

スクラッチによるプログラミング

担当: 喜家村 奨 (帝塚山学院大学)

実習内容

- スクラッチの基本
- 正三角形を描く
- 正方形、正五角形、正六角形を描く
- 正多角形を描く



Scratchの基本

- 下記のWebサイトへアクセスする

<https://scratch.mit.edu/>

- 「作る」、「見る」、「アイデア」、「Scratchについて」などのメニューがある。
- 「作る」をクリックするとプログラムを作成するページが表示される。

アカウントを作成し、サインインすると、サイト内にプロジェクトを保存できるが、ここでは省略。



Scratchの「作る」ページ

Scratchの「作る」ページは大きく分けて以下の4つのエリアで構成されています

The screenshot shows the Scratch 'Make' page interface. A blue header bar contains the Scratch logo, navigation menus (ファイル, 編集, チュートリアル), a project title '2019教員免許状更新講習...', and buttons for '共有する', 'プロジェクトページを見る', and '直ちに保存'. Below the header, there are tabs for 'コード', 'コスチューム', and '音'. The main workspace is divided into four red-bordered areas:

- ブロックパレット:** A vertical sidebar on the left containing various colored blocks categorized by function (動き, 見た目, 音, イベント, 制御, 調べる, 演算, 変数, ブロック定義).
- コードエリア:** A central workspace where a script is being built. It starts with a 'when clicked' event block, followed by 'turn left 90 degrees', 'move 10 steps', and a 'when right edge reached, jump back' loop.
- ステージ:** A large white area on the right where the Scratch cat sprite is positioned. A green speech bubble next to it says 'スプライト: ステージを動くキャラクターのこと'.
- スプライト一覧:** A panel at the bottom right showing a list of sprites. The first sprite is 'Sprite1' (スプライト1) with its x and y coordinates set to 10 and 0.

Additional text boxes provide descriptions for these areas:

- ブロックパレット:** ブロックを選択するエリア
- コードエリア:** プログラムを書くエリア
- ステージ:** スプライトを配置して動かす舞台
- スプライト一覧:** スプライトを管理する

At the bottom of the page, there is a 'バックバック' button and a speaker icon.

準備: Scratchで線を描けるようにする

Scratchで拡張機能「ペン」を使うには、

- 左下の「拡張機能を追加」ボタンを押す。
- ペンを選択して、Scratch内でペンを使えるようにする。







The image illustrates the steps to add the 'Pen' extension in Scratch:

- Step 1:** The 'Extensions' button (represented by a blue square with a white plus sign) is highlighted in the bottom left corner of the Scratch interface.
- Step 2:** The 'Choose an extension' dialog is shown, with the 'Pen' extension (represented by a green square with a white pencil icon) highlighted in a red box.
- Step 3:** The 'Pen' extension is successfully added to the 'Code' palette, showing various blocks like 'Erase all', 'Stamp', 'Move pen down', 'Move pen up', 'Set pen color to...', 'Change pen color by...', 'Set pen color to...', 'Change pen size by...', and 'Set pen size to...'.

ペンを使うためのブロックが追加される

ペンに関するブロックの紹介

ペン

-  ステージ上に描かれた線を全部消す
- 
-  ペンを下してスプライトが移動すると、線が描ける。(鉛筆を紙の上に下した状態)
-  ペンを上げるとスプライトが移動しても線を描かない。(鉛筆を紙から離れた状態)
-  ペンの色を変える。
色のマルをクリックすると色を変更できる
-  ペンの太さを変える



線を描く練習(1)

■ 先ほど、追加した「ペン」に関するブロックを使って、ステージ上に線を描いてみよう。

<手順>

- ① 「イベント」の「緑の旗が押されたとき」ブロックをコードエリアにドラッグする。
- ② 「ペンの色を○にする」ブロックをコードエリアにドラッグし、ペンの色を好きな色に変更する。
- ③ 「ペンの太さを○にする」ブロックをドラッグし、ペンの太さを**3**にする。
- ④ 「ペンを下ろす」ブロックをドラッグする。
- ⑤ 「90度に向ける」ブロックをドラッグする。
- ⑥ 「猫を○歩動かす」ブロックをドラッグし、歩数を**100**に変更する。

