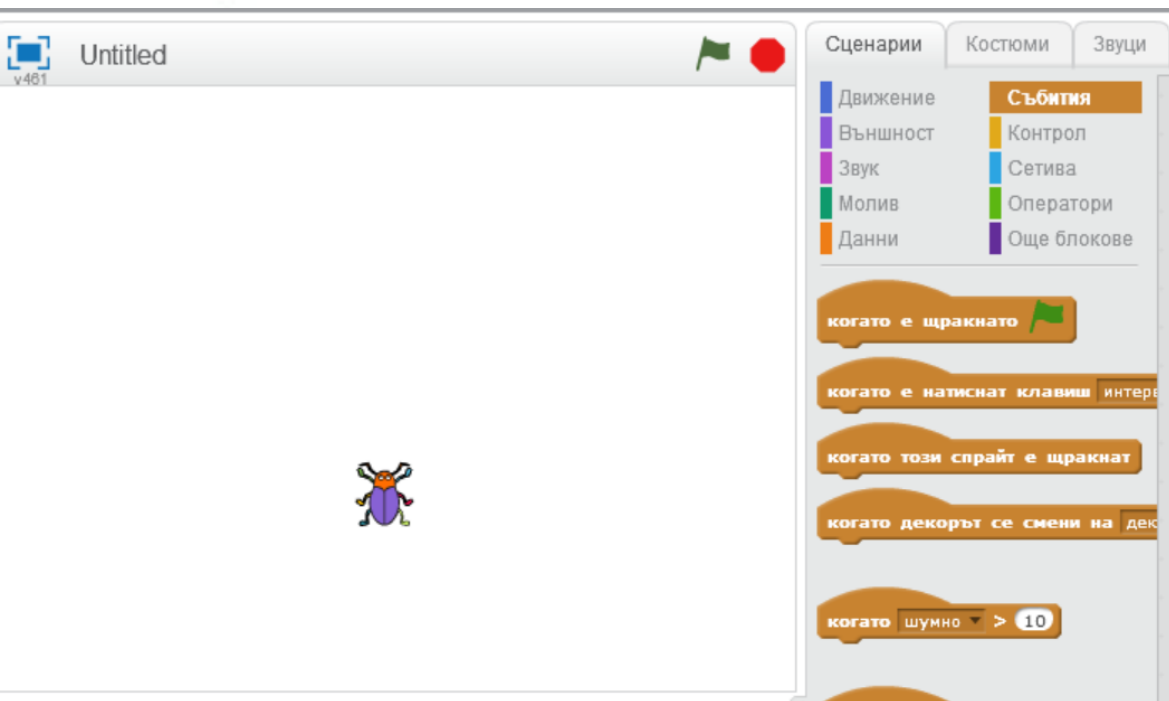
Scientix has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme – project Scientix 3 (Grant agreement N. 730009), coordinated by European Schoolnet (EUN). The content of the presentation is the sole responsibility of the presenter and it does not represent the opinion of the European Commission (EC) nor European Schoolnet (EUN) and neither the EC nor EUN are responsible for any use that might be made of information contained.



Изберете подходящ костюм и размер на новия спрайт и щракнете върху точката, която да оставя следа при движение му (след като сте показали координатната система чрез синия бутон).

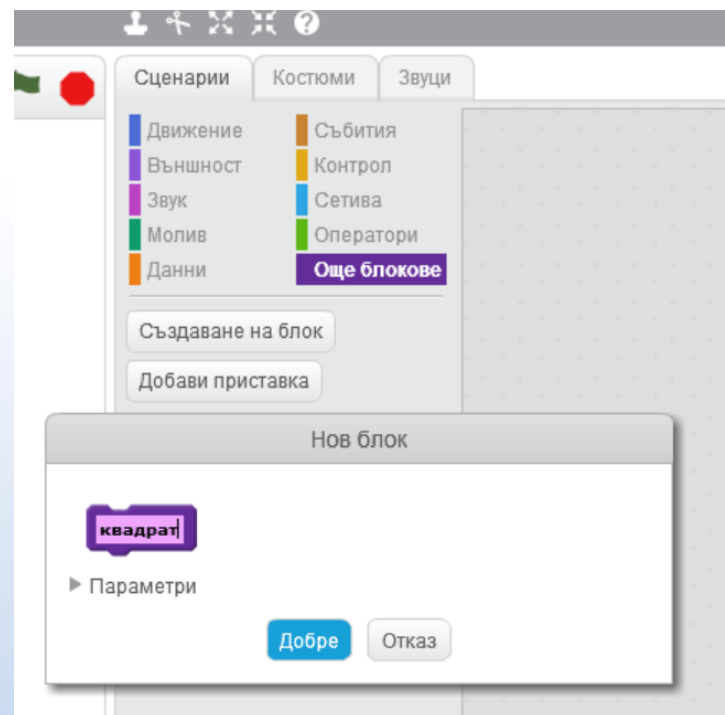
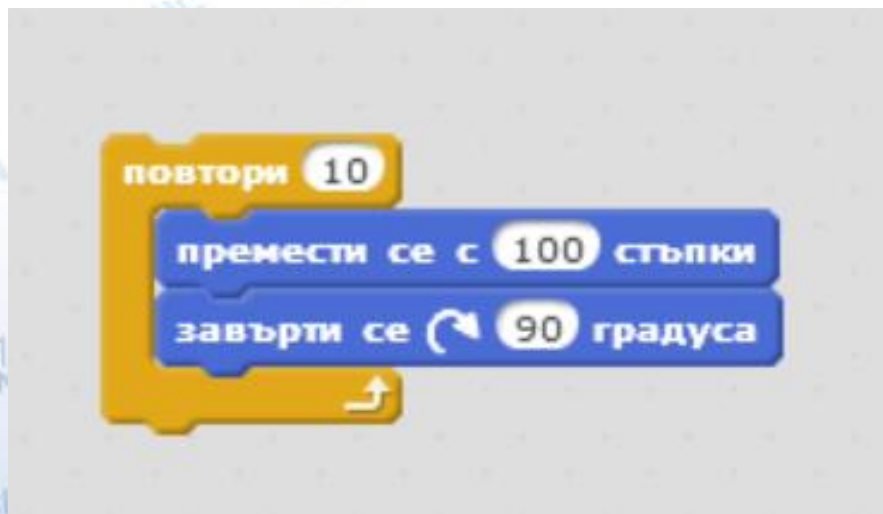


Подготовка на работа-костенурка за чертане
(Обърнете внимание на цветовете на блокчетата и групите команди). При щракване върху флагчето се изпълняват командите под блока с „кафява шапка“ и име **когато е щракнато**.



Начертайте квадрат само с командите за преместване напред и завъртане.

Създайте нов блок на име **квадрат**. За целта щракнете върху *Още блокове* и именувайте новия блок.

