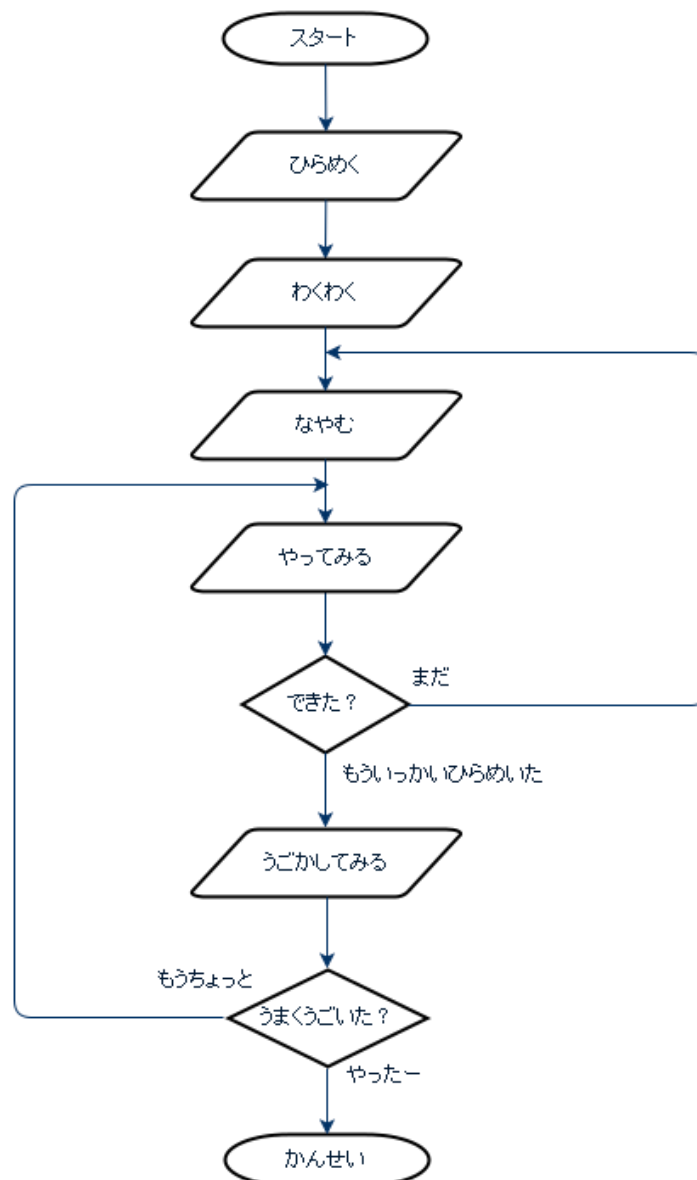


はじめてのプログラミング

スクラッチバージョン



■はじめに

パソコンもスマホもゲーム機も、テレビも冷蔵庫も車の中にもプログラムが入っています。信号も電気や水道もすべてプログラムがコントロールしています。ロボットはひとりでに動いたり、人工知能は人間の代わりに考えて働いてくれるかもしれませんが、これもすべて人間が作ったプログラムで動いています。ドラえもんもロボットですからプログラムで動いています。

実は、たくさんのモノがプログラムでできています。そして、プログラムが書ければ、あなたはなんでも作れます。あなたが書いたプログラムで、ぜひ世界を動かしましょう。

■スクラッチとは

本書は、スクラッチを使用したはじめてのプログラミング教室の教材です。スクラッチ(Scratch)は、マサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボが開発したビジュアルプログラミングツールです。スクラッチはパズルを組み立てるように、ブロックとして用意されている「命令」を組み合わせで製作するプログラミングで、直感的にプログラミングを学習することができます。

Scratch2.0にはWebサイト上で利用できるオンライン版と、インストールしてから利用するオフライン版があります。本書では、プログラミング教室環境の都合上、インターネットに接続しなくとも利用できるオフライン版を使用して説明を行っています。オンライン版とオフライン版のインタフェース(操作画面)はほとんど同じです。オンライン版の場合、初めにスクラッチのWebサイト(URL <http://scratch.mit.edu/>)にアクセスしてアカウントを作成します。スクラッチのWebサイトでは、自分の作品を公開することができます。オフライン版でもメニューから、「Webサイトで共有」を選択して作品を公開することができます。

ここではプログラムの書き方を習うことより、課題を通してプログラミングに慣れることが目的です。プログラミングを楽しみましょう。そして、算数と違いプログラミングの答えは1つではありません。国語と同じで色んな書き方があります。そして国語と同じで他の人が読めるようにきれいに書くこと、だらだらと書かず分かりやすく書くことが大事です。

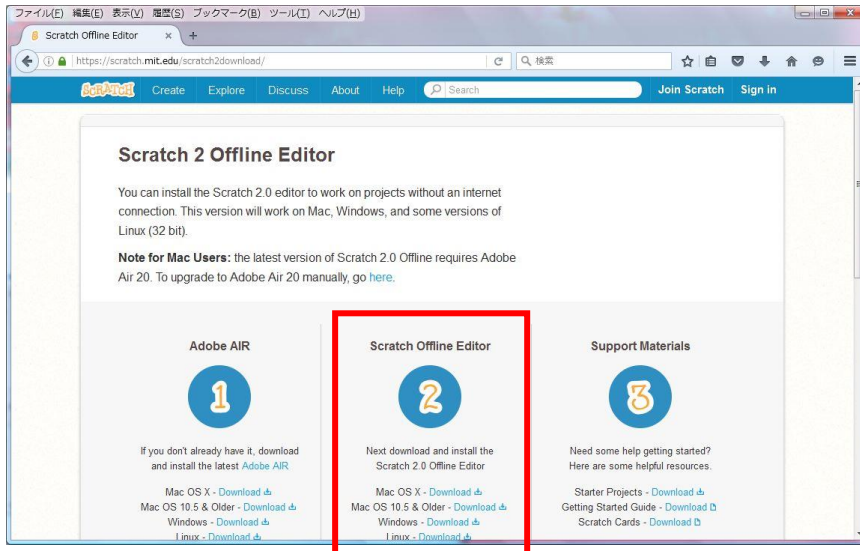
あなたのヒラメキをプログラムにしたら、うまく動くか自分の目で確かめましょう。

■準備 スクラッチをインストールしよう

①スクラッチ オフライン版のダウンロード

下記の URL からスクラッチのオフライン版をダウンロードします。下図の枠で囲んだ2番の Scratch Offline Editor からパソコンの OS にあわせたファイルを選んでください。

<http://scratch.mit.edu/scratch2download/>

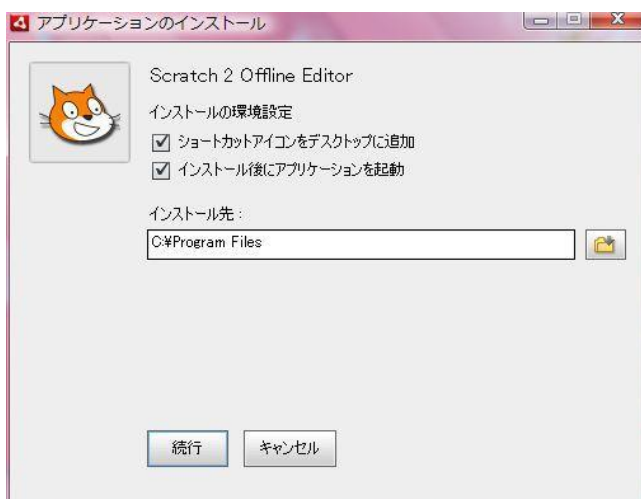


②スクラッチ オフライン版のインストール

ダウンロードしたインストーラーをダブルクリックして実行します。バージョンによって、ファイル名が変わります。環境設定にショートカットアイコンをデスクトップに追加が選ばれた状態で、続行ボタンを押してください。

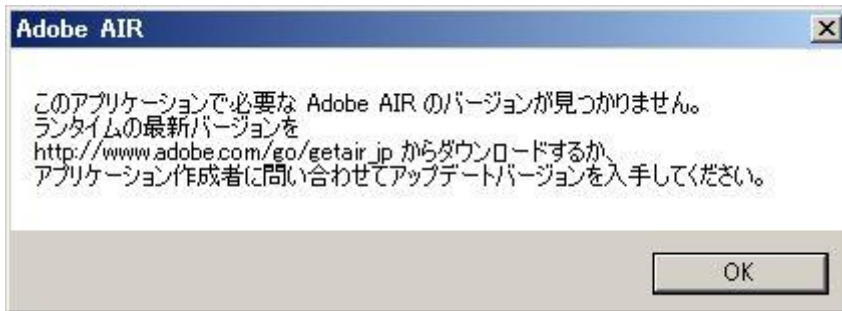


Scratch-448.exe

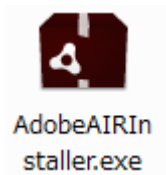


補足 1 :

