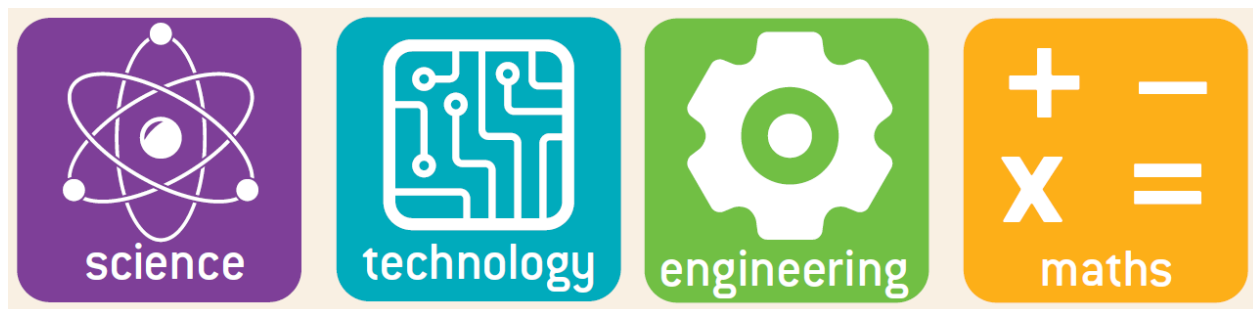


ComputerScience for Schools CS4S 10(8). 2018



Các đề bài lập trình Scratch trong
cuộc thi Tin học trẻ toàn quốc lần thứ
24, năm 2018

Lời giải các bài toán lập trình Scratch trong
cuộc thi trên.

Các đề bài lập trình Scratch trong cuộc thi Tin học trẻ toàn quốc lần thứ 24, năm 2018

ĐỀ THI KHỐI A

Bài 1. Vẽ đèn ông sao 5 cánh.

Viết chương trình vẽ đèn ông sao 5 cánh như hình sau. Khoảng cách từ tâm đến đỉnh ngôi sao là 120 point.



Yêu cầu bắt buộc:

- Hình tròn màu đỏ.
- Ngôi sao màu vàng.
- Cán đèn ông sao màu xanh lá cây.

Chương trình cần viết đủ tổng quát để có thể thay đổi vị trí tâm và bán kính hình tròn.

Chương trình được lưu thành tệp **A1.sb2**.

Bài 2. Sắp xếp 4 số tự nhiên.

Viết chương trình thực hiện công việc sau:

Chương trình sẽ yêu cầu nhập lần lượt 4 số tự nhiên khác nhau từng đôi một từ bàn phím và đưa vào các biến nhớ a_1, a_2, a_3, a_4 . Sau đó chương trình sẽ sắp xếp các số này theo thứ tự tăng dần bằng cách thực hiện các thao tác so sánh và đổi chỗ 2 số bất kỳ trong các số trên.

Giao diện chương trình có thể như hình dưới đây sau khi đã yêu cầu người sử dụng nhập 4 số tự nhiên. Chương trình lưu với tên **A2-1.sb2**.



Ứng dụng ⁽¹⁾: Mô phỏng sắp xếp danh sách lớp học theo thứ tự từ thấp đến cao.

Giả sử lớp có 4 bạn học sinh có chiều cao lần lượt như sau:

1. Bình: 172 cm.
2. Hoa: 141 cm.
3. Thành: 178 cm.
4. Thắng: 154 cm.

Ban đầu các bạn đứng xếp hàng như hình 1.



Hình 1. Trạng thái ban đầu của các bạn trong lớp.



Hình 2. Các bạn đã sắp xếp theo thứ tự tăng dần theo chiều cao.

Viết chương trình cho phép người dùng đổi chỗ 2 bạn bất kỳ trong hàng như sau: Nháy chuột lên một bạn, sau đó nháy lên bạn thứ hai thì 2 bạn này sẽ từ từ di chuyển và đổi chỗ cho nhau. Cần thực hiện liên tục việc đổi chỗ sao cho sắp xếp đúng theo thứ tự chiều cao tăng dần như hình 2. Ngay sau khi sắp xếp đúng, giáo viên xuất hiện và thông báo "Đã sắp xếp lớp xong rồi". Chương trình ứng dụng đặt tên **A2-2.sb2**.

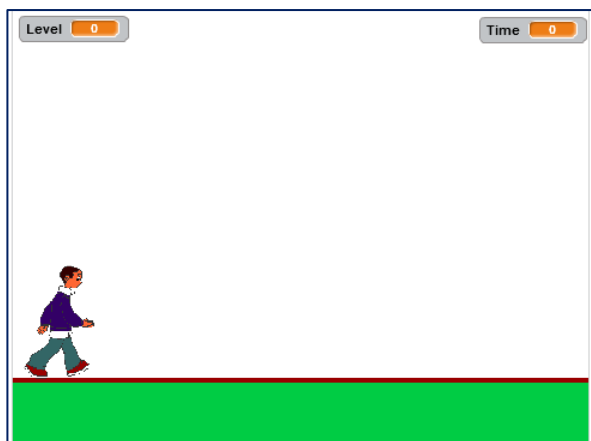
Bài 3. Trò chơi: Chạy đua học toán.

Nhân vật chính của chương trình (HS) cần chạy qua sân khấu 10 vòng, mỗi lần chạy từ trái sang phải màn hình, để lấy được phần quà sinh nhật của mình. Nhiệm vụ của người chơi là giúp nhân vật chính lấy được món quà sinh nhật với thời gian ngắn nhất. Hình 1 mô tả trạng thái ban đầu của chương trình. Nhấn phím **Space** để bắt đầu trò chơi.

Khi chạy đến vòng cuối cùng, vòng 10, thì phần quà xuất hiện ở cuối đường chạy (Hình 2).

Người chơi khi đó chỉ việc chạy đến và lấy được phần quà (Hình 3). Chương trình kết thúc, đồng hồ thời gian sẽ dừng chạy để chúng ta biết được chính xác thời gian chơi.

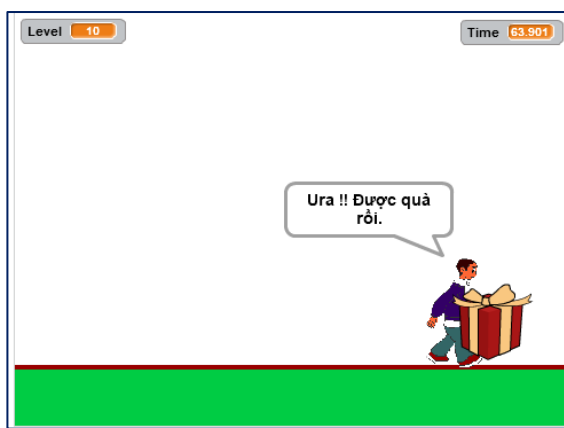
¹ Bộ hình ảnh các bạn học sinh và giáo viên có trong kho hình ảnh đã cung cấp cho từng thí sinh.