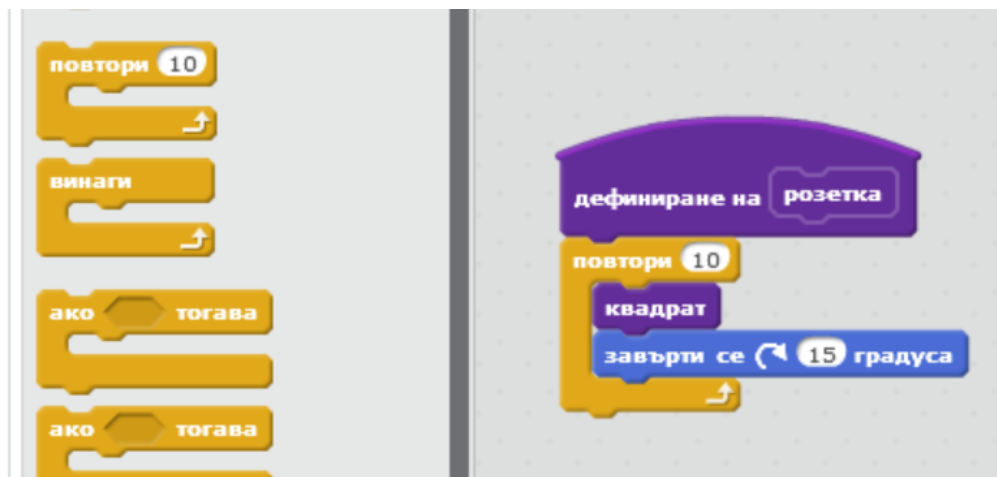
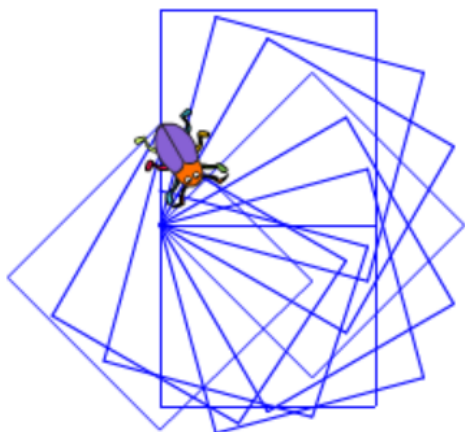


Щракнете върху шапката (*дефиниция на квадрат*) на блока *квадрат* или издърпайте с влачене блока *квадрат* от менюто *Още блокове* и щракнете двукратно върху него.

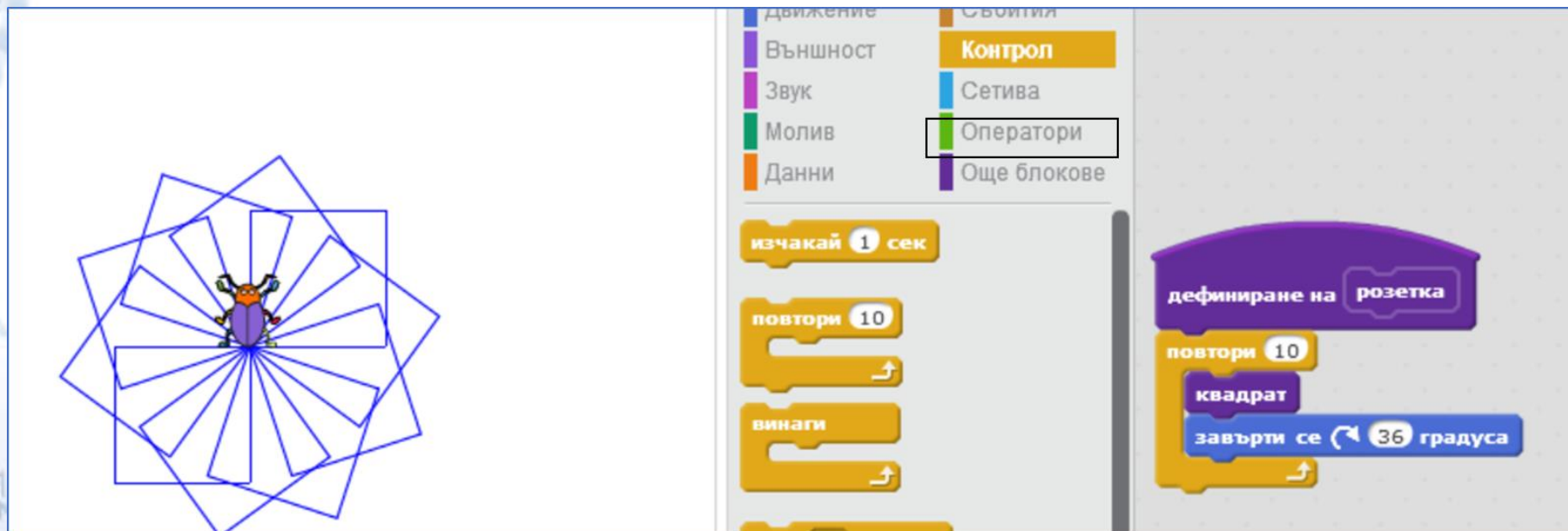
The screenshot shows the Scratch programming environment. On the left, the stage displays a blue square with a turtle cursor at the bottom-left corner. The top menu bar includes 'Scratch', 'Файл', 'Редактиране', 'Съвети', and 'За Scratch'. The left sidebar shows the 'Още блокове' (More Blocks) menu with categories like 'Движение', 'Външност', 'Звук', 'Молив', 'Данни', 'Събития', 'Контрол', 'Сетива', 'Оператори', and 'Още блокове'. The main workspace on the right contains the following code blocks:

- когато е щракнато (when clicked)
- изчисти (clear)
- молив горе (pen up)
- отиди до x: -4 y: -81 (go to x: -4 y: -81)
- обърни се в посока 0° (turn to face 0 degrees)
- молив долу (pen down)
- дефиниране на квадрат (define square)
- повтори 4 (repeat 4 times)
- премести се с 100 стъпки (move 100 steps)
- завърти се 90 градуса (turn 90 degrees)

Да направим розетка от квадрати.
Редактирайте ъгъла на завъртане, за да получите
цяла розетка.



А ако искаме розетката да има 17 квадрата?
(Потърсете блокче за операцията *деление* от
менюто *Оператори*.)



The screenshot shows a block programming environment. On the left, a turtle is positioned at the center of a complex geometric pattern called a rosette, which is composed of 17 overlapping squares. The interface includes a menu on the right with categories: Движение, Външност, Звук, Молив, Данни, Свойтия, Контрол, Сетива, Оператори, and Още блокове. The 'Оператори' category is highlighted. Below the menu, there are several blocks: 'изчакай 1 сек', 'повтори 10', and 'винаги'. On the right side, a code block is shown with the following structure: 'дефиниране на розетка' (purple block), 'повтори 10' (yellow block), 'квадрат' (blue block), and 'завърти се 36 градуса' (blue block).

Каква е връзката между броя на квадратите и ъгъла на завъртане?

The image shows the Scratch programming environment. The main stage displays a turtle character in the center, surrounded by a complex geometric pattern of overlapping squares. The code block on the right is a loop that repeats 17 times, with each iteration drawing a square and rotating the turtle by 360/17 degrees.