もし PC に Adobe AIR がインストールされておらず、かつインターネットに接続されていない環境の場合、下記のように表示されます。



先生から Adobe AIR のインストールファイルをもらっている場合、先に Adobe AIR インストールします。下記のインストーラーをダブルクリックします。

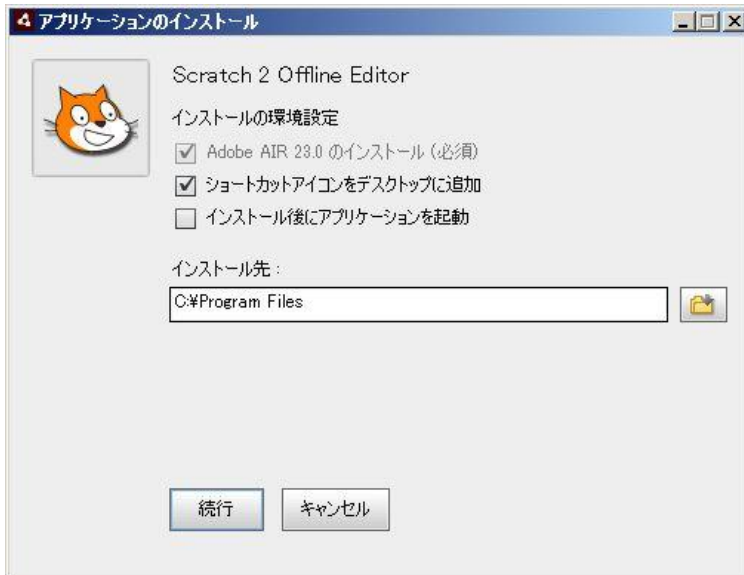


下記の画面が表示されたら「同意する」をクリックします。



補足 2 :

もし PC に Adobe AIR がインストールされておらず、インターネットには接続されている環境の場合、スクラッチのインストーラーが立ち上がり、下記のように表示されます。環境設定にショートカットアイコンをデスクトップに追加を選択して、続行ボタンを押してください。



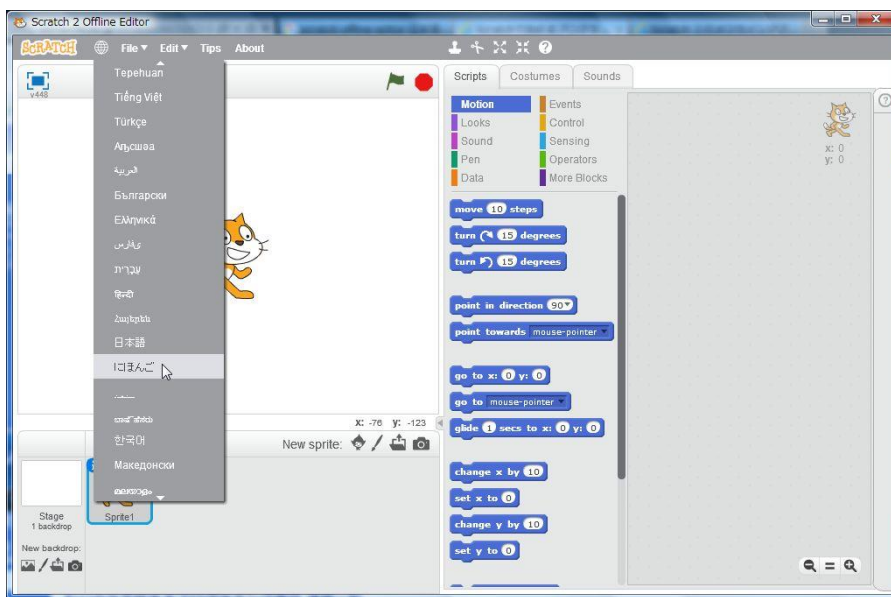
③スクラッチを起動してみよう

インストール時の環境設定で、“インストール後にアプリケーションを起動”を選んだ場合は自動的にスクラッチが起動します。2回目以降は、デスクトップのアイコンをダブルクリックして起動します。