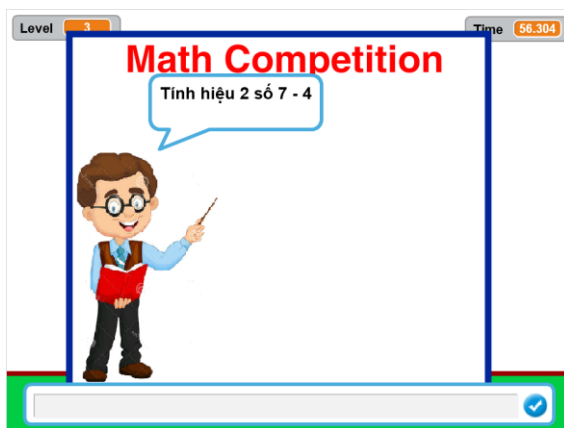
H1. Hình ảnh ban đầu của trò chơi.



H2. Hình ảnh ở vòng chạy thứ 10.



H3. Hình ảnh khi nhận được quà của mình.



H4. Hình ảnh giải một bài toán.

Tuy nhiên tại mỗi lượt chạy, ở đầu đoạn đường em sẽ phải vượt qua được thử thách bằng cách giải một bài toán. Trên màn hình sẽ xuất hiện Giáo viên và Bảng. Giáo viên sẽ yêu cầu em giải một bài toán. Em cần làm thật nhanh, nếu làm sai thì phải làm lại ngay. Nếu làm đúng thì giáo viên, bảng sẽ biến mất và em có thể bắt đầu vòng chạy đua của mình.

Hình ảnh Giáo viên xuất hiện và yêu cầu làm một bài toán như trong Hình 4.

Các bài toán đưa ra có dạng ngẫu nhiên một trong 2 loại sau: tính tổng 2 số $n + m$ hoặc tính hiệu 2 số $n - m$. Phép tính yêu cầu phải nằm trong phạm vi 20, tức là cả 2 tham số n, m và kết quả phép tính phải nằm trong phạm vi 20.

Em hãy viết chương trình mô tả trò chơi trên. Ghi tệp chương trình **A3.sb2**.

MỞ RỘNG.

Trò chơi trên có thể mở rộng theo nhiều cách khác nhau để trở nên hay hơn, đa dạng hơn, hấp dẫn hơn. Gợi ý một số hướng mở rộng:

- Nhân vật chính luôn chạy với vận tốc cố định. Có thể mở rộng cho phép tác động từ bên ngoài để làm tăng vận tốc của nhân vật chính, ví dụ sử dụng âm thanh cổ vũ để làm tăng tốc độ chạy của nhân vật chính.

- Các bài toán sau mỗi vòng chạy sẽ khó hơn một mức, ví dụ sẽ tăng dần phạm vi số của phép toán từ 20 tăng dần lên 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000.

- Bổ sung thêm các dạng toán khác cho đa dạng và khó hơn, ví dụ:

$m \times n + d$, $m \times n - d$.

- Trong khi chạy trên đường sẽ xuất hiện các hòn đá, muốn chạy qua thì nhân vật chính phải nhảy lên kịp thời. Dùng phím lên để điều khiển nhân vật nhảy qua các hòn đá này.

Phần mở rộng, sáng tạo sẽ đặt tên **A3m.sb2**.

ĐỀ THI KHỐI B

Bài 3. Trò chơi: Giải toán lấy quà.

Chính giữa màn hình là một cây thông nô en lớn. Trên cây thông có rất nhiều loại quà khác nhau được gắn ngẫu nhiên trên các vị trí dọc theo cây. Nhiệm vụ của em là, trong thời gian 1 phút, điều khiển nhân vật chính (HS) lấy được nhiều phần quà nhất có thể từ cây thông này. Nhấn phím **Space** để bắt đầu trò chơi.

Khi bắt đầu chơi, em sẽ điều khiển nhân vật chính bằng các phím lên, xuống, phải, trái, nhân vật chính sẽ di chuyển lên, xuống, phải, trái 5 bước tương ứng (Hình 1).

Khi va chạm vào một món quà đầu tiên, người chơi sẽ ôm quà này và phải đi đến vị trí có vòng tròn bên phải để bỏ đồ chơi vào bên trong vòng tròn mới được tính là nhận được món quà đó (Hình 2).

Nhưng mỗi khi đến vị trí vòng tròn, trước khi đưa được món quà này vào bên trong vòng tròn, Giáo viên và Bảng sẽ xuất hiện yêu cầu em làm một bài toán (Hình 3). Làm xong bài toán này thì món quà đó mới vào được bên trong vòng tròn và em được quyền đi lấy tiếp món quà khác.

Câu hỏi toán có thể là một trong 2 loại sau:

- Tính số các ước số thực sự của một số tự nhiên cho trước (tính cả 1).

- Trả lời yes/no cho câu hỏi: số tự nhiên sau có phải là nguyên tố hay không.

Với mỗi câu hỏi em cần trả lời liên tục cho đến khi đúng. Nếu làm đúng, giáo viên nói "đúng rồi" và sau 1 giây giáo viên, bảng biến mất, quà được đưa vào vòng tròn và em sẽ tiếp tục công việc tìm quà của mình.

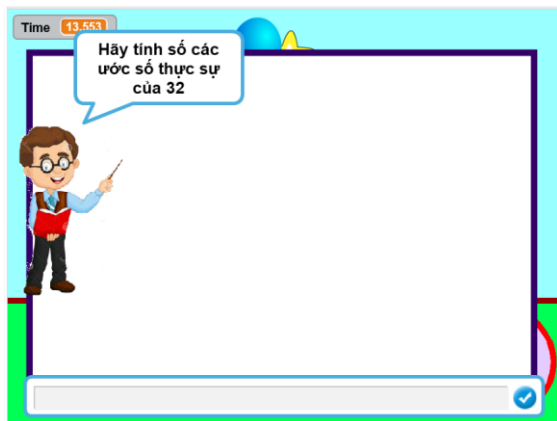
Sau đúng 60 giây, chương trình dừng lại, giáo viên xuất hiện và thông báo em đã nhận được bao nhiêu phần quà (Hình 4).



H1. Trạng thái ban đầu của trò chơi.



H2. Em đã ôm được một phần quà.



H3. Giáo viên xuất hiện yêu cầu giải một bài toán. Em phải làm liên tục cho đến khi đúng thì thôi.



H4. Sau 60 giây, chương trình dừng lại, giáo viên xuất hiện thông báo số phần quà em đã có.

Em hãy viết chương trình mô tả trò chơi trên. Ghi tệp chương trình **B3.sb2**.

Yêu cầu bắt buộc:

- Số lượng các món quà phải lớn hơn hoặc bằng 10. Các hình ảnh quà lấy từ thư viện của Scratch.
- Các món quà cần gắn và xếp ngẫu nhiên dọc theo thân cây thông. Hình ảnh minh họa trên chỉ là ví dụ.

MỞ RỘNG.

Trò chơi trên có thể mở rộng theo nhiều cách khác nhau để trở nên hay hơn, đa dạng hơn và hấp dẫn hơn. Gợi ý một số hướng mở rộng:

- Tăng số lượng các quà sinh nhật lên cho thêm phần hấp dẫn.
- Mở rộng thêm các dạng toán khác cho phong phú hơn. Ví dụ các dạng toán sau có thể đưa thêm vào chương trình:
 - + Tính giá trị của một biểu thức toán học, ví dụ dạng $(m + n) * d$.