Scratch v461

Untitled

Сценарии Костюми Звуци

Движение Външност Звук Молив Данни Събития Контрол Сетива **Оператори** Още блокове

избери случайно от 1 до 10

дефиниране на розетка

повтори 17

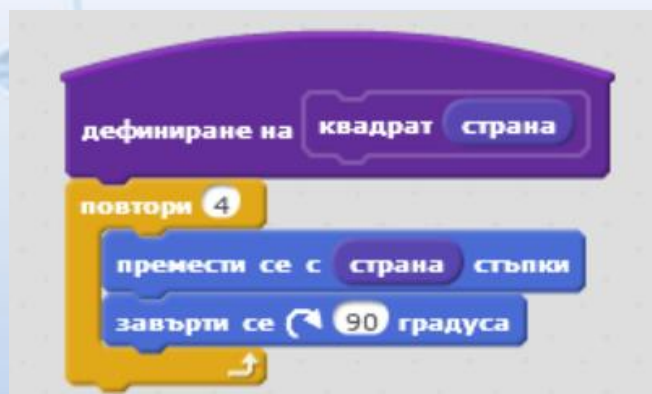
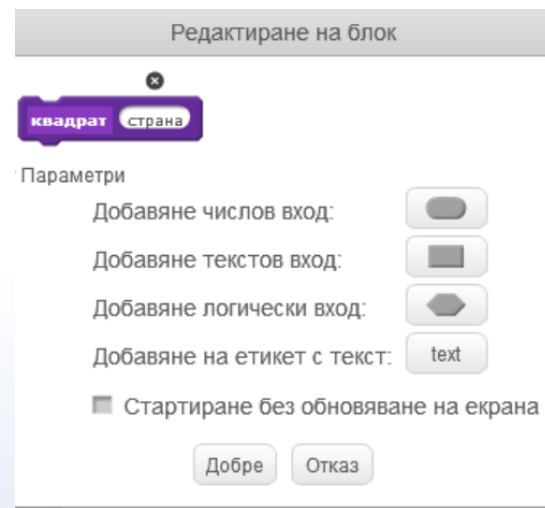
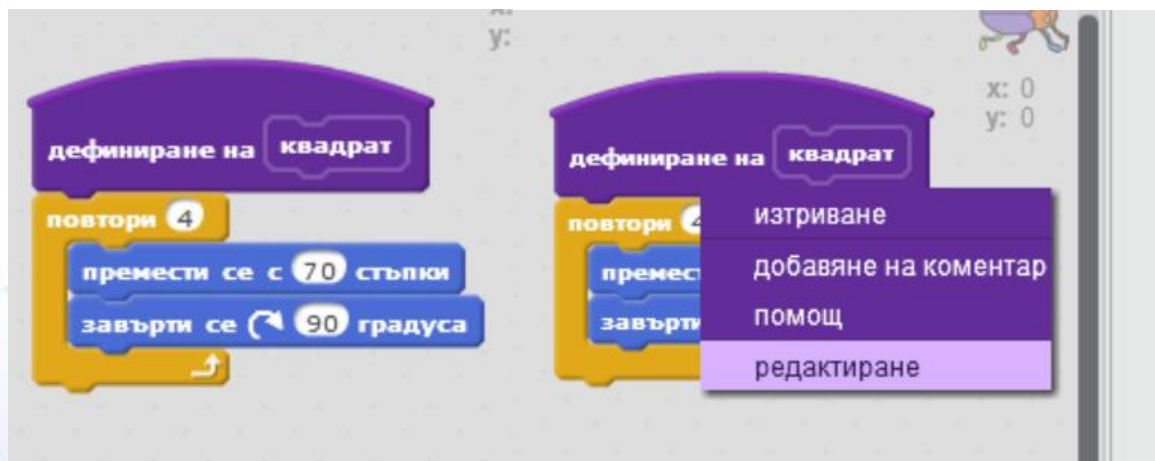
квадрат

завърти се 360 / 17 градуса

Добавяне на параметри към процедурите (чрез редактиране).

Щракнете с десен бутон върху шапката на блока *квадрат* и изберете опция *редактиране*.

От менюто за редактиране изберете *Добавяне на числов вход*. Провлачете входа *страна* (от шапката) на мястото на числовия вход в блока *премести се с*.



Получете квадрати с различна дължина на страната.

Scratch 2 Offline Editor

Untitled

Сценарии Костюми Звуци

Движение Външност Звук Молив Данни Събития Контрол Сетива Оператори Още блокове

Създаване на блок

розетка квадрат 1

Добави приставка

дефиниране на квадрат страна

повтори 4

премести се с страна стъпки

завърти се 90 градуса

дефиниране на розетка

повтори 17

квадрат 1

завърти се 360 / 17 градуса

квадрат 20

квадрат 30

квадрат 40

квадрат 50

квадрат 60

квадрат 70

квадрат 80

квадрат 90

когато е щракнато

изчисти

Спрайтове

Нов спрайт:

To_do - Word

Сценарий_вебинар3 - Word

Сцена

1 сцена

Х: 141 У: -180

x: 0 y: 0

квадрат 20

квадрат 30

квадрат 40

квадрат 50

квадрат 60

квадрат 70

квадрат 80

квадрат 90

когато е щракнато

изчисти

молив горе

отиди до х: 0 у: 0

обърни се в посока

А сега да параметризираме и розетката.

Scratch 2 Offline Editor

Untitled

Сценарии Костюми Звуци

Движение Външност Звук Молив Данни Събития Контрол Сетива Оператори **Още блокове**

Създаване на блок

розетка

редактиране на розетка

повтори 17

квадрат 1

завърти се 360 / 17 градуса

Редактиране на блок

розетка брой страни страна

▼ Параметри

Добавяне числов вход:

Добавяне текстов вход:

Добавяне логически вход:

Добавяне на етикет с текст:

Стартиране без обновяване на екрана

Добре Отказ

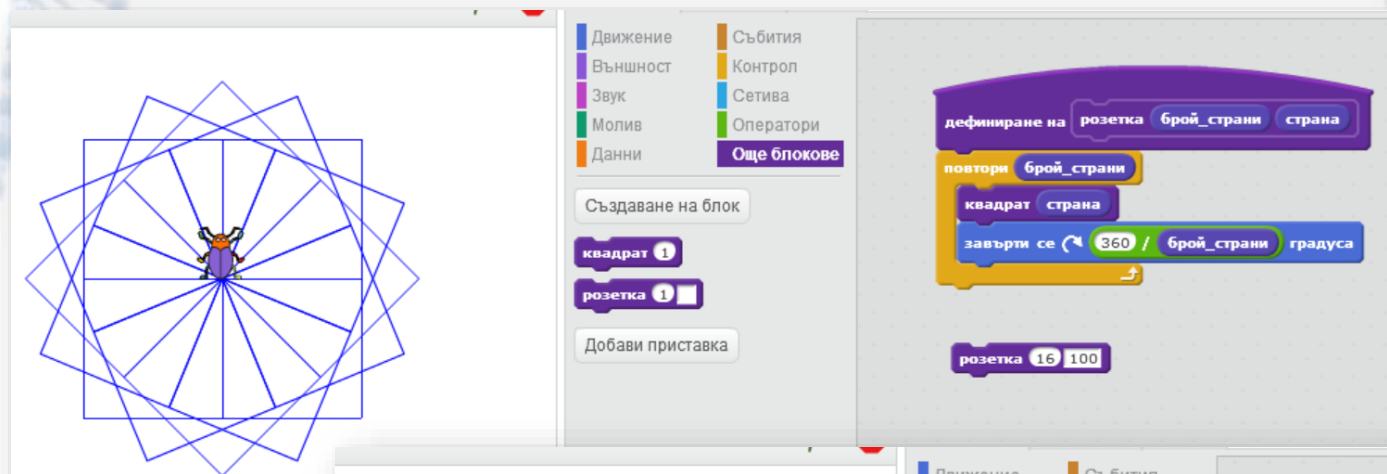
Спрайтове Нов спрайт: Beetle

Сцена 1 декор

Нов декор:

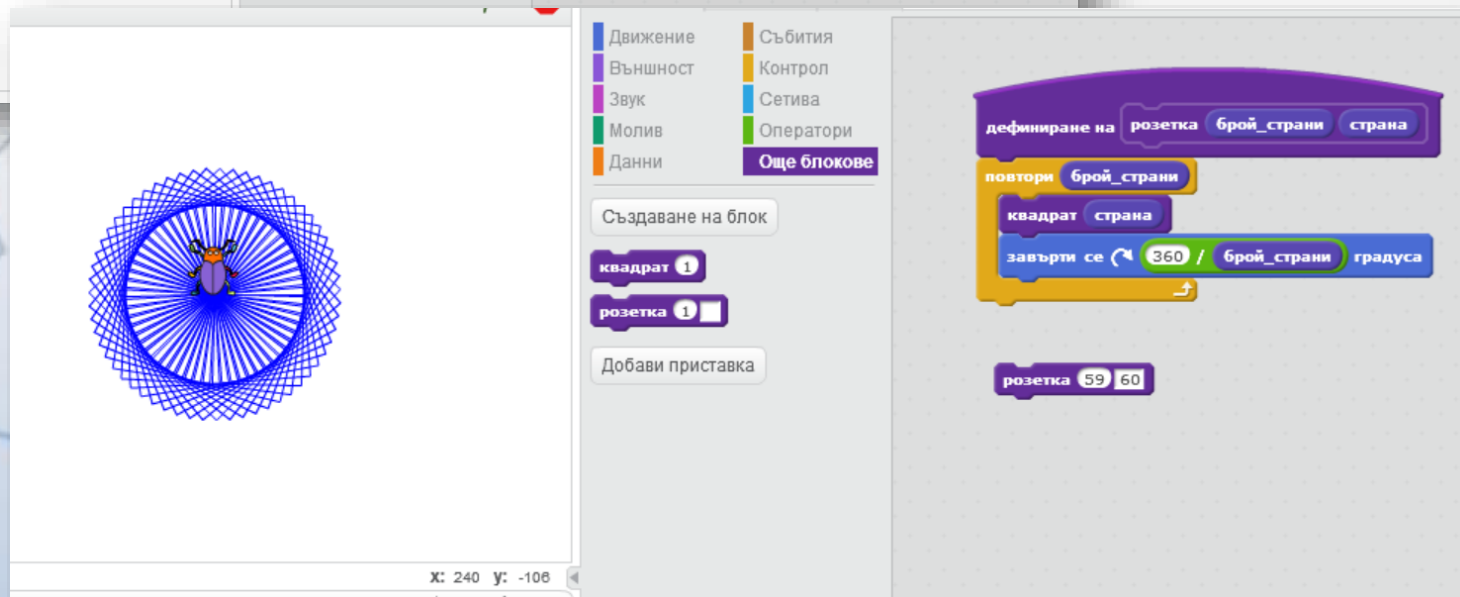
Windows Taskbar: 3:30 PM, БГР BGPT, 2/25/2019

Блокът **розетка**, изпълнен с различни аргументи (стойности на параметрите):



The top-left window shows a Scratch stage with a purple turtle at the center. The turtle has drawn a complex star pattern (a 16-pointed star) using blue lines. The background is white. The right side of the window shows the Scratch block editor. The 'Още блокове' (More Blocks) category is selected. The 'розетка' (Starburst) block is visible in the 'Добави приставка' (Add-on) section. The main code area contains the following blocks:

- define function: розетка брой_страни страна
- repeat loop: брой_страни
- inside loop: квадрат страна
- inside loop: завърти се 360 / брой_страни градуса
- call block: розетка 16 100



The bottom window shows a Scratch stage with a purple turtle at the center. The turtle has drawn a circular star pattern (a 59-pointed star) using blue lines. The background is white. The right side of the window shows the Scratch block editor. The 'Още блокове' (More Blocks) category is selected. The 'розетка' (Starburst) block is visible in the 'Добави приставка' (Add-on) section. The main code area contains the following blocks:

- define function: розетка брой_страни страна
- repeat loop: брой_страни
- inside loop: квадрат страна
- inside loop: завърти се 360 / брой_страни градуса
- call block: розетка 59 60

At the bottom of the stage, the coordinates are displayed as X: 240 Y: -108.

Предизвикателство: А такава розетка?

The screenshot displays the Scratch 2 Offline Editor interface. On the left, a stage shows a complex fractal pattern (a Sierpinski triangle) drawn with a blue outline. The stage is titled "Untitled" and has a coordinate system with x: 240 and y: -180. Below the stage is the "Спрайтове" (Sprites) area, showing a "Beetle" sprite. The right side of the editor shows the "Сценарии" (Scripts) area with a block-based code editor. The code consists of two main blocks: a "дефиниране на розетка" (define fractal) block and an "ефект" (effect) block. The "дефиниране на розетка" block is defined with parameters "брой_страни" (number of sides) and "страна" (side). It contains a "повтори" (repeat) loop that repeats "брой_страни" times, with each iteration drawing a "квадрат" (square) of "страна" length and then "завърти се" (turn) 360 / "брой_страни" degrees. The "ефект" block is defined with parameters "дебелина на молива" (pen thickness) and "розетка" (fractal). It contains three "избери" (choose) blocks: "избери дебелина на молива" (choose pen thickness) set to 10, "розетка" (fractal) set to 20 and 100, and "избери дебелина на молива" (choose pen thickness) set to 5. The "розетка" block is also set to 20 and 100. The bottom of the screen shows the Windows taskbar with various application icons and the system tray showing the date and time (3:40 PM, 2/25/2019).

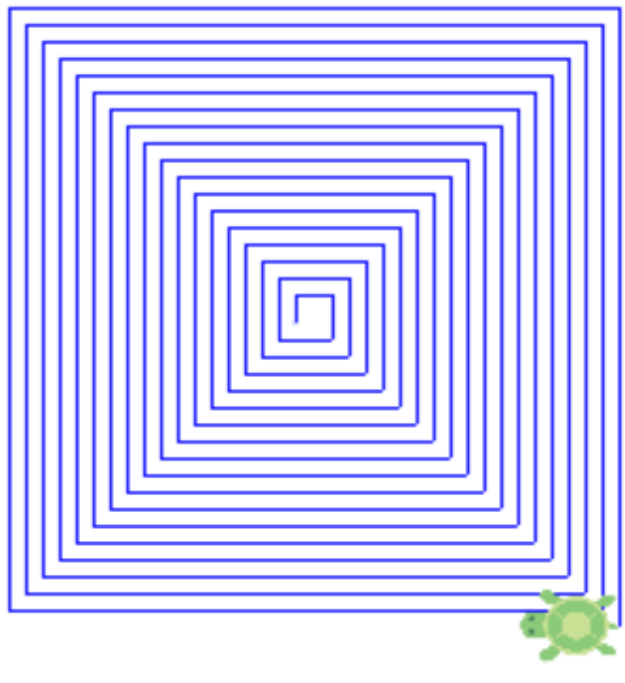
Един начин е да създадете нов блок (например *ефект*).

(Използвайте молив с различна дебелина и цвят и изпълнете две розетки една върху друга.)