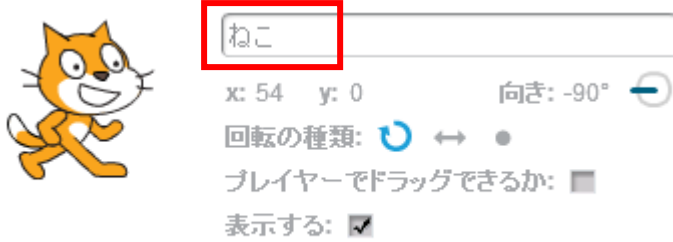
④スクラッチの日本語設定

スクラッチが起動したら、メニューの地球マークをクリックして“日本語”か“にほんご”を選びます。まだ漢字を習っていない場合は、“にほんご”を選んでください。

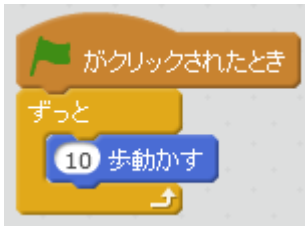


■課題 1 歩くねこ

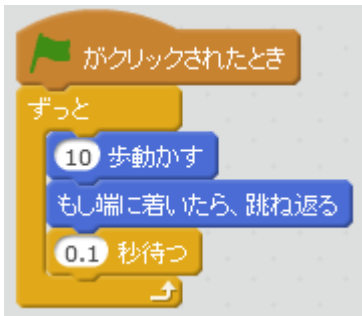
①スプライトに名前を付けよう。



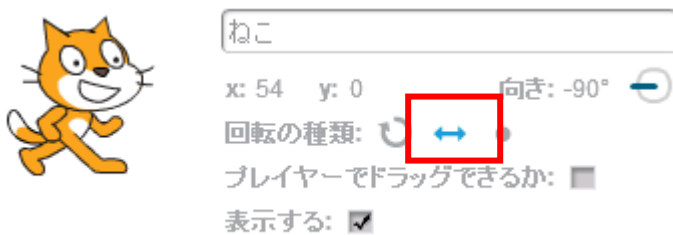
②ねこを歩かせてみよう。



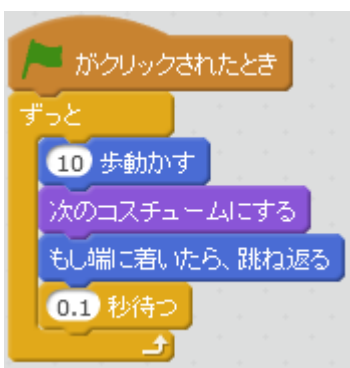
③ねこはどうなったかな？もう少し歩かせてみよう。



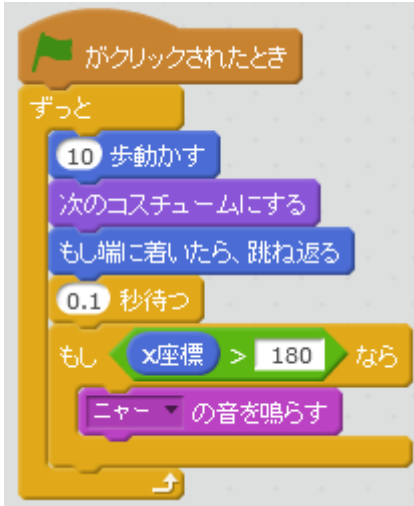
④ねこがさか立ちする場合は、向きを変えてみよう。



⑤コスチュームを変えてみよう。どうなったかな？



⑥ねこが右はしまで行ったらニャーとなかせてみよう



⑦ はどこかな？マウスを動かして調べてみよう。



⑧ に変えたらどうなるかな？数字を変えて調べてみよう。



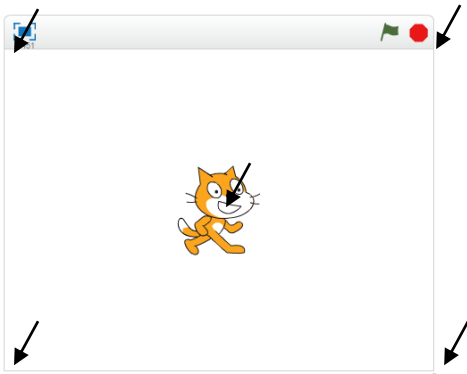
⑨ に変えたらどうなるかな？数字を変えて調べてみよう。

⑩プログラムに名前を付けて保存しよう。

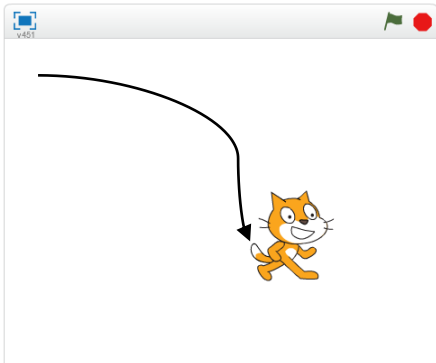


□考えよう 1

①ステージの X 座標、Y 座標を調べてみよう。矢印の 5 個所の座標を調べて書きこみましょう。



②ねこが動き回って、マウスにふれたら「にゃー」と言ってストップさせるプログラムを考えよう。



■課題 2 バレリーナ

①ねこのスプライトを削除します。

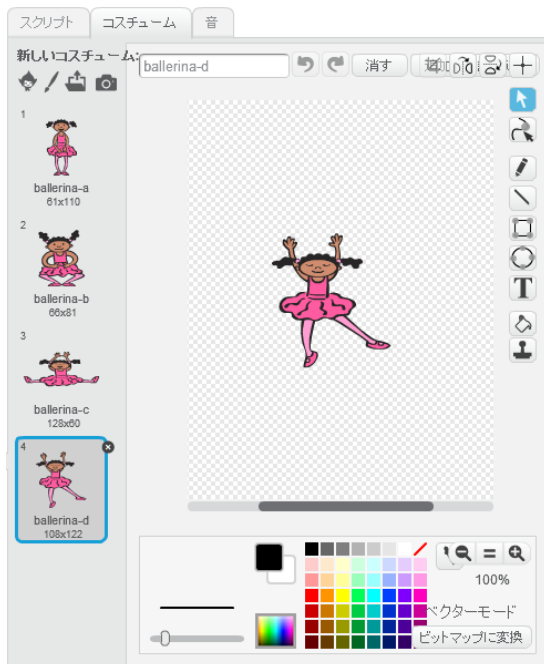
②下記のボタンを押して、新しいスプライトをライブラリーから選択します。



バレリーナを選びます。



③「コスチューム」タブをクリックします。バレリーナには、全部で何種類のイラストがあるかな？



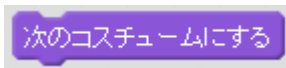
④プログラムを作って、バレリーナを動かしてみよう。

「？」にはどのブロックが入るかな？、課題1を思い出して考えてみよう。
くり返すためのブロックと端まで行ったら返ってくるブロックだよ。



⑤バレリーナはどんな風に動いている？

下記のブロックを追加して、バレリーナをおどらせてみよう。10歩動く度にコスチュームが変わるよ。
バレリーナは、おどったかな？



⑥くり返しの中にあるブロックを外して、下記のブロックを追加しよう。

バレリーナはどうなったかな？

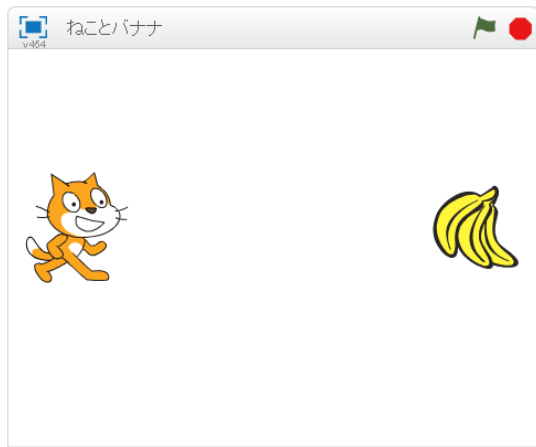


⑦コスチュームや吹き出しの言葉を変えてみよう。

1つ目はこんにちは、2つ目は自分の名前をしゃべらせて、自己紹介するプログラムを作ろう。

□考えよう 1.5

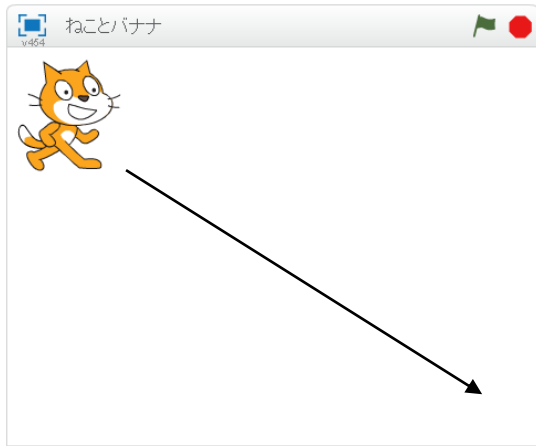
- ①ねこをバナナに向かって歩かせよう。
- ②ねこをバナナに向かって走らせよう。



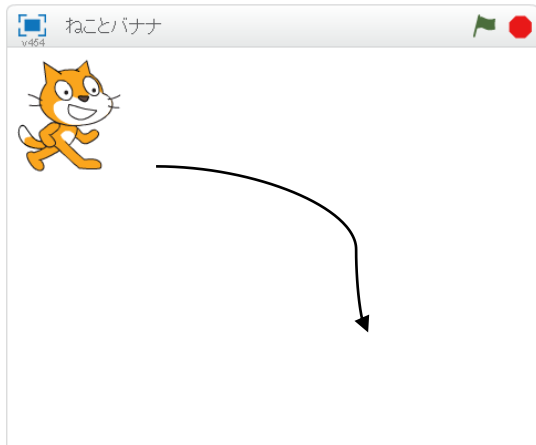
- ③ねこがしゃべってからバナナに走って行くよ。



④ねこを斜めに向かって走らせよう。

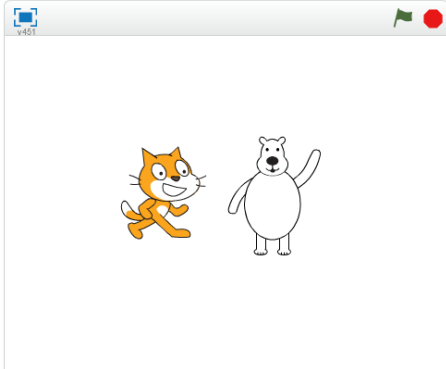


⑤ねこをマウスに向かって走らせよう。



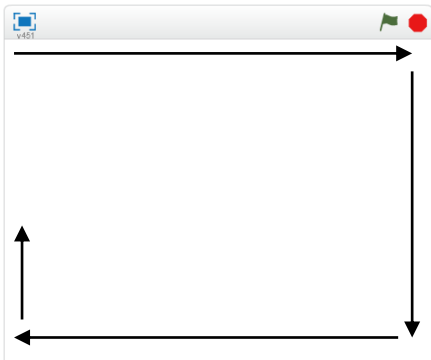
□考えよう 2

- ①簡単なアニメを作ろう。2 人のキャラクターが会っておしゃべりするプログラムを考えよう。
おしゃべりしたら、お別れしよう。



□考えよう 3

- ①ねこがステージのはしからはしまで、ずっと動き回るプログラムを考えよう。



□考えよう 3.5

①ねこが3回まわって、にゃーと言うプログラムを作ろう。いぬでもいいよ。

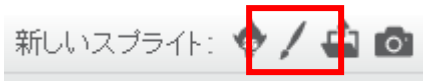


②スタートを押したら音楽に合わせて、男の子をおどらせよう！ スペースキーでストップさせるよ。

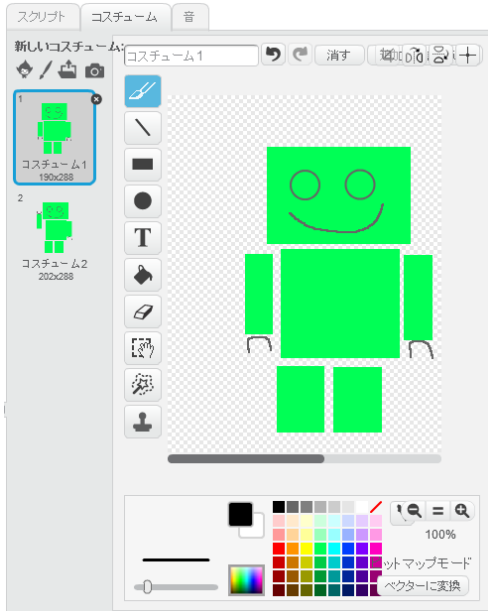


■課題 3 自分で描いた絵を動かそう

①下記のボタンを押して、新しいスプライトを描きます。



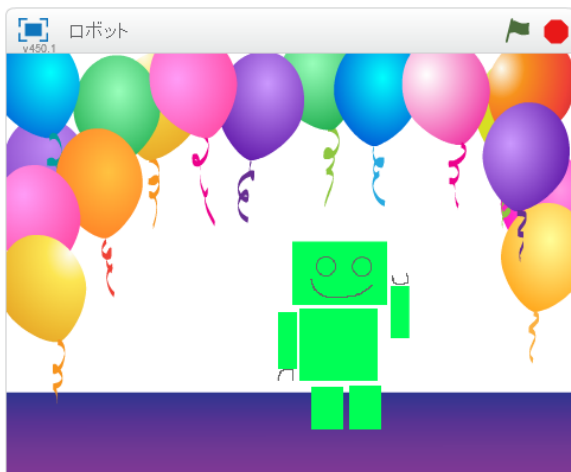
②筆や線や四角、丸を使って好きな絵を描いてみよう。下図は先生が描いたロボットの2パターンです。