※数値を入力するときは、必ず半角文字で入力する

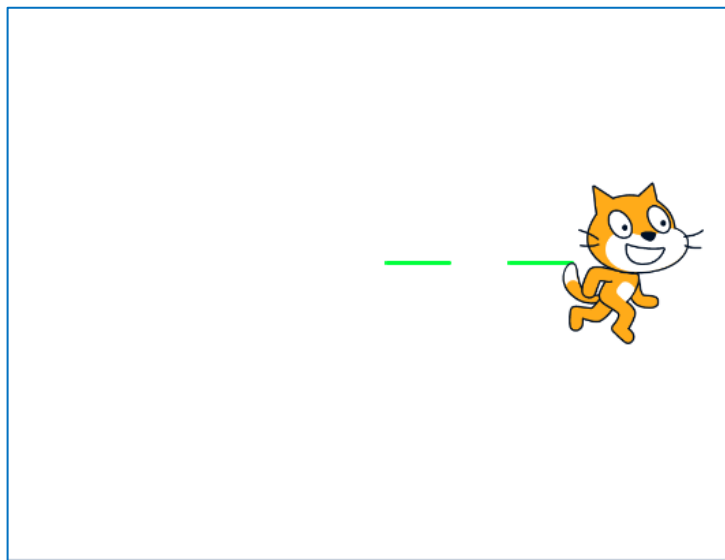


ステージの左上の緑の旗をクリックするとネコが右方向に100歩分、線を描く



線を描く練習(2)