+ Tìm phần tử tiếp theo của một dãy số có qui luật cho trước, ví dụ dãy các số chẵn liên tiếp.

- Bổ sung thêm chức năng: nhân vật chính có thể thay thế quà. Khi đã nhận một món quà trên cây, có thể bỏ lại quà đó và chọn quà khác.

- Mỗi món quà có một âm thanh tương ứng. Khi nhận một món quà thì âm thanh tương ứng sẽ vang lên.

Phần mở rộng, sáng tạo sẽ đặt tên **B3m.sb2**.

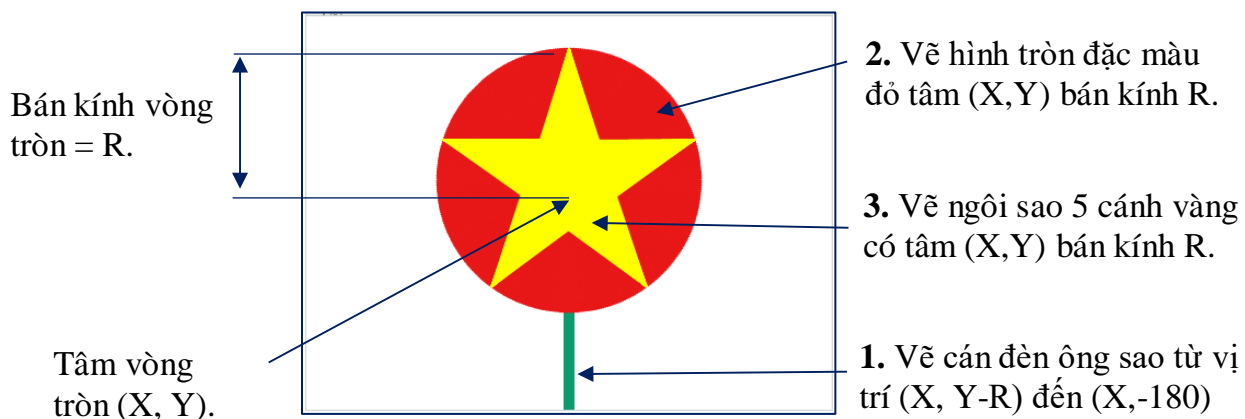
Lời giải các bài toán Scratch trong cuộc thi Tin học trẻ toàn quốc lần thứ 24, năm 2018

ĐỀ THI KHỐI A

Bài 1. Vẽ đèn ông sao 5 cánh.

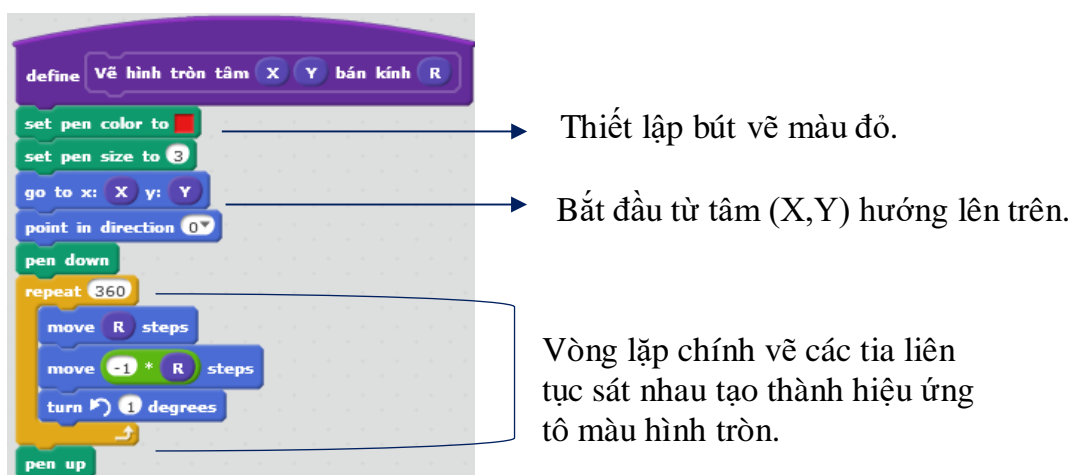
Bài tập này dành cho khối tiểu học, do đó cần phân tích và thực hiện trong phạm vi kiến thức của bậc Tiểu học.

Chúng ta sẽ thiết kế chương trình tổng quát nhất có thể: vẽ chiếc đèn ông sao với tâm hình tròn tại (X, Y) và bán kính R .



a) Vẽ hình tròn

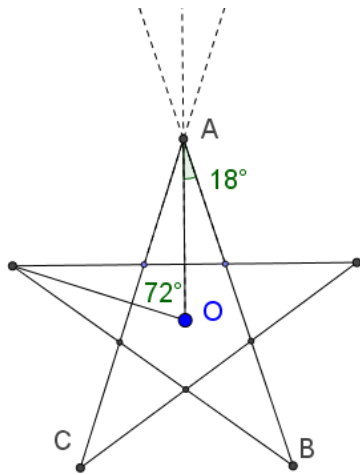
Vẽ hình tròn đặc khá đơn giản. Từ tâm thực hiện 360 vòng lặp các lệnh vẽ 1 đoạn thẳng độ dài R từ tâm đến biên đường tròn, sau đó lùi về tâm và xoay 1 độ. Thủ tục vẽ hình tròn đặc tổng quát như sau.



b) Vẽ sao vàng

Quan sát các số đo góc của hình ngôi sao 5 cánh sau chúng ta sẽ tìm ra được ý tưởng của việc vẽ ngôi sao 5 cánh đặc như sau.

Ý tưởng của cách vẽ sao vàng như sau:



- Xuất phát từ tâm O có tọa độ (X, Y).
- Đi lên điểm A (bước **R** bước).
- Thực hiện việc vẽ liên tục các đoạn thẳng từ A lùi về phía sau 1 đoạn 60, với góc quay từ +18 độ \rightarrow - 18 độ. Sau bước này sẽ vẽ được 1/5 ngôi sao vàng.
- Lùi R bước về điểm (X, Y).
- Xoay trái 72 độ
- Lặp lại các bước trên 5 lần.

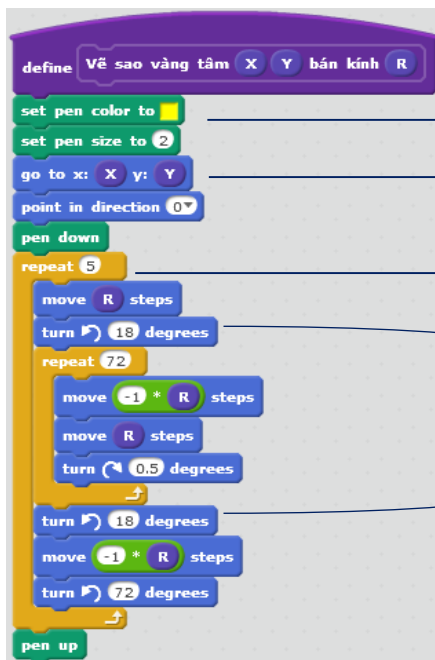
Nếu viết dưới dạng thuật toán thì tổng thể có thể viết như sau:

```

Đi đến điểm (X,Y), hướng lên phía trên.
Lặp 5 lần
    Đi lên phía trước R bước.
    <Thực hiện việc vẽ 1 cánh ngôi sao từ vị trí này>.
    Lùi R bước.
    Xoay trái 72 độ.
    
```

Bây giờ chúng ta sẽ làm rõ phần được viết đậm trong thuật toán trên. Cụ thể là từ điểm A, sẽ xoay bút sang trái 18 độ. Sau đó sẽ lặp 72 lần, mỗi lần xoay phải 0.5 độ và thực hiện việc vẽ lùi lại R bước, sau đó tiến R để trả lại vị trí cũ, cuối cùng là xoay trái 18 độ.