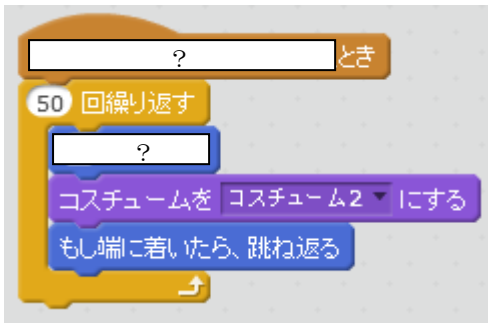
③絵のサイズが大きかった場合、下記のボタンを押してスプライトをクリックしよう。スプライトのサイズが小さくなるよ。



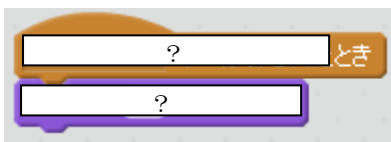
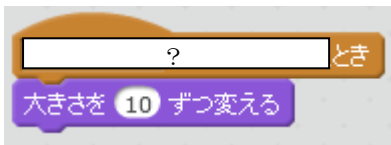
④背景を変更してみよう。下記のボタンを押して新しい背景を選びます。



- ⑤ スプライトをクリックすると、動き出すプログラムを組もう。
プログラムができたら、スプライトをクリックしてみよう。



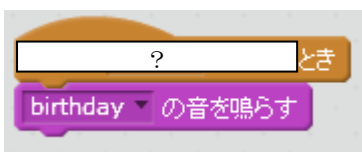
- ⑥ 上向き矢印キーが押されたらスプライトが大きくなって、下向き矢印キーが押されたらスプライトが小さくなるプログラムを組もう。



- ⑦ スプライトをクリックすると動き出すプログラムの最後に下記のブロックを追加します。



- ⑧ 背景が変わったら音楽が鳴り出すプログラムを組もう。音は「音」タブから追加します。背景が変わったときに音楽が鳴るか試してみよう。



■課題 4 変数と乱数を使おう！

スペースを押すとねこが走るプログラムを作ろう。今回はスペースを押すたびに走る距離が変わるよ。
例えば 100 歩走ったり 400 歩走ったり、スペースを押すまで分からない。

①変数って、なに？ 予想してみよう。

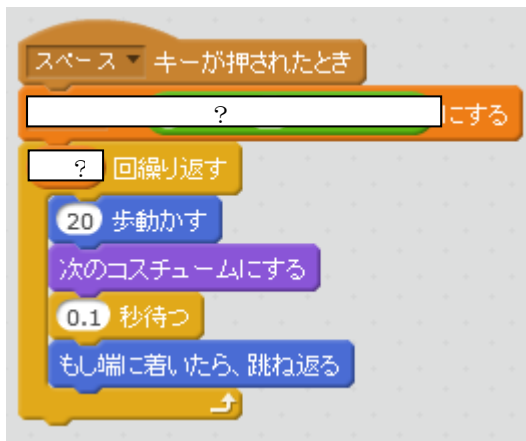
②乱数って、なに？ 予想してみよう。

③まず、 という名前の変数を作ります。

④次に、 と組み合わせ、5～30 のどれかの数字が回数に入るようにします。

⑤回数の数だけ、20 歩ずつ走るプログラムを作ります。

⑥スペースを押して、試してみよう。回数にはどんな数が入るかな。



⑦変数って、なんだった？ 説明してみよう。

⑧乱数って何に使えるそう？ 考えてみよう。

□考えよう 4

①スプライトを競争させよう。

はたを押したらスタートで、2つのスプライトどっちが勝つか乱数を使って勝負させよう。



■課題 5 電卓その 1

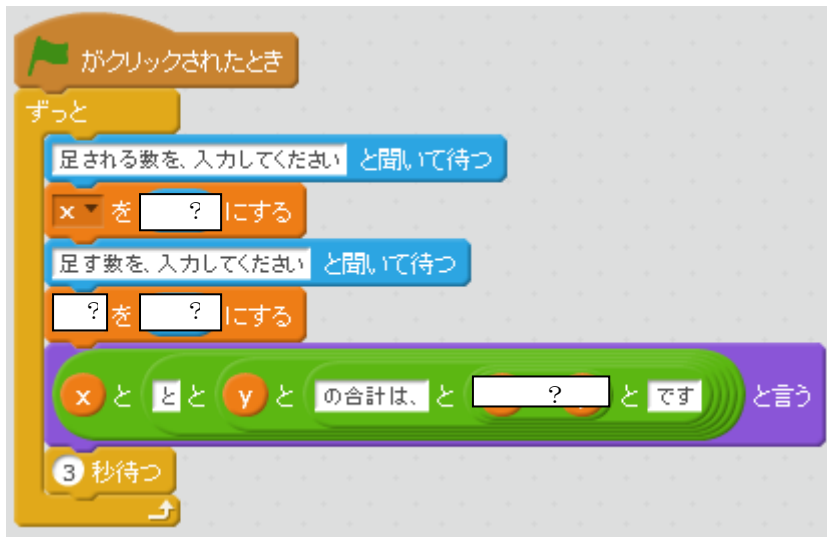
足し算をする電卓プログラムを作ります。  を押すまでずっとくり返します。

①変数 x と y の 2 つを作成します。

②  のブロックは質問をすることができます。質問の答えをキーボードで入力します。

入力した答えは、初めから準備されている  の変数に入ります。

③足し算の結果は、 で表示できます。□の中に、 をいくつか組み合わせて入れます。
例えば、 $2+3$ の場合、「2 と 3 の合計は、5 です」と表示するように作ろう。



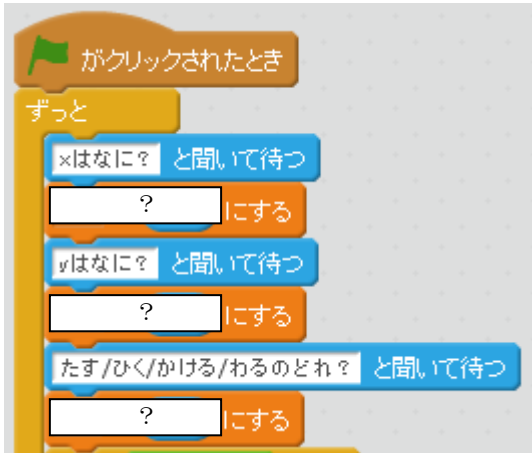
④電卓は、ちゃんと動いたかな？

■課題 6 電卓その 2

足し算だけではなく、引き算、掛け算、割り算の 4 種類の計算ができる電卓プログラムを作ります。

①課題 6 に続けて、3 つ目の変数 z を作ります。

②質問を一つ追加して、その答えを z に入れます。質問は「たす/ひく/かける/わるのどれ？」と入力しよう。



③足し算以外の計算を作ります。条件によってプログラムを変える場合は、下記のブロックを使います。

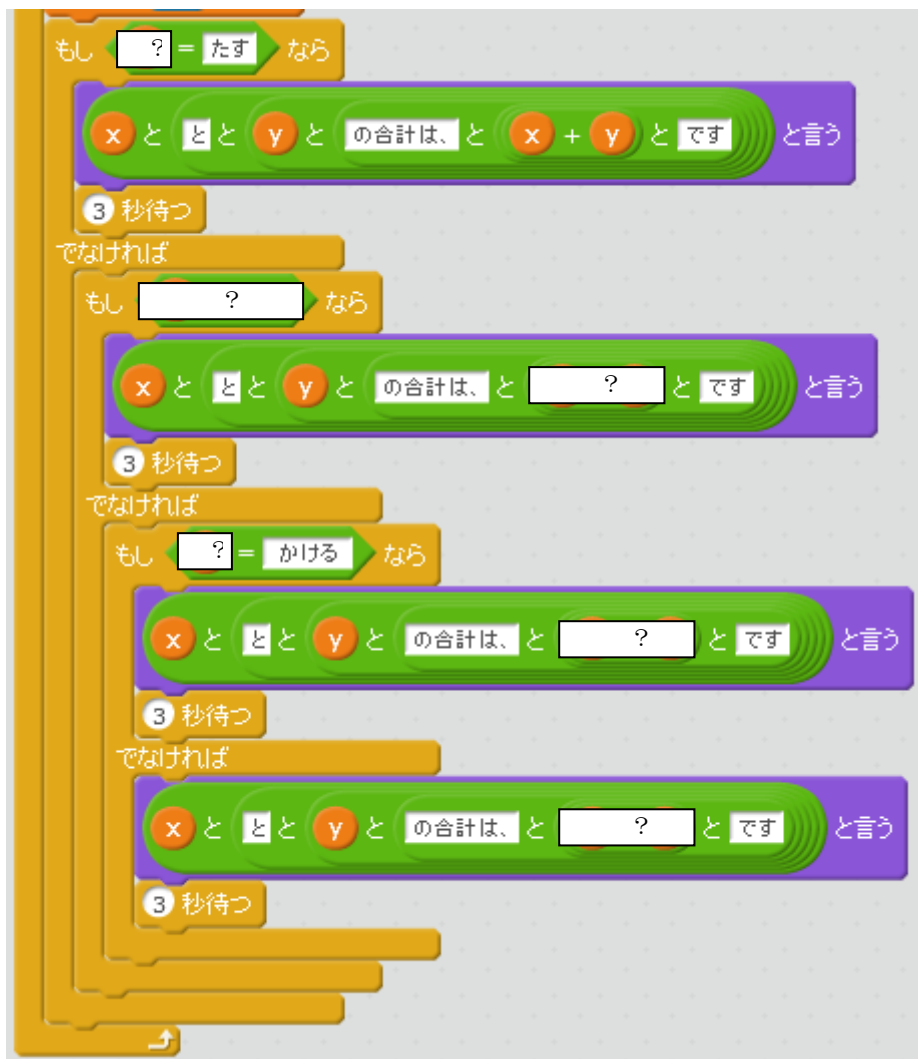
たす/ひく/かける/わるの 4 種類作るには、少なくとも下記のブロックが何個必要な？