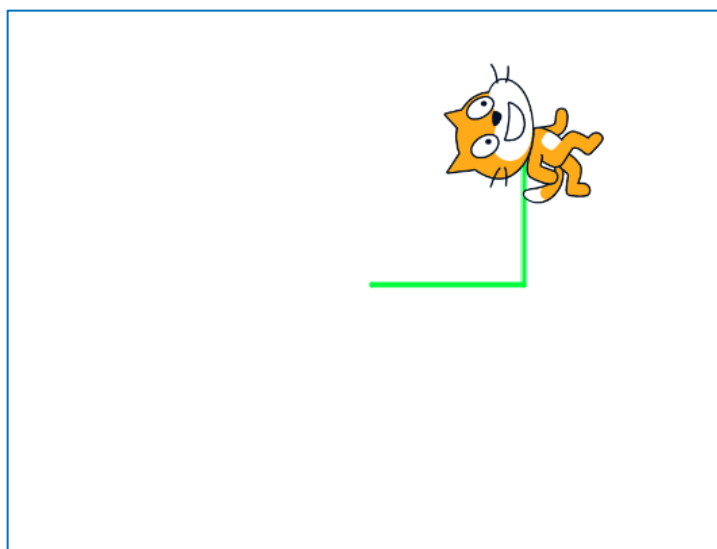
点線を描く



ペンを下してネコが動くと線を描く。
ペンを上げてネコが動いても線を描かない。



線の変更



猫を回転させて、動かすと、回転した進行方向に線を描く。



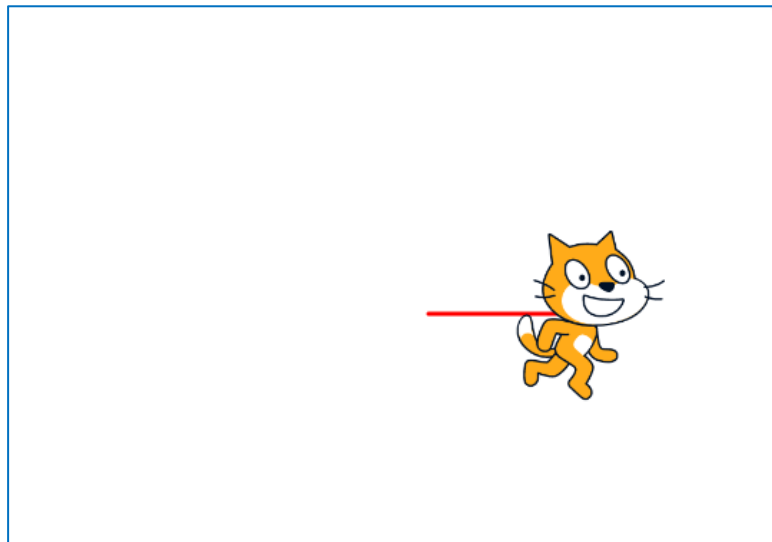
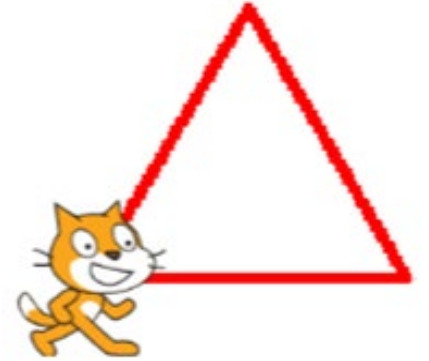
正多角形を描く

正多角形(正N角形)を描くプログラムを作成しましょう。
どのようにブロック(命令)を組み合わせれば、正多角形が描けるでしょう。



例題1：正三角形を描く

- 拡張機能「ペン」を使い、ペンを下してネコを動かすと線が描くこと。ネコを回転させてから動かすとネコの進行方向に線が角度を変えて描くことができます。
- では、正三角形を描くためには、どのようにプログラムを組み立てればよいでしょう？



※この演習では、ネコを90度に向けて右に線を引くところから、図形を描き出すこととします。



準備

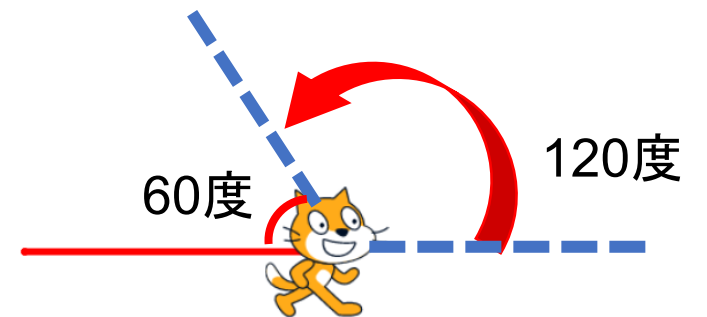
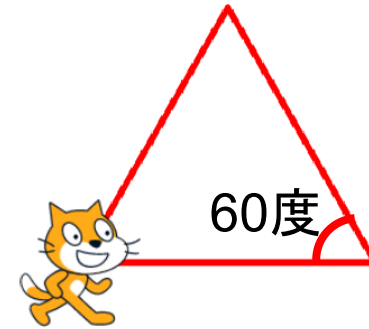
この後、どうブロックを並べれば正三角形を描けますか？