Thủ tục tổng quát vẽ ngôi sao 5 cánh như sau:



Thiết lập bút vẽ màu vàng.

Xuất phát từ tâm (X,Y) hướng lên trên.

Vòng lặp ngoài 5 lần vẽ 5 cánh ngôi sao.

Vòng lặp trong "tô màu" một cánh ngôi sao.

c) Vẽ cán đèn ông sao.

Thủ tục này rất đơn giản như sau:



Thiết lập bút vẽ màu xanh lá cây.

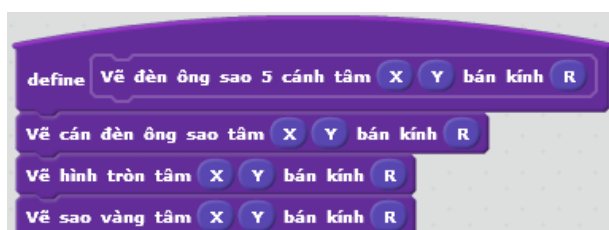
Vẽ cán ngôi sao, chiều dày 10, từ điểm (X,Y-R) xuống phía dưới sân khấu.

Đoạn chương trình chính chương trình vẽ đèn ông sao có thể như sau.



Thủ tục chính của chương trình.

Thủ tục chính của chương trình.



Bài 2. Sắp xếp 4 số tự nhiên.

Bài toán này dành cho học sinh tiểu học, do đó yêu cầu không được (nên) dùng mảng số (list) để lưu và xử lý dữ liệu. Tất nhiên nếu dùng mảng số thì vẫn được. Chúng ta sẽ thiết kế lời giải không sử dụng mảng số.

Dữ liệu vào: 4 số a_1, a_2, a_3, a_4 .

Đầu ra: 4 số này nhưng đã sắp xếp theo thứ tự tăng dần.

Yêu cầu chỉ được thực hiện phép so sánh và đổi vị trí 2 số bất kỳ trong dãy trên.

Muốn đổi vị trí 2 số, ví dụ, a_i và a_j , chúng ta dùng một biến nhớ trung gian **temp**.

Thuật toán đổi chỗ 2 số này như sau:

```
temp = ai
ai = aj
aj = temp
```

Chúng ta cùng phân tích 2 thuật toán sắp xếp 4 số và xem cách nào tối ưu hơn.

Cách 1:

- Lần lượt so sánh và đổi chỗ a_1 - a_2 , a_2 - a_3 , a_3 - a_4 . Sau bước này số a_4 sẽ lớn nhất và nằm đúng vị trí.
- Lần lượt so sánh và đổi chỗ a_1 - a_2 , a_2 - a_3 . Sau bước này số a_3 sẽ lớn nhất và nằm đúng vị trí.
- So sánh và đổi chỗ a_1 - a_2 . Sau bước này, số a_2 , và do đó a_1 sẽ đúng vị trí, do vậy cả 4 số đã được sắp xếp xong.

Cách làm này cần tối đa **6** lần thay đổi vị trí các cặp số.

Cách 2:

- Lần lượt so sánh và đổi chỗ a_1 - a_2 , a_3 - a_4 . Sau bước này ta sẽ có $a_1 < a_2$; $a_3 < a_4$.
- Tiếp theo so sánh 2 cặp số nhỏ và lớn của bước trên. So sánh và đổi chỗ a_1 - a_3 , a_2 - a_4 . Sau bước này a_1 là nhỏ nhất và a_4 lớn nhất, 2 số này đã đúng vị trí của mình.
- So sánh và đổi chỗ a_2 - a_3 . Sau bước này, $a_2 < a_3$ và do đó cả 4 số đã được sắp xếp xong.

Cách làm này cần tối đa **5** lần thay đổi vị trí các cặp số.

Ví dụ chương trình mô tả cách sắp xếp thứ 2 trên Scratch sẽ như sau:



So sánh và đổi giá trị 2 số $a1 - a2$.
Tương tự với các cặp số khác.

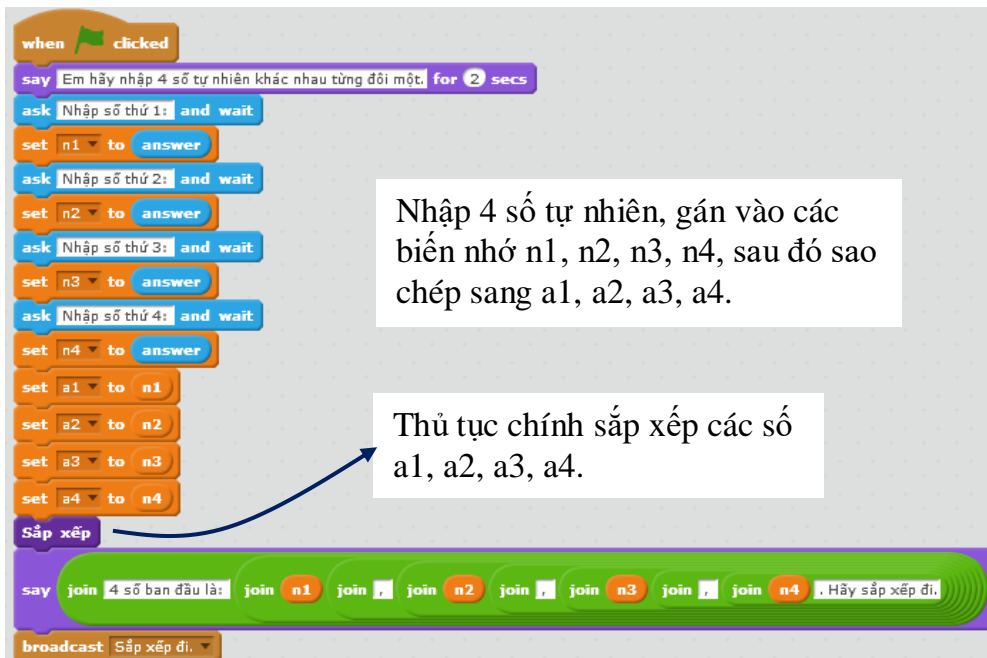
So sánh và đổi giá trị 2 số $a3 - a4$.

So sánh và đổi giá trị 2 số $a1 - a2$.

So sánh và đổi giá trị 2 số $a2 - a4$.

So sánh và đổi giá trị 2 số $a2 - a3$.