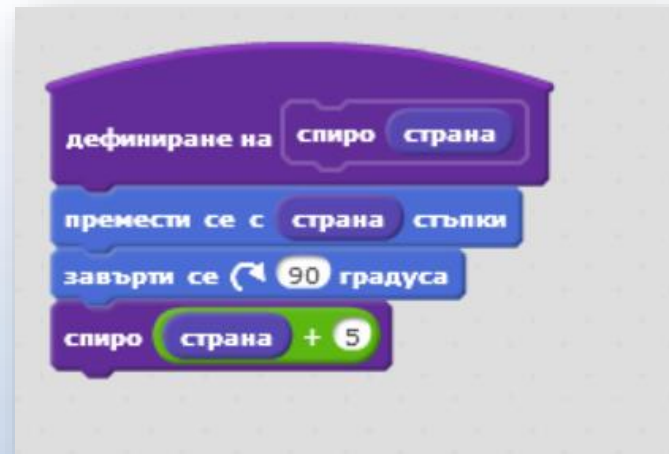
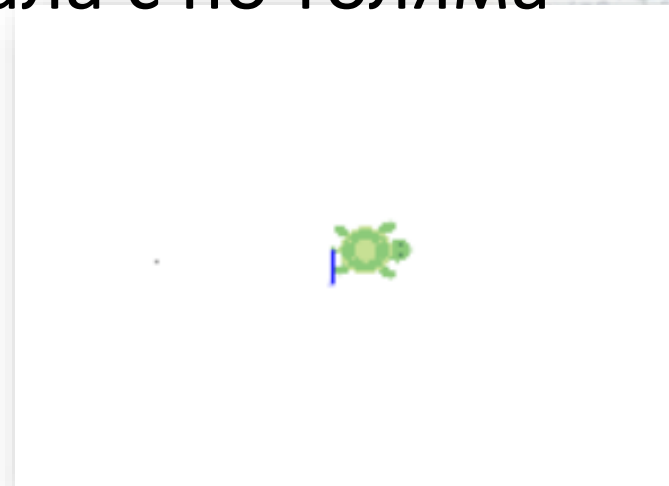
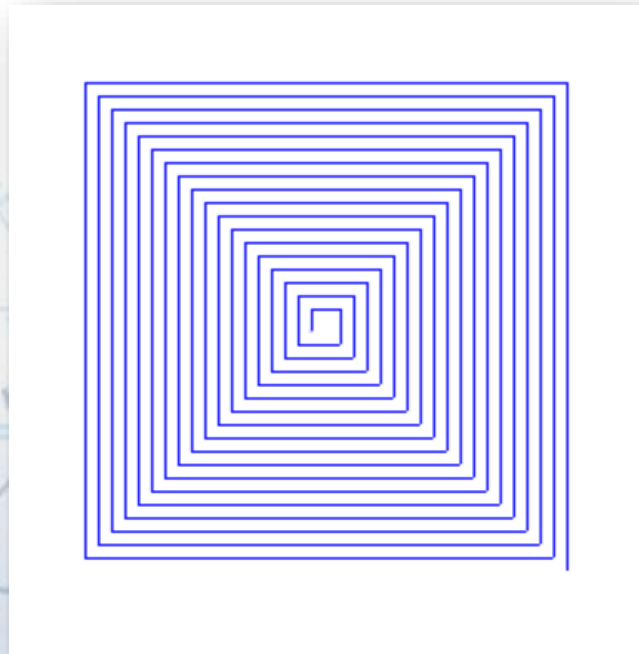
The screenshot displays the Scratch environment. On the left, a stage shows a complex green fractal pattern. The center panel contains a category menu with 'Молив' (Pen) selected. The right panel shows the code for the fractal, consisting of two main parts:

- Top Part:** A 'define block' (розетка) with parameters 'брой' (count) and 'страна' (side length). It is followed by a 'repeat' block (повтори) with 'брой' (count) and a 'square' block (квадрат) with 'страна' (side length) and 'стъпки' (steps). The square block is followed by a 'turn' block (завърти се) with '360 / брой' (360 / count) and 'градуса' (degrees).
- Bottom Part:** A 'define block' (ефект) with parameter 'ефект' (effect). It is followed by a sequence of 'pen' blocks: 'избери цвят на молива' (select pen color), 'избери дебелина на молива' (select pen thickness), 'розетка' (rosette) with '20' and '100', 'избери цвят на молива' (select pen color), 'избери дебелина на молива' (select pen thickness), and 'розетка' (rosette) with '20' and '100'.

Как можем да направим правоъгълна спирала?



Да използваме, че спиралата се състои от една начална отсечка и спирала с по-голяма начална отсечка.



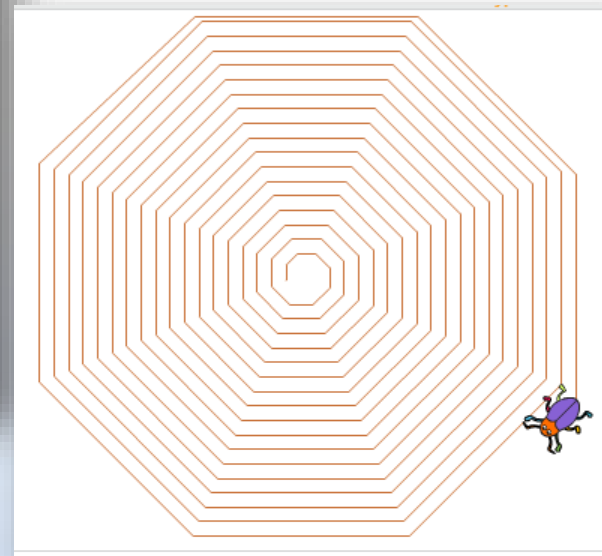
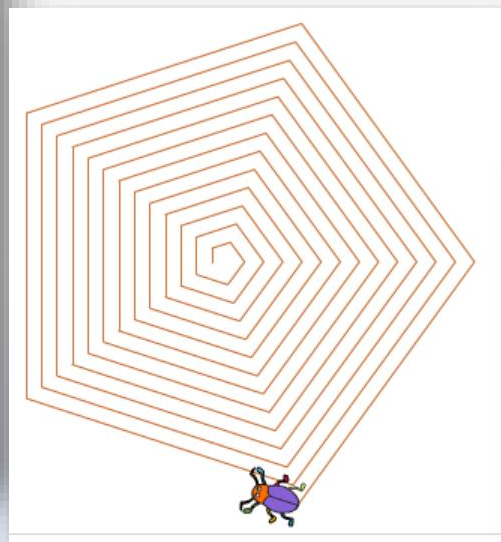
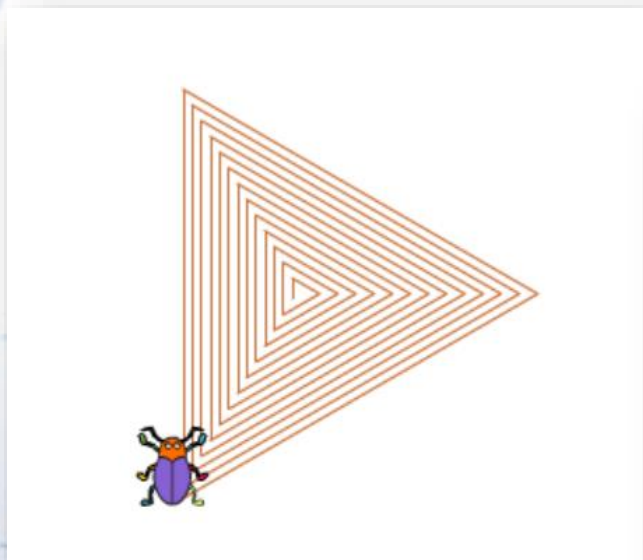
Въвеждане на условие за изпълнението:

От менюто **Контрол блок** избираме блока **ако <условие> тогава**.