ヒント

- 正三角形の1つの内角は60度
- 正三角形の場合、一辺を描いた後の猫の回転角は $180-60$ 度で120度回転させる必要がある。

※授業では、正三角形の1つの内角が60度であるのに、猫を60度回転させて描いても、うまく正三角形を描けないことから、どうすればよいかを生徒に考えさせる。



正三角形を描くプログラムを作る

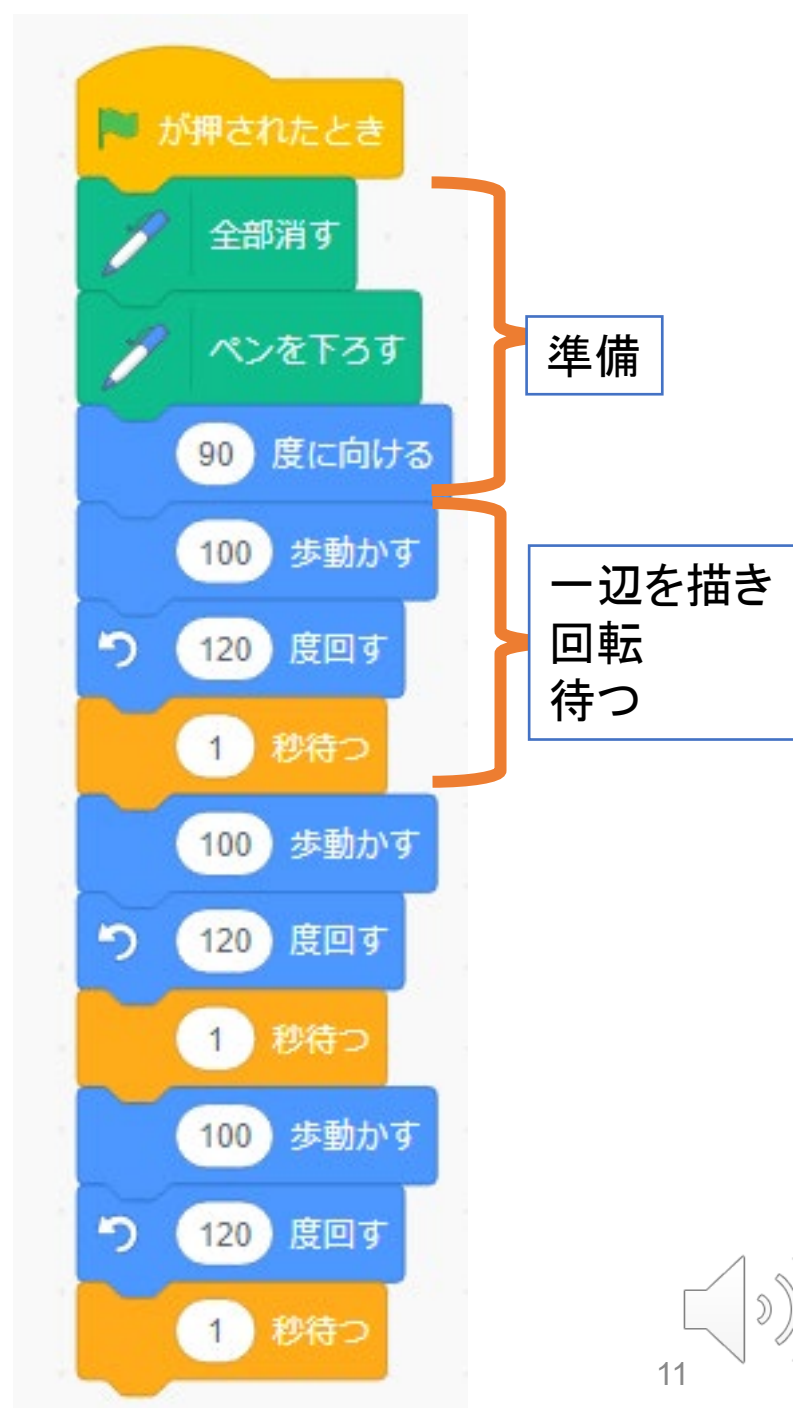
■ 線を描く準備のために、まず、ステージ上の線を消し、ペンを下し、猫を真横(90度)に向ける。