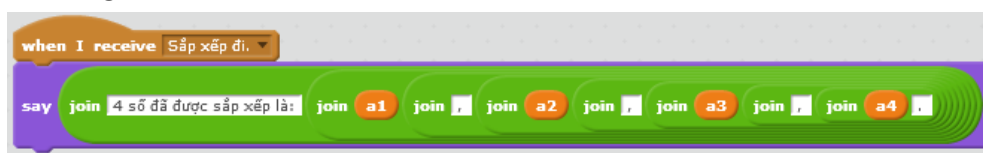
Đoạn chương trình điều khiển GV như sau:



Nhập 4 số tự nhiên, gán vào các biến nhớ $n1, n2, n3, n4$, sau đó sao chép sang $a1, a2, a3, a4$.

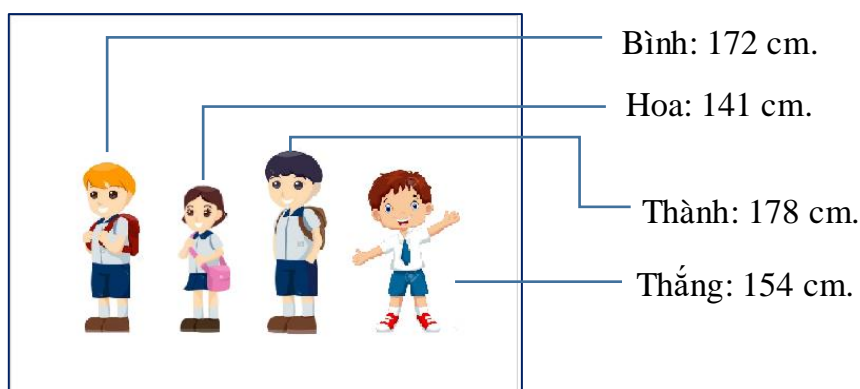
Thủ tục chính sắp xếp các số $a1, a2, a3, a4$.

Chương trình cho Mèo.



Ứng dụng: Sắp xếp đổi chỗ danh sách học sinh.

Bài toán này có nhiều cách giải khác nhau, sử dụng các kỹ thuật lập trình khác nhau, ví dụ dùng mảng số, dùng kỹ thuật Clone, ... Chúng ta sẽ thiết kế tại đây chương trình đơn giản không sử dụng mảng, không sử dụng Clone, phù hợp với chương trình Tiểu học.



Chúng ta sẽ sử dụng 4 nhân vật độc lập tương ứng với 4 bạn học sinh tên Bình, Hoa, Thành, Thắng như đề bài với chiều cao của các bạn này lần lượt là: 172, 141, 178 và 154.



Chương trình mô phỏng của chúng ta cần thực hiện được các công việc sau:





- Mỗi nhân vật học sinh trên đây sẽ tương ứng với một số a_i trong dãy số a_1, a_2, a_3, a_4 .
- Thực hiện đổi chỗ 2 học sinh trên màn hình bằng cách nhấp chuột lần lượt lên 2 học sinh này. Ngay sau khi nhấp lên học sinh thứ hai thì 2 học sinh sẽ di chuyển và đổi vị trí cho nhau.
- Việc đổi chỗ 2 học sinh như trên sẽ đồng bộ với việc đổi chỗ 2 số tương ứng của dãy a_1, a_2, a_3, a_4 .

Chúng ta sẽ cùng phân tích và xây dựng chương trình thực hiện các công việc trên. Để thực hiện công việc (a), cần thiết lập hệ thống các biến nhớ riêng của mỗi học sinh và cập nhật các giá trị của dãy số a_1, a_2, a_3, a_4 .

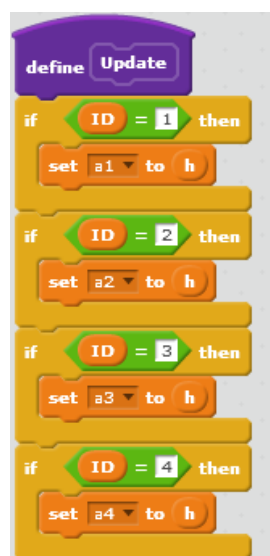
Danh sách các **biến nhớ riêng** của mỗi nhân vật học sinh.

Stt	Tên biến nhớ	Mô tả ý nghĩa	Ghi chú
1	ID	ID = số thứ tự của học sinh khi xếp hàng trên màn hình. Giá trị này sẽ được cập nhật mỗi lần thay đổi vị trí 2 học sinh.	Gán các giá trị ban đầu theo yêu cầu của đề bài.
2	Name	Tên của học sinh tương ứng. Giá trị này gán 1 lần và không thay đổi.	
3	h	Chiều cao tương ứng. Giá trị này gán 1 lần và không thay đổi.	
4	Status	<p>Trạng thái của học sinh hiện thời. Ý nghĩa của biến nhớ này như sau:</p> <p>= 0, mặc định. Khi học sinh đứng im và chưa tham gia vào quá trình đổi vị trí.</p> <p>= 1. Trạng thái này được cập nhật khi người dùng đã nhấp chuột lên học sinh này lần đầu tiên (và đang chờ lần nhấp thứ hai). Biến nhớ index-1 sẽ lưu lại vị trí (ID) của học sinh này.</p> <p>= 2. Trạng thái được cập nhật khi người dùng nhấp lên học sinh này lần thứ hai. Biến nhớ index-1 sẽ lưu lại vị trí (ID) của học sinh này.</p>	<p>Biến nhớ này rất quan trọng.</p> <p>Như vậy ngay sau khi một học sinh có trạng thái Status = 2 thì HS này sẽ di chuyển và đổi chỗ cho HS trước đó có Status = 1.</p>

Trạng thái ban đầu của 4 nhân vật học sinh như sau:

Bình	Hoa	Thành	Thắng
			
<pre> when clicked set Status to 0 set ID to 1 set h to 172 set Name to Binh go to x: -146 y: YPos Update </pre>	<pre> when clicked set Status to 0 set ID to 2 set h to 141 set Name to Hoa go to x: -61 y: YPos Update </pre>	<pre> when clicked set Status to 0 set ID to 3 set h to 178 set Name to Thành go to x: 29 y: YPos Update </pre>	<pre> when clicked set Status to 0 set ID to 4 set h to 154 set Name to Thắng go to x: 141 y: YPos Update </pre>

Thủ tục **Update** được thực hiện như nhau cho cả 4 nhân vật học sinh như sau.



Bây giờ chúng ta sẽ thiết kế tiếp chương trình để thực hiện các công việc (b), (c), đổi chỗ 2 học sinh.

Các biến nhớ hệ thống sử dụng cho công việc này bao gồm.

Stt	Tên biến nhớ	Mô tả ý nghĩa	Ghi chú
1	FirstClick	Biến nhớ mô tả trạng thái Click chuột của người dùng lên các nhân vật. = 0, chưa nháy chuột lần nào. = 1, đã nháy chuột lần thứ nhất. = 2, đã nháy chuột lần thứ 2. Chuẩn bị đổi chỗ 2 học sinh.	Biến nhớ rất quan trọng.