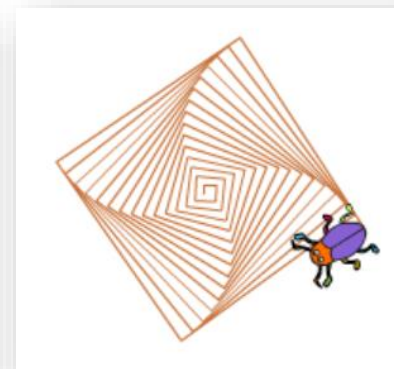
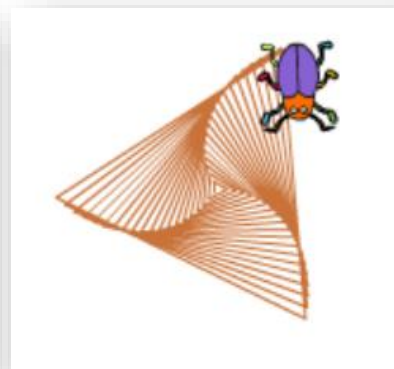
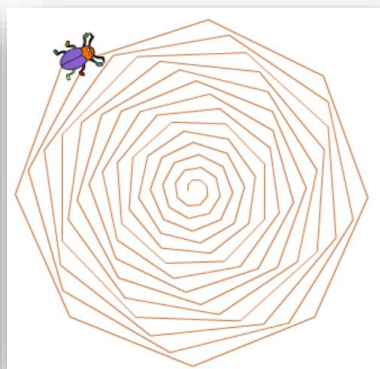
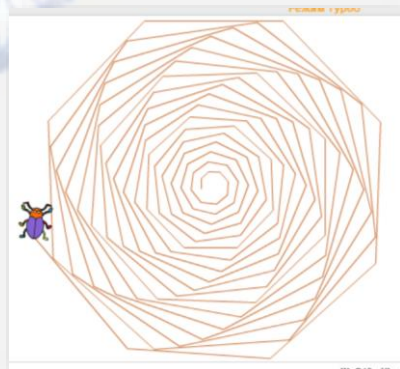
Самото условие **<** избираме от **Оператори** и слагаме като ляв аргумент **страна**, а като десен - например **250**.

The screenshot displays the 'Rozetki' programming environment. On the left, a window titled 'Rozetki v461' shows a drawing of a square spiral starting from a small turtle icon at the bottom left. The spiral consists of multiple concentric squares, with the innermost square being the smallest and the outermost being the largest. On the right, the 'Сценарии' (Scripts) menu is open, showing various categories like 'Движение' (Movement), 'Външност' (Appearance), 'Звук' (Sound), 'Молив' (Pen), 'Данни' (Data), 'Събития' (Events), 'Контрол' (Control), 'Сетива' (Sensors), 'Оператори' (Operators), and 'Още блокове' (More blocks). The 'Контрол' category is selected, and the 'ако <условие> тогава' (if condition) block is chosen. The code block is configured as follows: 'дефиниране на' (define) 'спиро' (spiral) 'страна' (side) as 'спиро страна' (spiral side). The condition is 'ако страна < 250 тогава' (if side < 250 then). The actions are: 'премести се с страна стъпки' (move side steps), 'завърти се 90 градуса' (turn 90 degrees), and 'спиро страна + 5' (spiral side + 5). Below the main code block, there is a 'спиро 10' (spiral 10) block.

Експерименти със спиралите – получите спирали, генерирани от външни ъгли на правилни многоъгълници. За целта е удобно да въведете още един параметър – за ъгъла на завъртане.

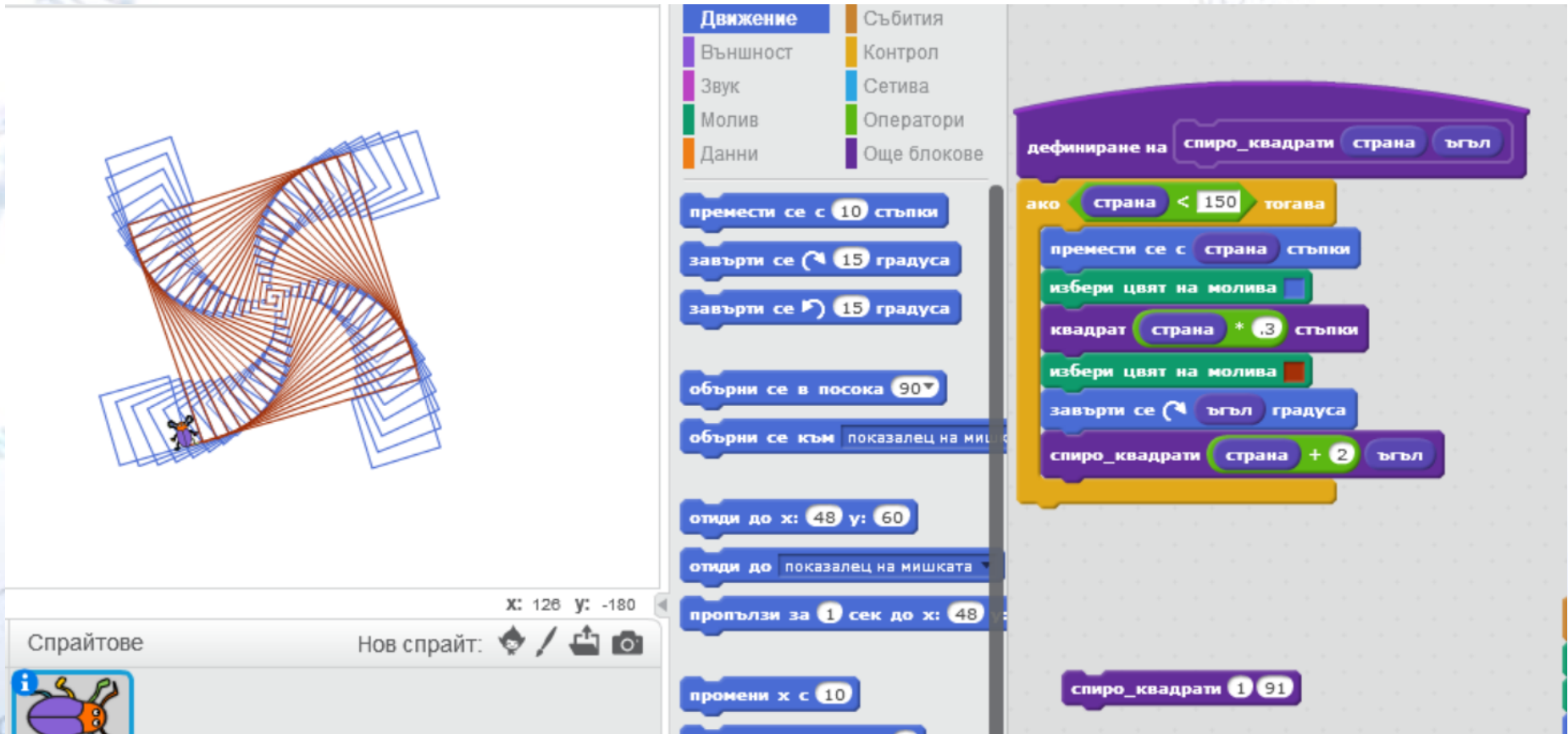


А сега играйте с ъгли, близки до външните на правилните многоъгълници. Какво забелязвате?



```
дефиниране на спиро страна
ако страна < 250 тогава
  премести се с страна стъпки
  завърти се 90 градуса
  спиро страна + 5
спиро 10
```