- ①猫を100歩動かす。
- ②猫を反時計方向に120度回す。
- ③猫の動きが分かるように1秒待つ。

■ ①～③のブロックを2回、複製して3辺を描くようにする。

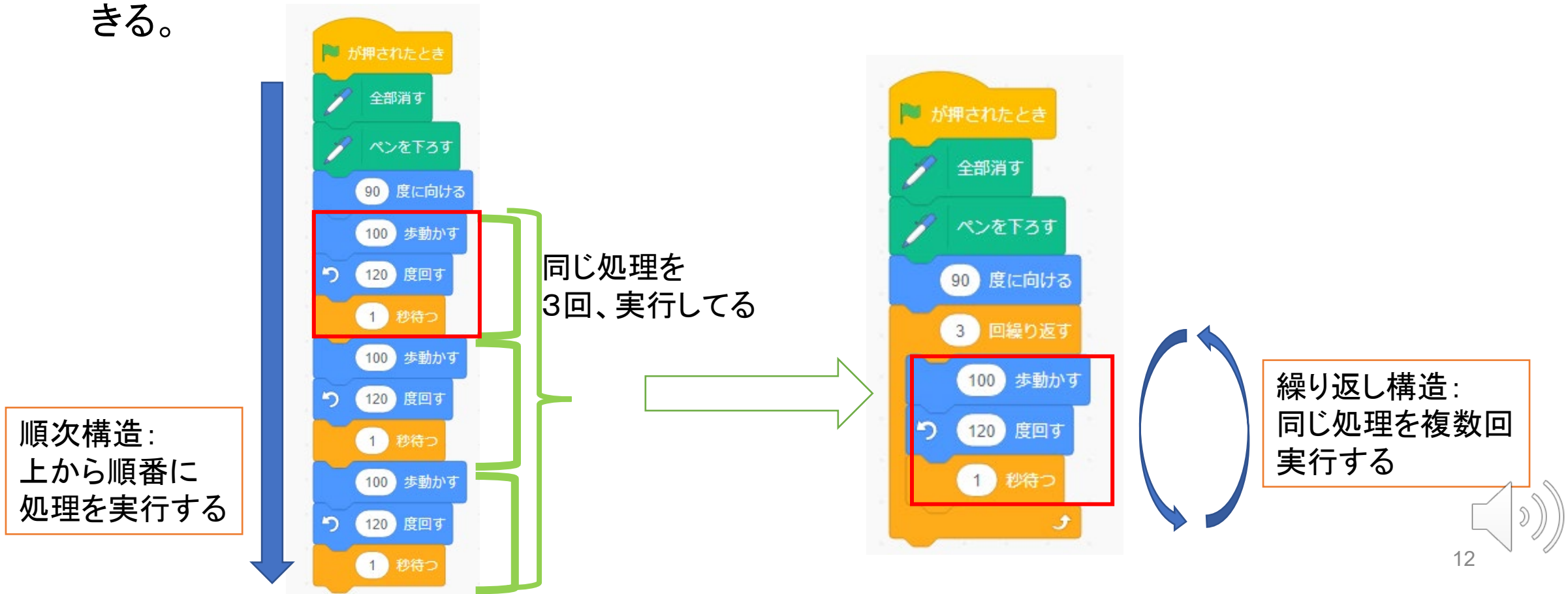


※ブロックの上でマウスを右クリックし、「複製」を選ぶとそのブロックを複製できます。



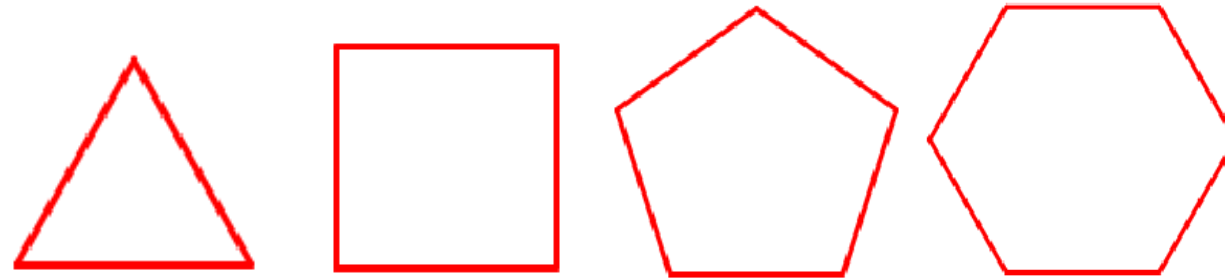
プログラムを組替えて効率をあげる

- 先ほどの正三角形を描くプログラムは同じ処理を三回続けて実行している。このような場合、繰り返しブロックに置き換えることで、変更に強い、効率的なプログラムに変更できる。