Stt	Tên biến nhớ	Mô tả ý nghĩa	Ghi chú
2	index-1, index-2	chỉ số (vị trí) của 2 học sinh cần đổi chỗ. Các biến nhớ này được cập nhật ngay khi người dùng nháy chuột.	
3	X1-Pos, X2-Pos	Tọa độ X của 2 học sinh cần đổi chỗ.	
4	a1, a2, a3, a4	Dãy 4 biến nhớ gốc của bài toán. Dãy này được cập nhật lại mỗi khi 2 học sinh đổi chỗ cho nhau. Đây chính là chức năng mô tả đổi chỗ 2 biến nhớ của dãy số bằng hình ảnh đổi chỗ học sinh trên màn hình.	Là chiều cao của 4 học sinh.
5	Y-pos	Tọa độ Y chung của 4 học sinh.	
6	kq	Biến nhớ ghi kết quả của thủ tục kiểm tra xem các HS đã sắp xếp đúng chưa.	

Đoạn chương trình chính xử lý việc đổi chỗ như sau. Chú ý chương trình này là hoàn toàn giống nhau cho cả 4 nhân vật học sinh. Chương trình xử lý khi người dùng nháy chuột lên một học sinh. Biến nhớ **FirstClick** đóng vai trò quan trọng khi xử lý vấn đề này.

Nếu là lần đầu tiên nháy chuột, chấp nhận và xử lý ngay.

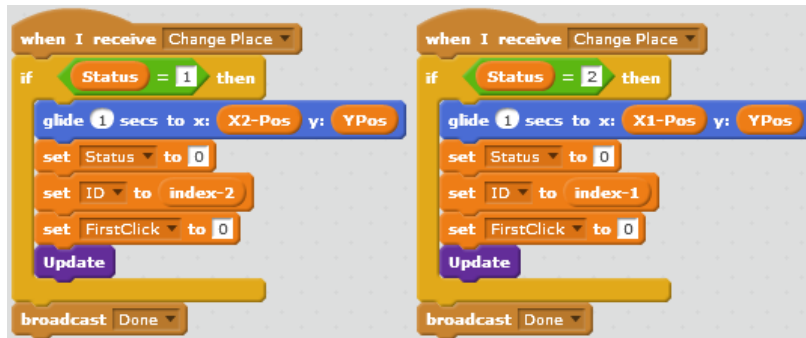
Cập nhật các thông tin của HS thứ nhất, thiết lập Status = 1, FirstClick=1, index-1 = ID (chỉ số) và X1-Pos = tọa độ X của HS này.

Nếu là lần thứ 2 nháy chuột lên một HS khác thì xử lý tiếp.

Cập nhật các thông tin của HS thứ hai, thiết lập Status = 2, index-2 = ID (chỉ số), X2-Pos = tọa độ X của HS này. Sau đó gửi thông điệp **ChangePlace** để chuyển đổi vị trí 2 học sinh này.

Thông điệp **ChangePlace** được gửi đi sau khi người dùng nháy chuột lần thứ 2. Thông điệp này gửi cho 2 học sinh với Status = 1 và = 2 tương ứng. Chỉ 2 học sinh này khi nhận thông điệp này sẽ thay đổi vị trí.

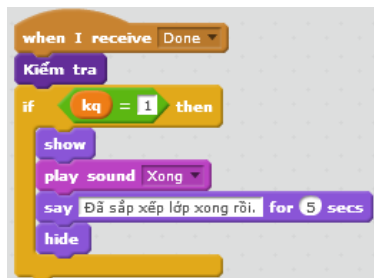
Các đoạn chương trình sau mô tả việc xử lý của các học sinh khi nhận thông điệp **ChangePlace**.



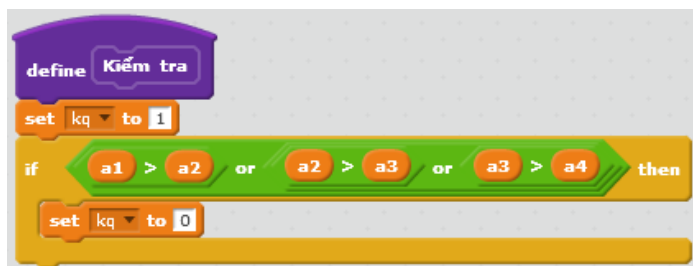
Hai học sinh sẽ di chuyển đến vị trí của nhau. Sau đó thiết lập lại các thông số ID, Status cho cả 2. Đặt FirstClick=0 và cập nhật dãy a1, a2, a3, a4 (Update). Sau đó gửi thông điệp **Done**.

Chú ý trong 2 đoạn chương trình trên, việc cập nhật các biến nhớ ID chính là việc "đổi chỗ" 2 giá trị tương ứng của dãy các chiều cao.

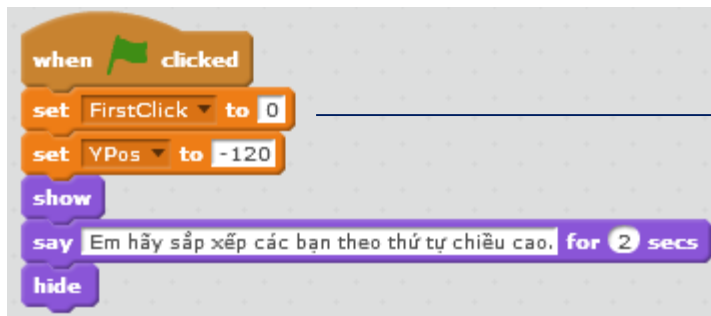
Giáo viên khi nhận thông điệp **Done** sẽ tiến hành Kiểm tra xem dãy a1, a2, a3, a4 đã sắp xếp đúng chưa. Nếu đúng (kq = 1) thì thông báo.



Thủ tục kiểm tra đơn giản như sau.



Cuối cùng là đoạn chương trình của giáo viên khi bắt đầu chương trình, thiết lập một số thông số hệ thống và thông báo yêu cầu chính của bài tập.



Thiết lập các giá trị ban đầu cho **FirstClick** và **YPos**.

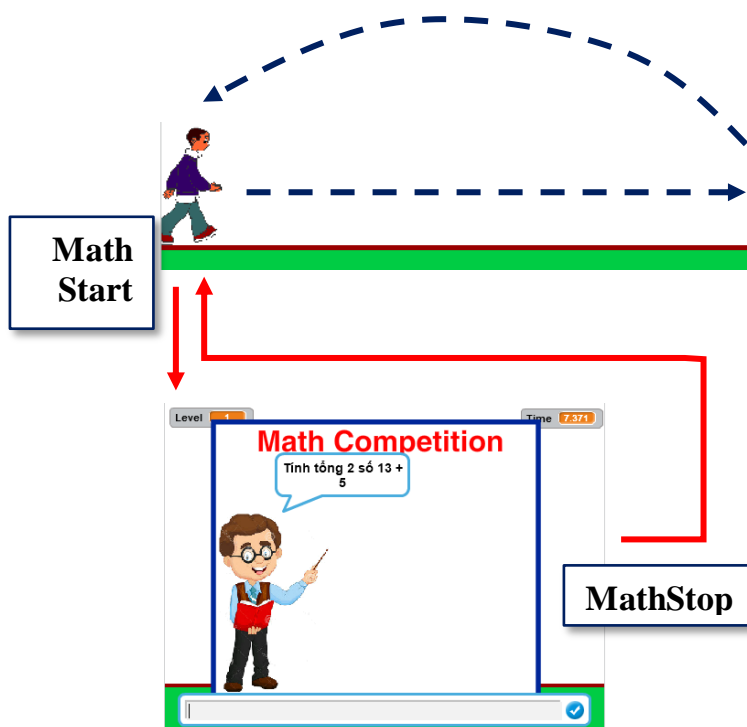
Câu hỏi cuối cùng.