④足し算は、下記のように条件で分けてプログラムを作ります。



⑤条件を足して、引き算、掛け算、割り算のプログラムを作ります。



⑥電卓がちゃんと動くかテストしよう。足し算、引き算、掛け算、割り算の4種類がすべて動くかをテストするよ。

⑦このプログラムにはバグがひそんでいるよ。どこかな？、バグはプログラムに潜む間違いのことだよ。
(ヒント:3つ目の質問で、たす/ひく/かける/わるではなくて、“足す”や“たしざん”と入力すると…?)

⑧バグを直そう。どう変えたらバグがなくなるかな？アイデアが何個あってもいいよ。

□考えよう 5

①レジのプログラムを作ろう。その 1

ここは映画館です。チケット代は、一般(料金:1800 円)、高校生(料金:1500 円)、小・中学生(料金:1000 円)、シニア 60 歳以上(料金:1200 円)になります。一般, 高校生, 小・中学生, シニアの人数を聞いて、合計を求めるプログラムを作ろう。

下記家族で映画を観に行きました。いくらになるでしょう?、レジのプログラムを使って計算してね。

シニア : 2 人(おじいちゃん、おばあちゃん)

一般 : 2 人(お父さん、長男)

高校生 : 1 人(長女)

小・中学生 : 2 人(次女・次男)



②レジのプログラムを作ろう。その 2

ここは映画館です。チケット代は、一般(料金:1800 円)、高校生(料金:1500 円)、小・中学生(料金:1000 円)、シニア 60 歳以上(料金:1200 円)になります。年齢を聞いて、合計を求めるプログラムを作ろう。

小・中学生 : 6~15 歳、高校生 : 16~18 歳、一般 : 19 歳~59 歳、シニア : 60 歳以上のこととします。

なお、5 歳以下は無料です。

下記家族で映画を観に行きました。いくらになるでしょう?、レジのプログラムを使って計算してね。

シニア : 1 人(おじいちゃん(60 歳))

一般 : 3 人(お父さん(32 歳)、長男(19 歳)、おばあちゃん(59 歳))

高校生 : 1 人(長女(18 歳))

中学生 : 1 人(次女(15 歳))

小学生 : 1 人(次男(6 歳))

幼児 : 2 人(5 歳、1 歳)

計 9 人

■課題 7 ドラゴンから逃げろ

この課題プログラムは 2 つのSpriteで構成されます。マウスに合わせて逃げるナイトをドラゴンが追いかけるゲームです。無事に逃げることができるかな？

ナイトとドラゴン、それぞれのSpriteで組んだプログラムが同時に動くことに注目してください。

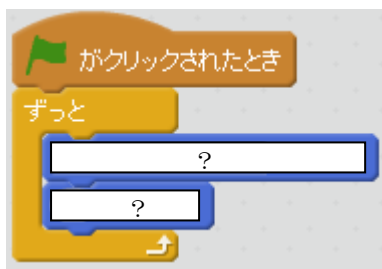
①ドラゴンとナイトのSpriteを準備します。Spriteの名前は自由に変えられます。



②背景を選びましょう。

③ナイトのSpriteをクリックして、プログラムを組みます。

ナイトをマウスのポインタに合わせてずっと動き回るようにします。(ドラゴンではなくて、ナイトがクリックされているように注意しよう)



④プログラムが動くかテストします。

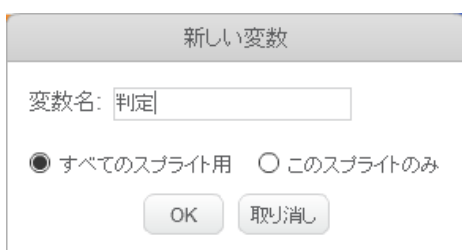
プログラムをクリックして(黄色に光ります)、マウスを動かしてみよう。ナイトはマウスに合わせて動き回ったかな？

⑤ドラゴンのSpriteをクリックして、ドラゴンを動かすプログラムを作ります。

このSpriteでは変数を 2 つ使います(変数とは、プログラムで使うデータを入れるための箱です)。

まず、勝ち負けを判定する変数を作りましょう。変数の名前は、”判定” にします。

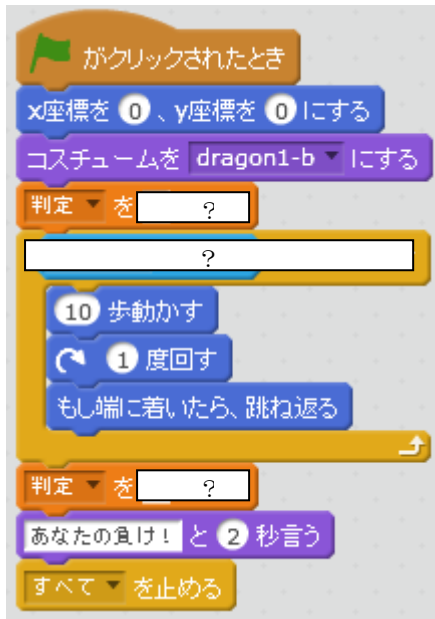
次に、”残り時間”の変数を作ります。残り時間は 10 秒を数えるための変数です。“残り時間”が 0 秒になった時に”判定”が 0 ならナイトの勝ちです。また、ドラゴンがナイトをつかまえると“判定”を 1 に変更して、ナイトの負けとします。



⑥ドラゴンを動かすプログラムを組みましょう。

⑦1つ目のポイントは、ドラゴンはいつまでナイトを追いかけるかです(くり返しの条件は何か?)。

⑧2つ目のポイントは、くり返しの前と後で、判定の変数に何を入れるかです。(もう一度⑤を読んで、プログラムの条件を確認しよう)



⑨残り時間を数えるプログラムを作りましょう。(もう一度⑤を読んで、プログラムの条件を確認しよう)

⑩残り時間変数は初め(くり返しのブロックに入るより前)は何かな?、くり返しの中でどう変わるかな?

⑪最後に判定変数に何が入っていると勝ちかな?、この判定変数のデータはいつ入ったのかな?



⑫ナイトが勝つ場合、ナイトが負ける場合のプログラムがそれぞれちゃんと動くか自分でテストしよう。

□考えよう 6

①おにごっこを作ろう

スプライトを 2 つ用意して、かえるがずっと逃げ回り、かにが追いかけるおにごっこをしよう。おにを捕まえたら「つかまえたよー！」と言おう。おにが捕まるまで時間を数えて、できるだけ長い時間おにごっこが続くように作ってみよう。(スプライトは、かえるとかにじゃなくてもいいよ)

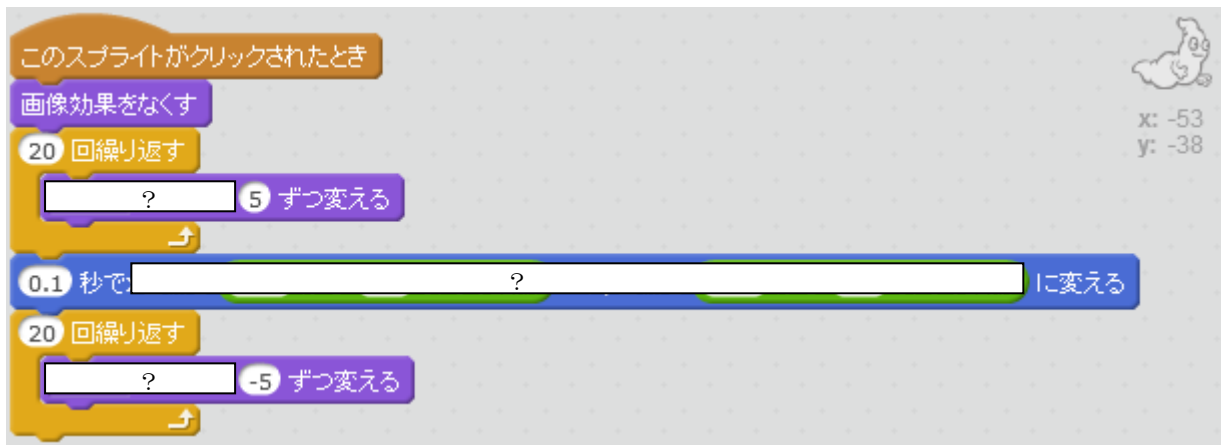
あらかじめスプライトを小さくすると逃げ回るのに良いよ。また開始時にできるだけ 2 つのスプライトを離すといいね。