例題2: 正方形、正五角形、正六角形を描く

- 例題1の正三角形を描くプログラムを変更し、正方形、正五角形、正六角形を描くプログラムを作成しよう。
- それぞれの図形を描くためには、繰り返し回数とネコの回転角を変更しないといけない。
- 正方形、正五角形、正六角形を描くために、ネコの回転角を考えてみよう。



正多角形	正三角形	正方形	正五角形	正六角形
繰返し回数	3	4	5	6
回転角 (度)	120度			



ヒント

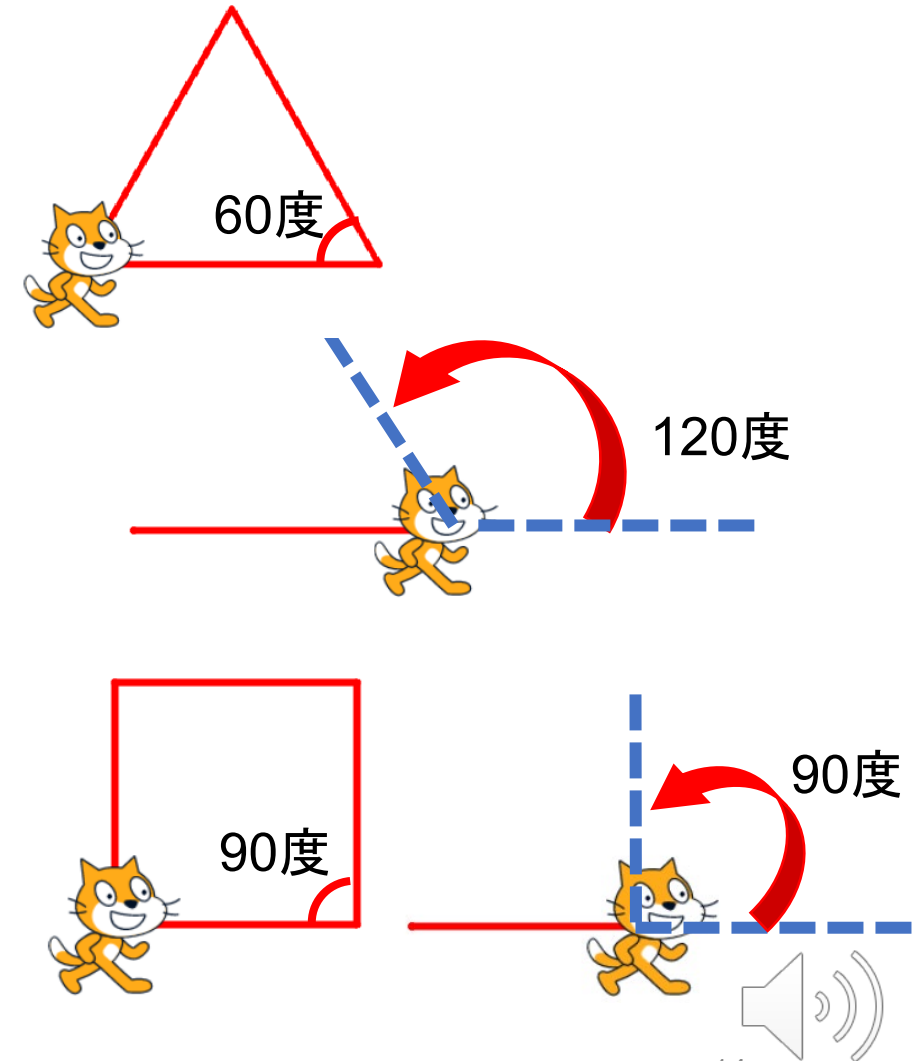
- 正三角形の1つの内角は60度
- 正三角形の場合、一辺を描いた後の猫の回転角は $180-60$ 度で120度回転する。これは以下の式でも求められる。