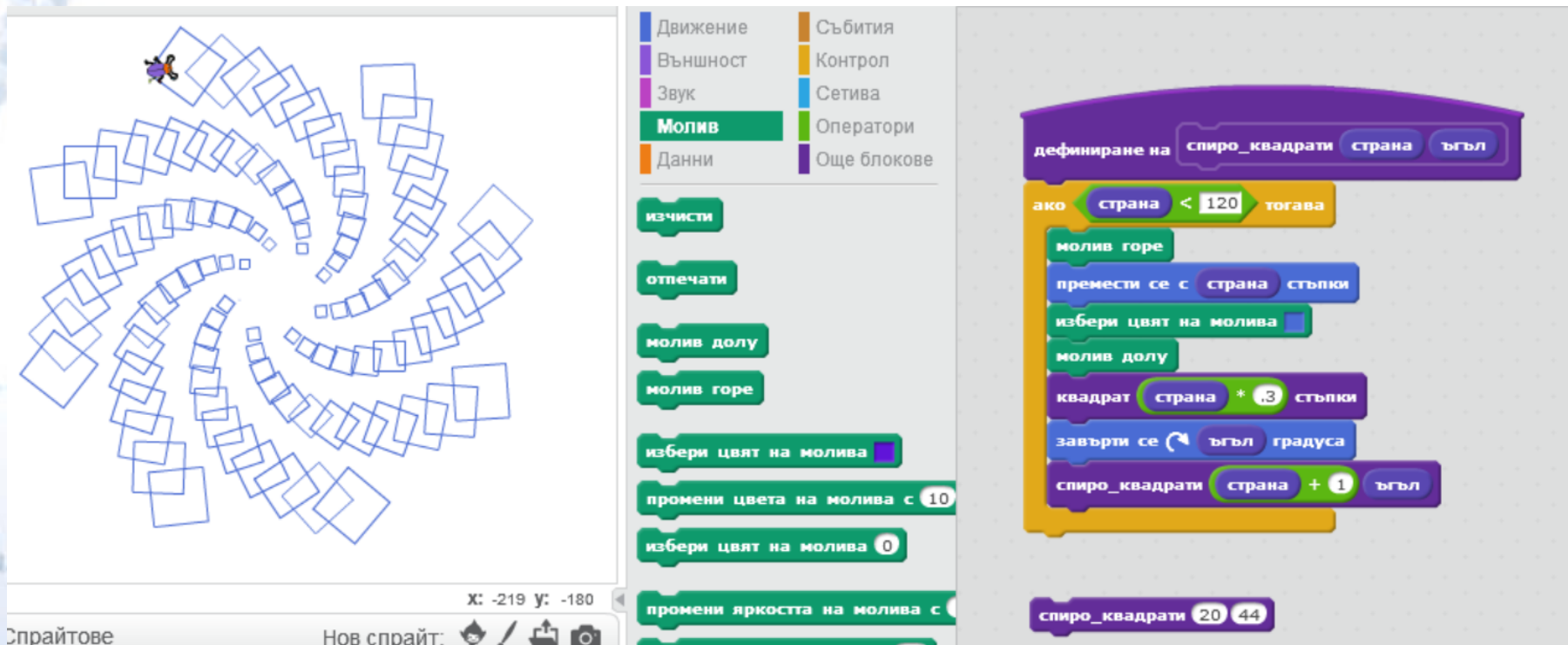
Вариации – добавете квадрати на всеки връх на спиралата, например със син цвят:



The image displays the Scratch programming environment. On the left, a stage shows a purple turtle drawing a spiral path. At each vertex of the spiral, a square is drawn. The squares are colored in a sequence: blue, green, red, and purple. The code in the center-right pane is as follows:

- Движение** (Movement):
 - премести се с 10 стъпки (move 10 steps)
 - завърти се 15 градуса (turn 15 degrees)
 - завърти се 15 градуса (turn 15 degrees)
 - обърни се в посока 90 (turn to face 90)
 - обърни се към показалец на мишката (turn to face mouse cursor)
 - отиди до x: 48 y: 60 (go to x: 48 y: 60)
 - отиди до показалец на мишката (go to mouse cursor)
 - пропълзи за 1 сек до x: 48 (slide for 1 sec to x: 48)
 - промени x с 10 (change x by 10)
- Събития** (Events):
 - дефиниране на спиро_квадрати страна ъгъл (define spiralside side angle)
- Контрол** (Control):
 - ако страна < 150 тогава (if side < 150 then)
- Оператори** (Operators):
 - премести се с страна стъпки (move side steps)
 - избери цвят на молива (select pen color)
 - квадрат страна * .3 стъпки (square side * .3 steps)
 - избери цвят на молива (select pen color)
 - завърти се ъгъл градуса (turn angle degrees)
 - спиро_квадрати страна + 2 ъгъл (spiralside side + 2 angle)
- Още блокове** (More Blocks):
 - спиро_квадрати 1 91 (spiralside 1 91)

След като експериментирате с различни ъгли, оставете само квадратите!



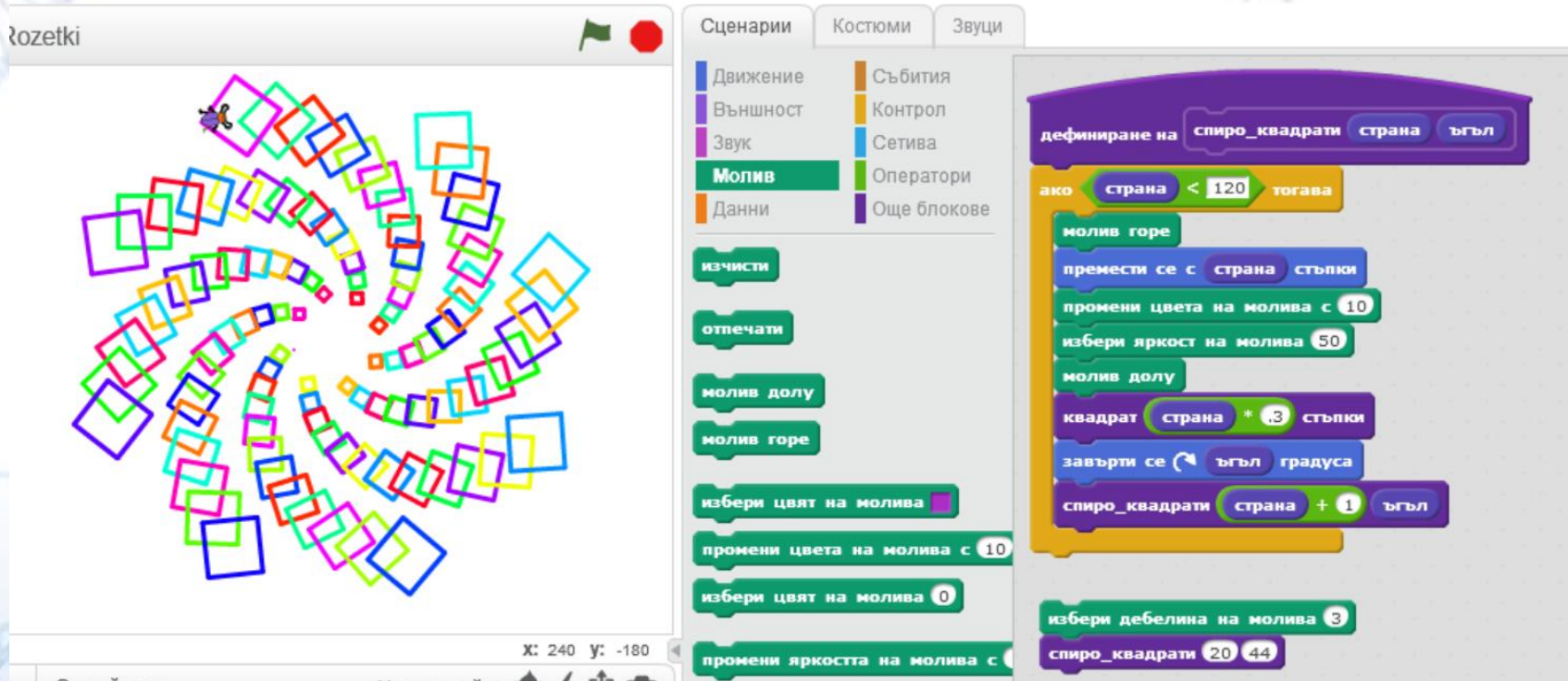
The image displays the Scratch programming environment. On the left, a stage shows a purple turtle at the top left, having drawn a spiral pattern of blue-outlined squares. The squares decrease in size and increase in number as they spiral outwards. Below the stage, the 'Sprites' area shows a 'New sprite' button and a coordinate display of 'X: -219 Y: -180'.