■課題 8 ゆうれいの瞬間移動

ゆうれいをクリックしたら別の場所に瞬間移動するプログラムを作ります。むらさきの見た目グループにある画像効果を使えば、スプライトを消したり登場させたり、色を変えたりモザイクをかけたりできるよ。

- ① ゆうれいをクリックすると「幽霊」の画像効果で姿を消します。
- ② ゆうれいが消えたら、乱数を使ってゆうれいを移動させよう。
- ③ ゆうれいが移動したら、画像効果を戻して登場させます。



- ④ 魚眼レンズやモザイクなど別の画像効果を使ってみよう。

□ 考えよう 7

① ゆうれいの瞬間移動 カラフルバージョン

スペースキーを押すたびに、消えた後色んな色に変わって登場させよう。



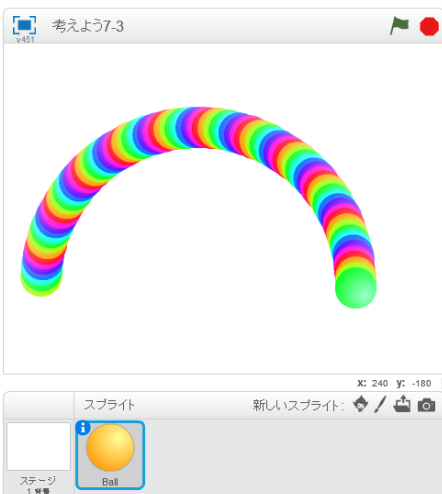
② ゆうれいの瞬間移動 分身の術

スペースキーを押すと、ゆうれいが分身の術。色んな色の幽霊がどんどん増えていくよ。0を押したら全部消えるようにしよう。(スタンプを使ってゆうれいがまるで増えたように見せかけよう)



③ にじを描こう

色の画像効果とスタンプを組み合わせ、七色のにじを描こう。

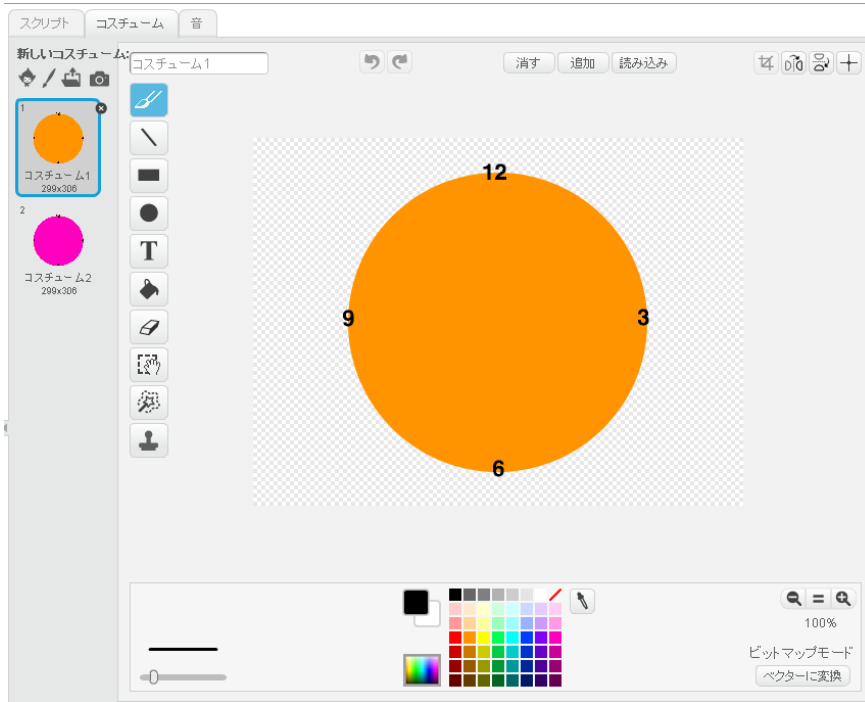


■課題 9 時計作り (秒だけ)

ここから時計作りです。まず、秒針だけのシンプルな時計を作りましょう。スタートボタンを押すと、秒針が動いて、60 秒後に BGM を鳴らしてコスチュームを切り替えます。

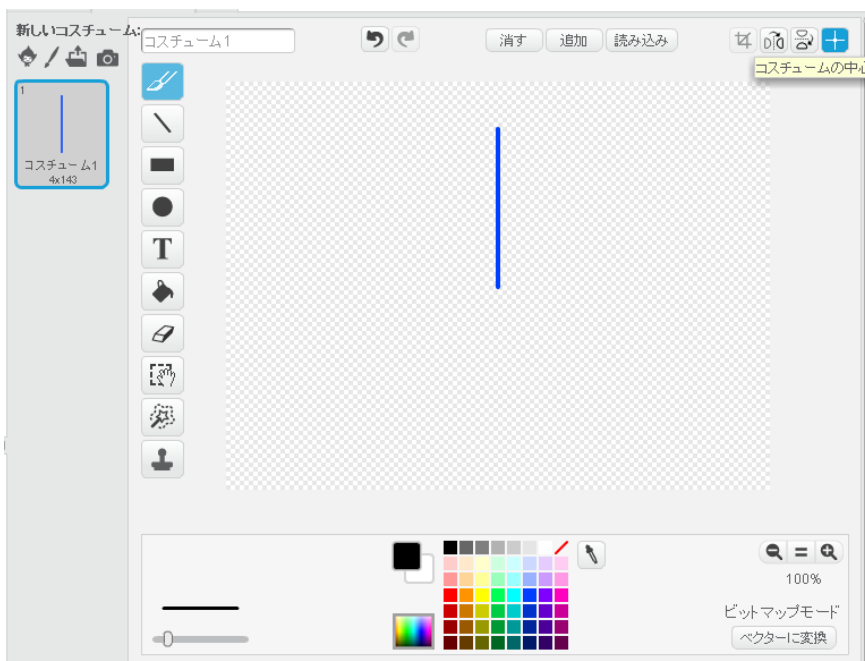
①時計の盤(ばん)を自分で描きます。何時か分かるように数字を書き込みましょう。

描き終わったら複製して、色違いの盤を作ります。



②次に時計の秒針を自分で描きます。

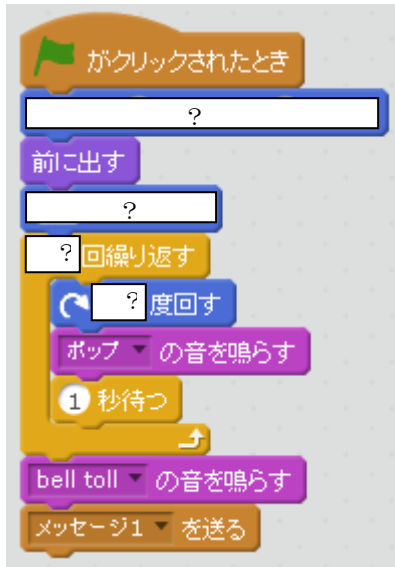
ポイントは、秒針を回転させるときの中心を  のボタンで設定することです。



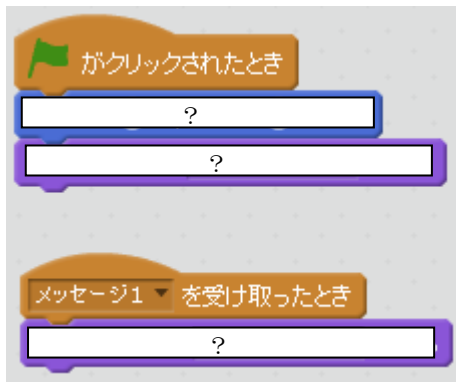
③スプライトがずれないように位置決めを決めます。時計の盤と針の中心が定まっていることがポイント！