Trong chương trình trên, nếu trong khi hai học sinh đang di chuyển đổi chỗ cho nhau, người dùng nháy lên một học sinh thứ ba, thì điều gì sẽ xảy ra. Đây là một "lỗi" (hay "bug") của chương trình. Em hãy sửa lỗi trên của chương trình này.

Bài 3. Trò chơi: Chạy đua học toán.

Đây là một bài toán không quá khó nhưng đòi hỏi em phải viết chương trình cẩn thận để xử lý tất cả các tình huống xảy ra trong quá trình chạy chương trình.

Trò chơi sẽ có 2 phần (kịch bản) độc lập: **phần chơi** và **phần học**.



Phần chơi: HS phải chạy từ trái sang phải sân khấu 10 vòng. Đến vòng thứ 10 thì món quà xuất hiện, HS chỉ việc chạy đến cầm lấy món quà này và chương trình kết thúc.

Phần học: GV, Bảng đen xuất hiện và liên tục hỏi 1 bài toán, em phải giải bằng cách nhập đáp án. Phải nhập liên tục cho đến khi đúng thì kết thúc.

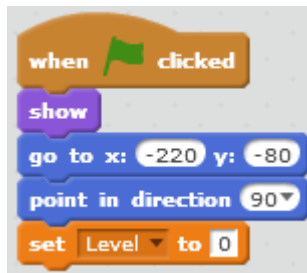
Phần học được bắt đầu sau thông điệp **Math Start** và kết thúc khi có thông điệp **Math Stop**.

Ngược lại, phần chơi sẽ bắt đầu từ **Math Stop** và tạm dừng với **Math Start**.

Với phân tích trên, chương trình sẽ được thực hiện như sau.

a. Bắt đầu chương trình.

- Nhân vật chính, HS, sẽ xuất hiện tại phía trái màn hình, sẵn sàng để chuẩn bị chạy lấy quà.

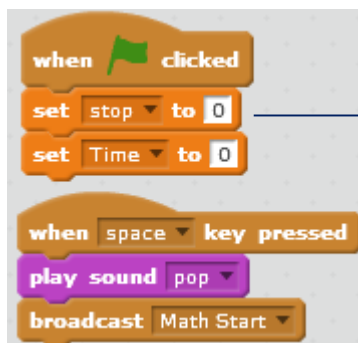


- Giáo viên tạm ẩn đi.



Biến nhớ MAX được gán = 20 là giới hạn của phép tính cộng, trừ theo yêu cầu bài tập.

- Sân khấu xử lý hệ thống.



Thiết lập các biến nhớ hệ thống **stop** và **Time**.

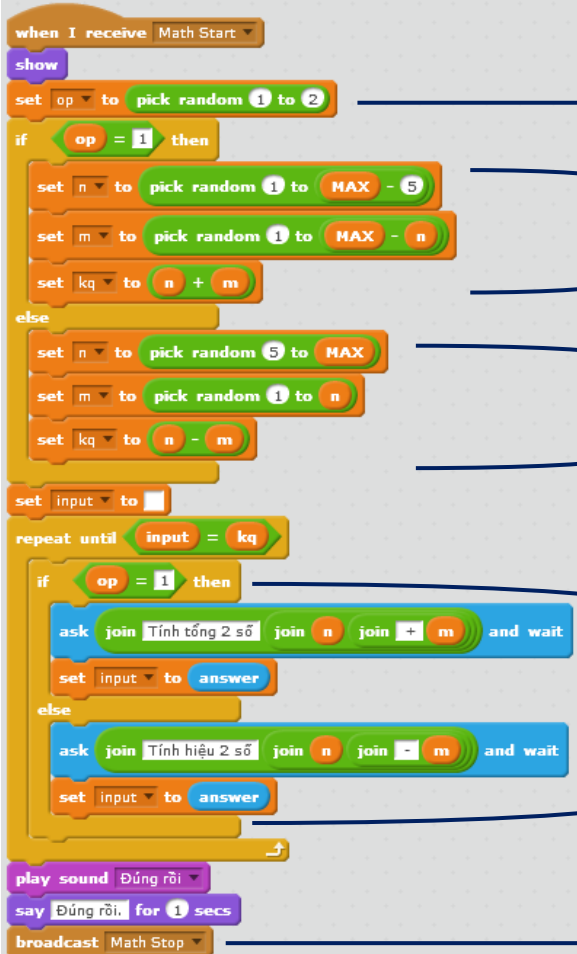
Khi người dùng bấm **Space**, bắt đầu chương trình, gửi ngay thông điệp **Math Start**.



Khi người dùng bấm **Space**, đồng hồ hệ thống bắt đầu đếm cho đến khi kết thúc (stop = 1).

b. Math Start.

Khi nhận được thông điệp **Math Start**, học sinh lập tức ẩn đi. Giáo viên, bảng đen xuất hiện. Giáo viên sẽ thực hiện công việc chính: sinh ngẫu nhiên một đề toán (phép tính cộng hoặc trừ trong phạm vi 20) và liên tục hỏi người chơi.



when I receive Math Start

show

set op to pick random 1 to 2

if op = 1 then

set n to pick random 1 to MAX - 5

set m to pick random 1 to MAX - n

set kq to n + m

else

set n to pick random 5 to MAX

set m to pick random 1 to n

set kq to n - m

set input to

repeat until input = kq

if op = 1 then

ask join Tính tổng 2 số join n join + m and wait

set input to answer

else

ask join Tính hiệu 2 số join n join - m and wait

set input to answer

play sound Đúng rồi

say Đúng rồi, for 1 secs

broadcast Math Stop

Biến nhớ **op** sinh ngẫu nhiên 1 hoặc 2 (kiểu bài toán +, -).

Sinh bộ dữ liệu phép cộng trong phạm vi 20.

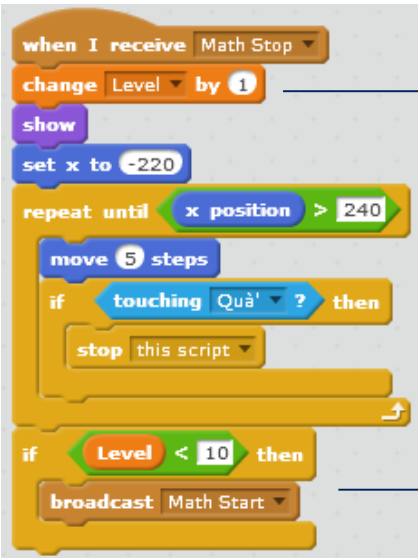
Sinh bộ dữ liệu phép trừ trong phạm vi 20.

Hỏi liên tục bài toán này cho đến khi người chơi làm đúng.

Gửi thông điệp **Math Stop**.

c. Math Stop.