In the center, a palette of block categories is visible, including 'Motion', 'Looks', 'Sound', 'Data', 'Events', 'Control', 'Sensing', 'Operators', and 'More blocks'. The 'Looks' category is selected, showing various blocks for changing the sprite's appearance.

On the right, a script area shows a custom block definition for 'спиро_квадрати' (spiral_squares). The block is defined with two arguments: 'страна' (side) and 'ъгъл' (angle). The code inside the block is as follows:

```
дефиниране на спиро_квадрати страна ъгъл
ако страна < 120 тогава
  молив горе
  премести се с страна стъпки
  избери цвят на молива
  молив долу
  квадрат страна * .3 стъпки
  завърти се ъгъл градуса
  спиро_квадрати страна + 1 ъгъл
спиро_квадрати 20 44
```

Добавете промяна на цвета на молива



The image displays the Scratch programming environment. On the left, a stage window titled "rozetki" shows a drawing of a spiral composed of many small, overlapping squares in various colors (red, green, blue, yellow, purple, cyan). A small black mouse cursor is positioned over the drawing. Below the stage, the coordinates "x: 240 y: -180" are visible.

In the center, the "Сценарии" (Scripts) menu is open, showing a list of actions for the "Молив" (Pen) object. The actions include "изчисти" (clear), "отпечати" (print), "молив долу" (pen down), "молив горе" (pen up), "избери цвят на молива" (select pen color), "промени цвета на молива с 10" (change pen color by 10), "избери цвят на молива 0" (select pen color 0), and "промени яркостта на молива с" (change pen brightness by).

On the right, a block of code is shown, defining a "спиро_квадрати" (spiral squares) block. The code is as follows:

```
дефиниране на спиро_квадрати страна ъгъл
ако страна < 120 тогава
  молив горе
  премести се с страна стъпки
  промени цвета на молива с 10
  избери яркост на молива 50
  молив долу
  квадрат страна * 3 стъпки
  завърти се ъгъл градуса
  спиро_квадрати страна + 1 ъгъл
избери дебелина на молива 3
спиро_квадрати 20 44
```


А сега да заменим квадратите със звезди
(например пентаграми).
(Можем да открием ъгъла на завъртане и като
експериментираме с различни стойности.)



The screenshot shows a block programming environment. On the left, a list of categories is visible:

- Външност (External)
- Звук (Sound)
- Молив (Pen)
- Данни (Data)
- Контрол (Control)
- Сетива (Sensors)
- Оператори (Operators)
- Още блокове (More blocks)

The main workspace contains a code block for drawing a star:

```
дефиниране на звезда страна  
повтори 5  
  премести се с страна стъпки  
  завърти се 144 градуса
```

Сега можем да моделираме фойерверки.

Избираме подходящ нов декор от библиотеката и замествахме блока **квадрат** със блок **звезда** в блока **спиро_звезди**. (Можем да копираме тялото на блока **спиро_квадрати**.)

The screenshot displays the Scratch environment. On the left, a stage titled "Spirals_stars" shows a red background with a spiral of colorful stars. The top-left corner shows the stage ID "461". Below the stage is a "Спрайтове" (Sprites) area with a "Нов спрайт:" button and a "Спиро" sprite icon.

The right side of the image shows the "Сценарии" (Scripts) area with the following code blocks:

- дефиниране на **спиро** страна ъгъл
- ако **допират ръб** ? тогава
 - спири този сценарий
- премести се с **10** стъпки
- завърти се **15** градуса
- завърти се **15** градуса
- обърни се в посока **90**
- обърни се към **показалец на мишката**
- отиди до **x: -44 y: -135**
- отиди до **показалец на мишката**
- пропъзли за **1** сек до **x: -44**
- промени **x** с **10**
- направи **x** равно на **0**

The right side also shows the "Сценарии" area with the following code blocks:

- дефиниране на **спиро_звезди** страна ъгъл
- ако **страна > 150** тогава
 - спири всички
- молив горе
- премести се с **страна** стъпки
- молив долу
- промени цвета на молива с **10**
- промени яркостта на молива с **10**
- звезда **страна * 0.3**
- завърти се **ъгъл** градуса
- спири_звезди **страна + 1** ъгъл

Следващият ни модел ще бъде слънчогледова пита. Заместваме звездата с блок **семе** и експериментирание с различни ъгли на завъртане.

Най-добре ще имитираме природата с достатъчно „гъста“ спирала и ъгъл, близък до т. нар. „златен ъгъл“.

The screenshot shows a Scratch project titled "Sunflowers" (v.461). The stage displays a sunflower pattern of blue dots and a small purple beetle sprite. The sprite list shows "Sprite1: a" with a value of 137.5. The block palette includes categories like Движение, Външност, Звук, Молив, and Данни. The script area contains two custom blocks: "спиро_семена" and "семе".

спиро_семена (defined on variable `спиро_семена s a`):

- ако `s > 250` тогава
- спри този сценарий
- молив горе
- премести се с `s` стъпки
- молив долу
- семе
- завърти се `a` градуса
- спиро_семена `s + 0.3` а
- спиро_семена `1 137.5`

семе (defined on variable `семе`):

- премести се с `1` стъпки
- премести се с `-1` стъпки
- когато е щракнато
- изчисти
- молив горе
- отиди до `x: 0 y: 0`
- молив долу
- избери дебелина на молива `5`
- обърни се в посока `0`

Благодарим на всички участници и на желаещите да се запознаят с помощните материали.

Уебинарът се проведе с любезното съдействие на Лабораторията по телематика при БАН.

Сърдечни благодарности към нейния директор проф. Радослав Йошинов и Монка Коцева.