④さー、ここで問題です！？、秒針は何度を何回回転させると1分になりますか。

秒針のスプライト：



時計の盤のスプライト：

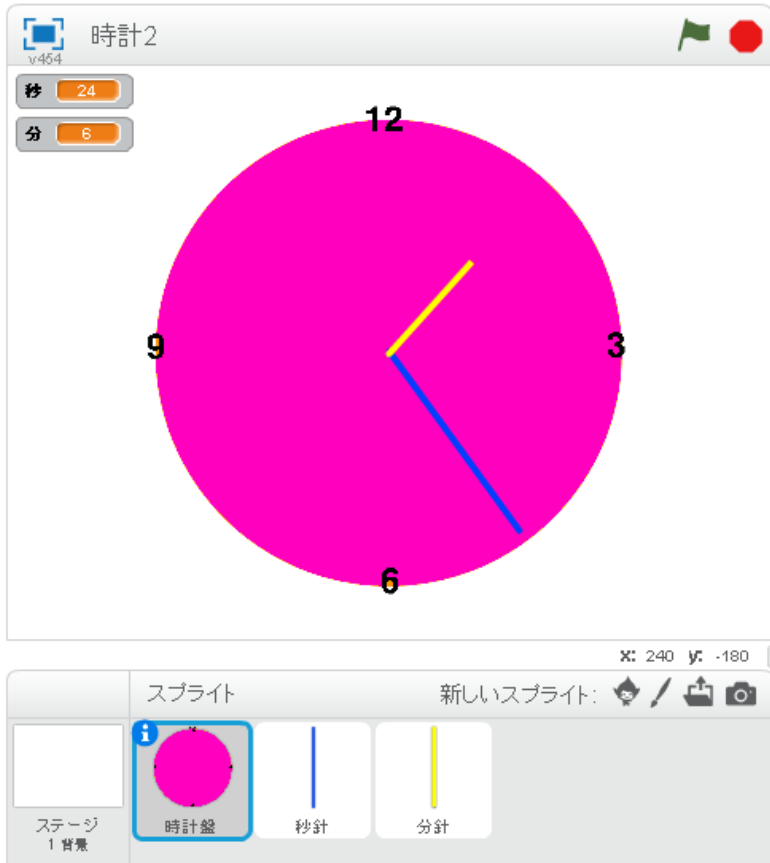


⑤秒針だけの時計がうまく動くかテストしましょう。60 秒後に BGM が鳴ってコスチュームが切り替わるかテストしようね。

□ 考えよう 8

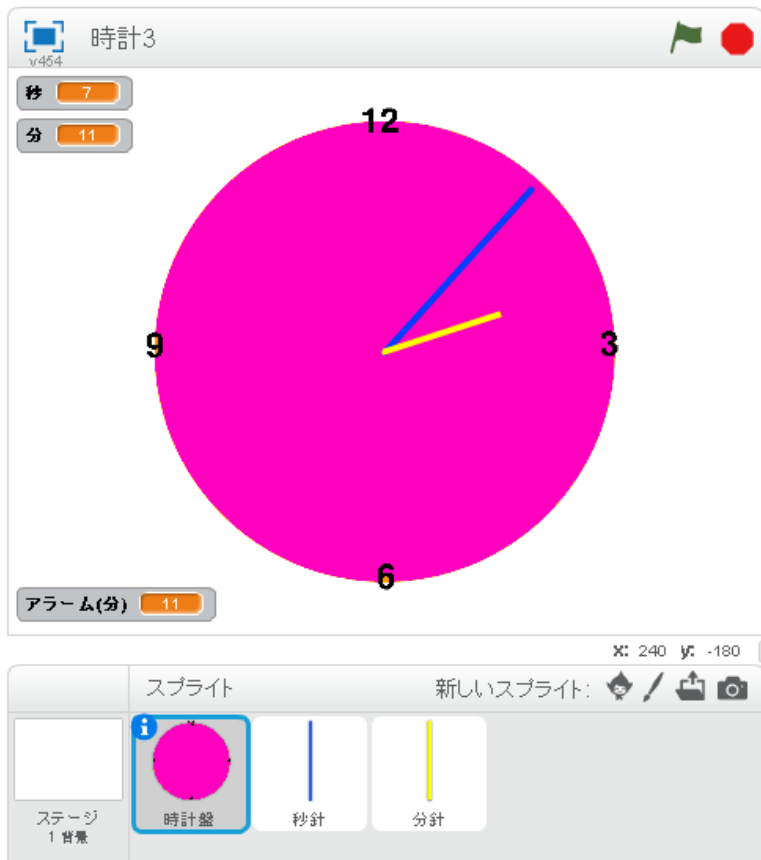
① 普通の時計作り

課題 9 の時計を別の名前で保存して、考えよう 8 の時計にバージョンアップさせよう。秒針が 360 度 (60 秒) 回転すると分針が進む、普通の時計を作ろう。



②目覚まし機能付きの高級時計作り

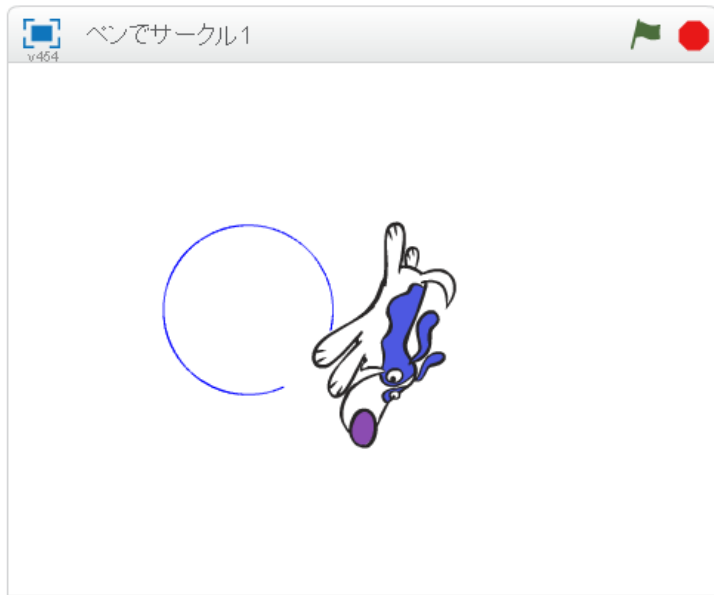
最後に、目覚まし機能付きの高級時計を作ろう！アラームで設定した時間になったら別の BGM を鳴らそう。



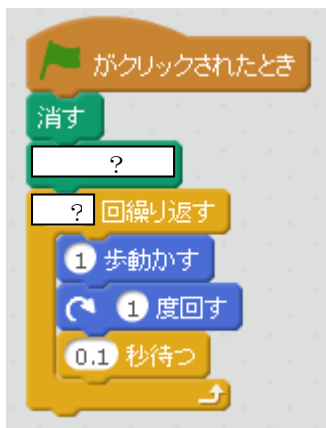
■課題 10 スクラッチペンでお絵かき

ここからスクラッチのペンでお絵かきします。スプライトの角度を考えながらプログラムを組もう。

①まず円を作りましょう。完成図は下記の通り。

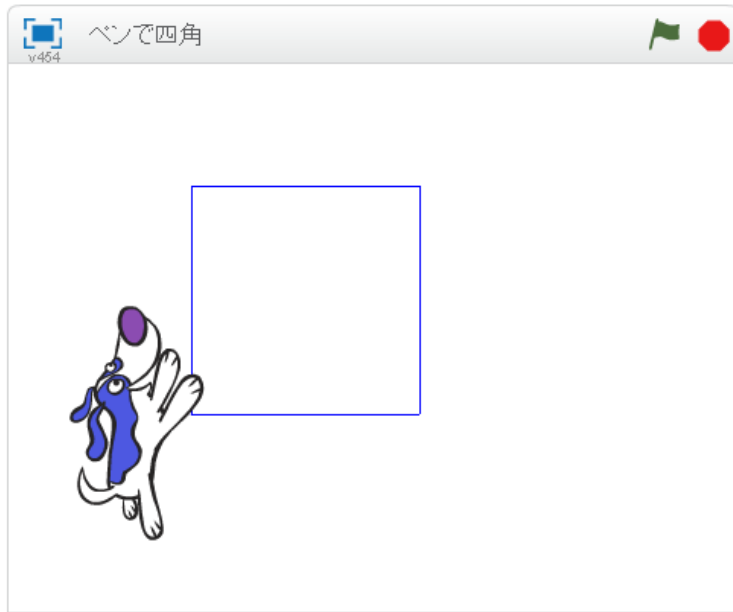


②スクラッチのペンは、「ペンを下ろす」「ペンを上げる」「消す」を組み合わせる使うよ。色や太さも選べるよ。自分で描くのと違い、くり返しを使ってプログラムにお絵かきさせるよ。