$$360/3=120(\text{度})$$

- 正方形の1つの内角は90度
- 正方形の場合、一辺を描いた後の猫の回転角は


$$360/4=90(\text{度})$$

- 正五角形、正六角形についても考え、先の表に記入しよう。



正方形、正五角形、正六角形を描くプログラムを作成する

- 正三角形を描くプログラムの繰り返し回数、回転角を変更し、まず、正方形を描くようにプログラムを変更してみよう。
- 正五角形、正六角形についても、プログラムを変更し描いてみよう。



The image shows a Scratch script for drawing a square. The script starts with a yellow 'when green flag clicked' block, followed by a green 'clear' block, a green 'put pen down' block, a blue 'turn 90 degrees' block, an orange 'repeat 4 times' block containing a blue 'move 100 steps' block and a blue 'turn 90 degrees' block, and finally an orange 'wait 1 second' block. A green callout box points to the 'repeat 4 times' block with the text '繰り返し回数を変更する' (Change the number of repetitions). Another green callout box points to the 'turn 90 degrees' block inside the repeat loop with the text '回す角度を変更する' (Change the rotation angle).



例題3: 正多角形(正N角形)を描く

■ 1つのプログラムで正N角形を描くプログラムに変更してみよう。

正三角形を描く



正方形を描く



正五角形を描く



正六角形を描く

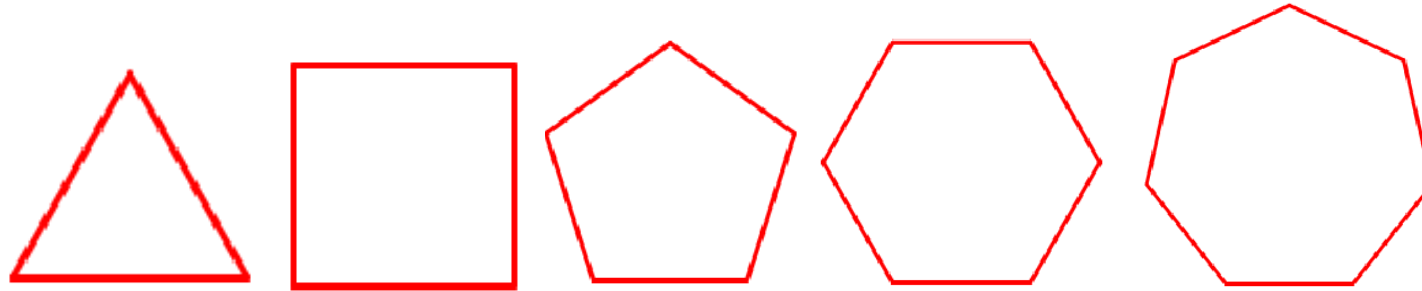


正N角形を描く
(一般化)



正N角形を描く準備

- 繰り返す回数(辺の数)と、ネコの回転角の間には、何か関係がありそう。以下の表と図形を参考に、正N角形の描くための猫の回転角の式を考えよう。



正七角形の回転角は割り切れません。回転角を式で表現し、計算をコンピュータに行わせることで、より正確な図形を描くこともできます。

正多角形	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正七角形	...	正N角形
回転角 (度)	120度	90度	72度	60度	51.428...	...	
式	$360 \div 3$...	?

$$\text{回転角} = 360 \div N(\text{辺の数})$$



変数Nを準備する(定義する)

■ 変数は値を保持しておきたいときなどに使います。例題3では、変数Nに多角形の辺の数を記憶しておくために使います。

Scratchで、変数を利用するためには、以下の手順で変数を定義する必要があります。

<手順>

- ① パレットの「変数」をクリックする。
- ② 「変数を作る」をクリックする。
- ③ 新しい変数名(今回はN)を入力し、OKボタンを押す。

The image shows the Scratch interface with the '変数' (Variables) palette selected. A dialog box titled '新しい変数' (New Variable) is open, showing the variable name 'N' and the 'OK' button. Several code blocks are shown in the workspace, with callouts explaining their functions:

- 変数を作る** (Create Variable): A button in the '変数' palette.
- 変数に0を代入するブロック** (Block to assign 0 to the variable): A block labeled '変数' followed by 'を 0 にする'.
- 今の変数の値に0を加えるブロック** (Block to add 0 to the current variable value): A block labeled '変数' followed by 'を 1 ずつ変える'.

Other visible code blocks include '変数' followed by 'を表示する' (show) and 'を隠す' (hide). The '変数' palette button is also highlighted with a red box.

正N角形を描くプログラムを作成する

先ほど作成した変数Nに、多角形の辺数を記憶し、そのNを使って、1つのプログラムで正N角形を描くプログラムに変更します。

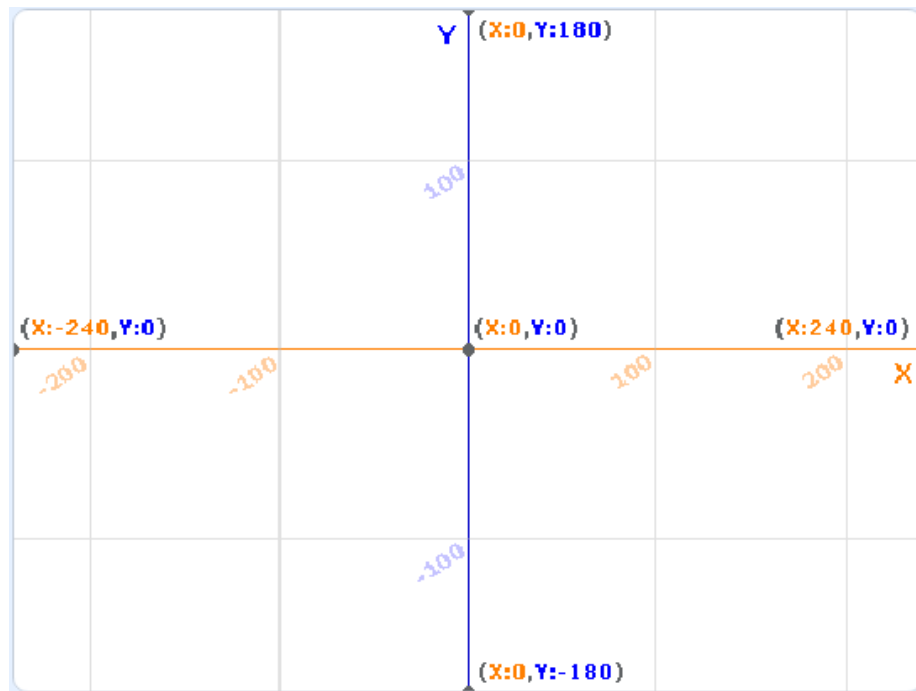
- ① 定義した変数Nに、描きたい多角形の辺の数を代入する。
- ② 繰り返し数をNにする。
- ③ 回転角を $360/N$ とする。



応用:プログラムの改良

(ステージからはみ出ないように一辺の長さを調整する)

- ① 繰り返し描画できるように、最初に全部消しておく。
- ② 猫の描画開始位置も、はみ出さないように調整する。
- ③ 一辺の長さを $700/N$ とする(例: $700/3=233.3$)。



```
Scratch Script:
1. When green flag clicked:
   - Clear
   - Pen down
2. Set x coordinate to -50, y coordinate to -120
   - Turn 90 degrees
   - Set N to 5
   - Repeat N times:
     - Move 700 / N steps
     - Wait 0.5 seconds
     - Turn 360 / N degrees
     - Wait 0.5 seconds
```