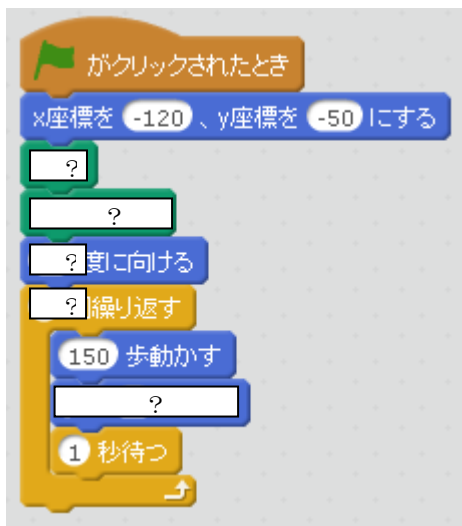
③スクラッチペンで、円はかけたかな？

④次に四角を作しましょう。完成図は下記の通り。



⑤どっち向きに線を引くか？始めの角度が大事です！

四角は何回くり返すかな？



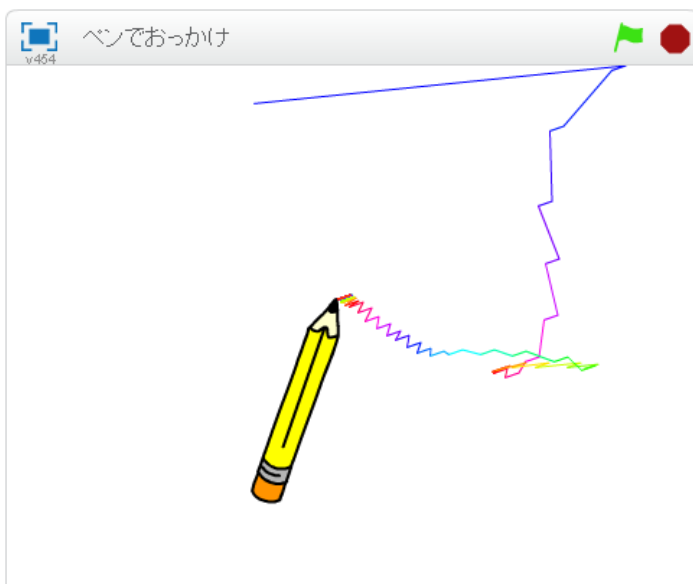
⑥スクラッチペンで、四角はかけたかな？

□考えよう 9

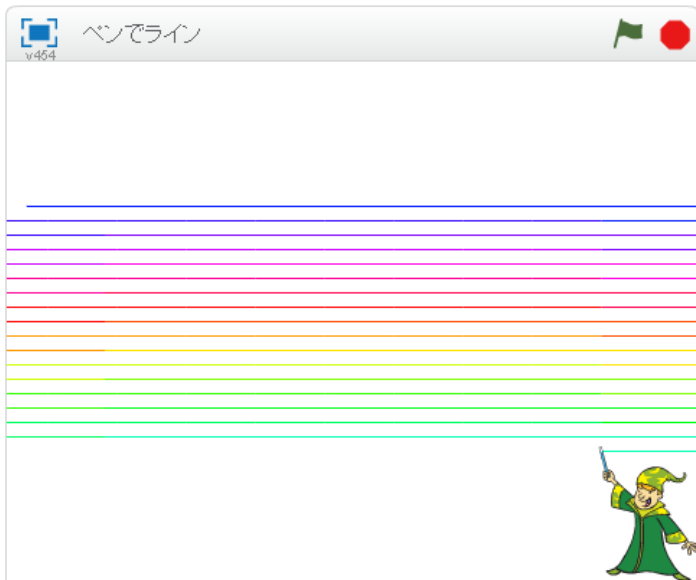
①点線で円を作ろう。どうやって作るか考えよう。



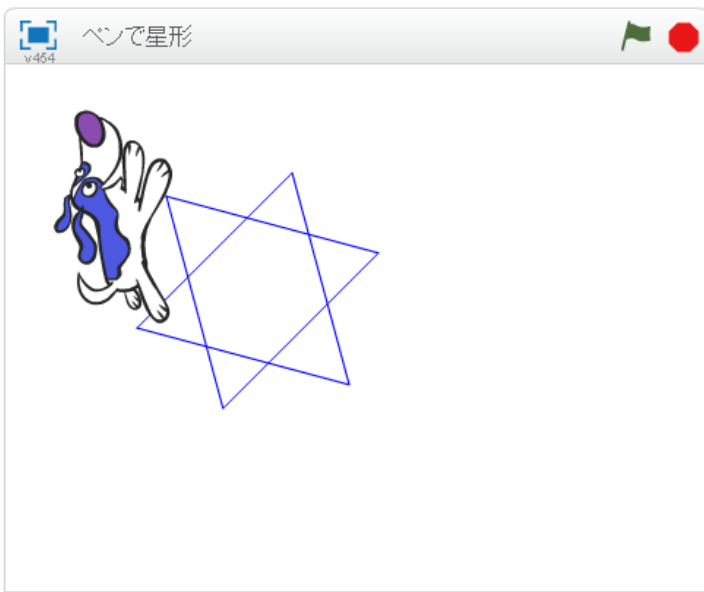
②(マウスを追っかける)ペンにそって、らくがきをしよう。



③まっすぐなラインを引こう。順番に色を変えてね。



④三角か星形を簡単に作る方法ありませんか？（見つけたら先生に教えてね）



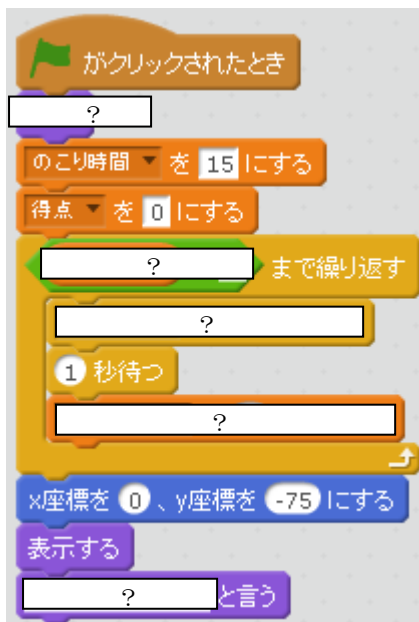
■課題 11

風船割り

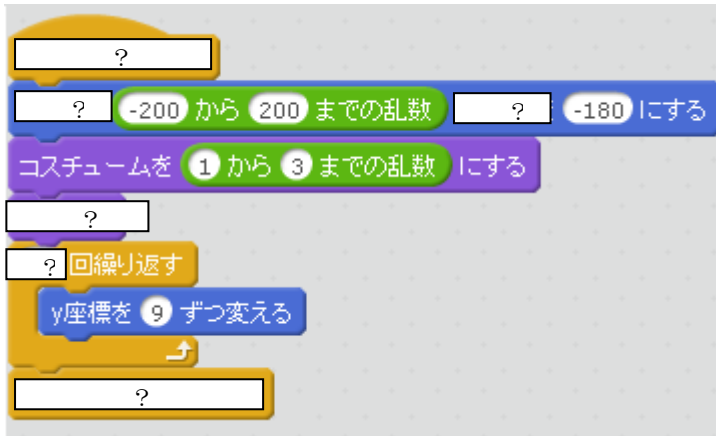
風船が画面の下から上に向かって飛んできます。風船はクリックしたら割れます(消えます)。残り時間がゼロになるまで多く割った方が得点が多いよ。最後に残り時間がゼロになるとゲームオーバーと言うよ。このプログラムでは、スプライトは1つでクローンを使って風船を出現させます。



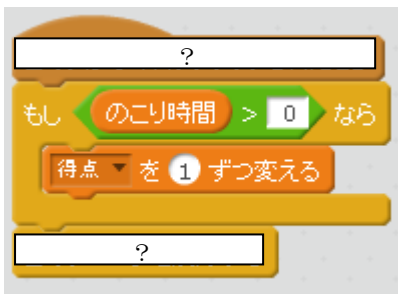
- ①クローンを使ったゲームです。本物の風船はどうしたらいい？
- ②くり返しのなかで、クローンを使おう。
- ③くり返しが終わったら何て言う？



- ④クローンがとつぜん出現するよ。どうやって出現させる？
- ⑤クローンが画面の下から上まで上がったなら消えるようにしよう。下から上まで座標はいくつ？
- ⑥もしクローンの風船が割れなかったら、じゃまにならないようにクローンを消そう



- ⑦最後はクローンの風船がクリックされたら割れる(消える)ように作ろう。



- ⑧なぜクローンで作ったと思いますか？
- クローン以外で作る方法とクローンで作る方法の違いを説明しよう。

□ 考えよう 10

① クローンを使ったゲームを作ろう。

落ちゲーです。落ちてくるアイテムをキャッチしよう。



■課題 12

じゃんけん

じゃんけんゲームを作ろう。

①まず、コスチュームをグー、パー、チョキの3種類作ります。



②じゃんけんの判定アルゴリズムを考えよう。

グー(1)、チョキ(2)、パー(3)とします。勝つ場合○、引き分け場合△、負けの場合×を表に書きこもう。

コンピューターから自分を引き算するといくつになるかな？

引き算の答えがマイナスにならないようにコンピュータに3を足してみよう。答えを表に書きこもう。

$$[\text{コンピューター}] + 3 - [\text{自分の手}] = [\quad]$$

		コンピューター		
		グー (1)	チョキ (2)	パー (3)
自分の手	グー (1)			
	チョキ (2)			
	パー (3)			

③どうやったら勝ち負けを判定できるかな？

ヒント： 表に書きこんだ計算結果を何かで割った時の余りがいくつになるか注目しよう

④さあ、君が考えたじゃんけんアルゴリズムを使って、じゃんけんプログラムを作ろう。