Thông điệp **Math Stop** được gửi đi khi người chơi giải xong một bài toán. Khi đó GV, bảng đen sẽ lập tức ẩn đi, HS xuất hiện và thực hiện đoạn chương trình chính sau:



when I receive Math Stop

change Level by 1

show

set x to -220

repeat until x position > 240

move 5 steps

if touching Quà? then

stop this script

if Level < 10 then

broadcast Math Start

Bắt đầu một vòng chạy, tăng Level lên 1 đơn vị, thiết lập vị trí ban đầu bên trái màn hình.

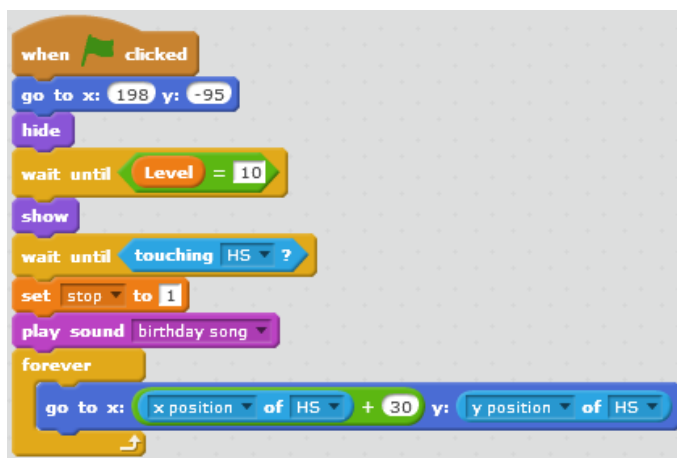
Liên tục chạy sang phải màn hình. Dừng chạy khi vượt qua biên màn hình phải. Nếu gặp quà thì cũng dừng chương trình.

Sau khi dừng chạy, nếu Level < 10 thì gửi thông điệp **Math Start** để chuyển sang phần học và chuẩn bị cho vòng chạy tiếp theo.

- Chú ý rằng trong suốt thời gian trò chơi (khi người dùng bấm Space), HS luôn ở trạng thái "chạy thi". Khi kết thúc chương trình cũng là lúc nhận được quà.



Đây là đoạn chương trình điều khiển nhân vật "Quà". Quà sẽ ẩn đi ngay từ đầu và chỉ xuất hiện tại vòng chạy thứ 10 (Level = 10). Nếu va chạm với HS thì gắn liền với HS.

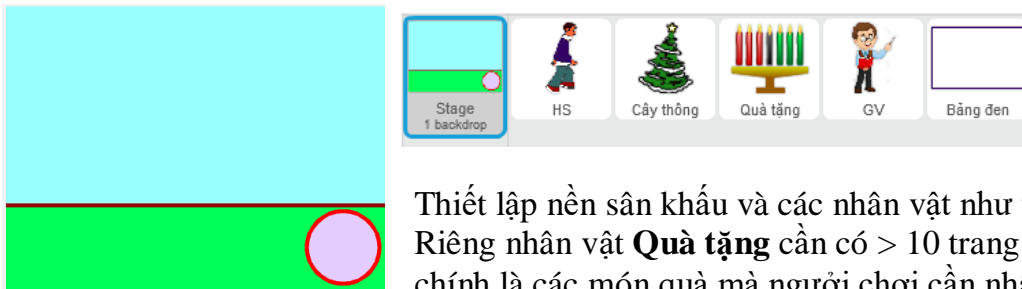


ĐỀ THI KHỐI B

Bài 3. Trò chơi: Giải toán lấy quà.

Đây lại là một bài tập, trò chơi thuộc dạng "vừa chơi vừa học". Dạng trò chơi này khá phổ biến trên thực tế. Khi làm bài tập này, các em cần chú ý đến cả 2 phần, phần "học" và phần "chơi" của chương trình.

Nhân vật và sân khấu có thể thiết kế như sau:



Thiết lập nền sân khấu và các nhân vật như trên. Riêng nhân vật **Quà tặng** cần có > 10 trang phục chính là các món quà mà người chơi cần nhận.

Danh sách một số biến nhớ hệ thống quan trọng.

Stt	Tên biến nhớ	Mô tả ý nghĩa	Ghi chú
1	ID, status	Các biến nhớ riêng của nhân vật quà tặng, dùng làm tham số cho các Clone quà tặng. Tham số status - trạng thái của Clone quà tặng có ý nghĩa như sau: = 0, quà tặng này vẫn đang ở trên cây. = 1, HS đang cầm quà này và đang di chuyển đến vòng tròn. = 2, quà đã nằm trong vòng tròn.	
2	CurrID	Biến tổng thể mô tả giá trị ID của món quà đang được HS cầm trên tay.	Biến nhớ này rất quan trọng.
3	Gift-Num	Số lượng món quà đã vào vòng tròn.	
4	X-tam, Y-tam	Tọa độ tâm của vòng tròn chứa các quà đã nhận được.	Vòng tròn này nằm bên phải dưới màn hình.
5	time, stop	Các biến nhớ hệ thống của chương trình. time : đồng hồ đo thời gian chương trình.	Khi bắt đầu chương trình gán: time = 0.

Stt	Tên biến nhớ	Mô tả ý nghĩa	Ghi chú
		stop : tham số thông báo khi nào chương trình kết thúc (khi stop = 1).	stop = 0.
5	n, count, primary, op	Một số biến nhớ hệ thống dùng cho phần sinh các bài toán.	

Một số nhận xét ban đầu:

- Để nhận biết phần chơi và phần học chúng ta sẽ dùng các thông điệp **Math Start** (bắt đầu học, kết thúc phần chơi) và **Math Stop** (kết thúc phần học, bắt đầu chơi).

- Một số chú ý quan trọng của yêu cầu chương trình.

1) Chương trình yêu cầu các món quà cần hiển thị ngẫu nhiên và phủ đều cây thông.

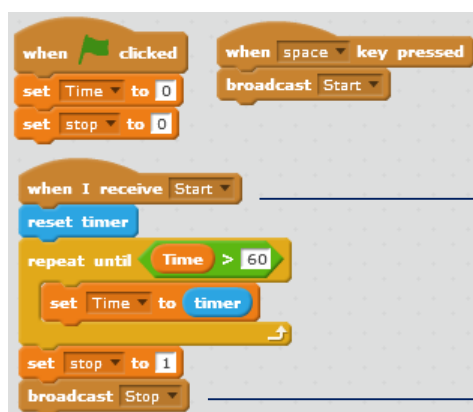
2) Khi nhân vật HS đã cầm được quà và đi đến vòng tròn, lúc đó mới xuất hiện phần giải toán, khi giải xong, bảng đen biến mất, món quà đó mới bay vào vòng tròn và món quà đó mới được tính cho người chơi.

3) Phần làm toán, chú ý đến 2 dạng bài tập tối thiểu của đề bài. Cần nhắc lại kiến thức toán THCS như sau: ước số thực sự của một số tự nhiên n là ước số của n và $< n$. Như vậy số tự nhiên n là nguyên tố khi và chỉ khi số các ước số thực sự của n bằng 1.

Sau đây là mô tả chi tiết chương trình.

a. Thiết lập giao diện màn hình.

- Sân khấu là nơi bắt đầu chương trình.

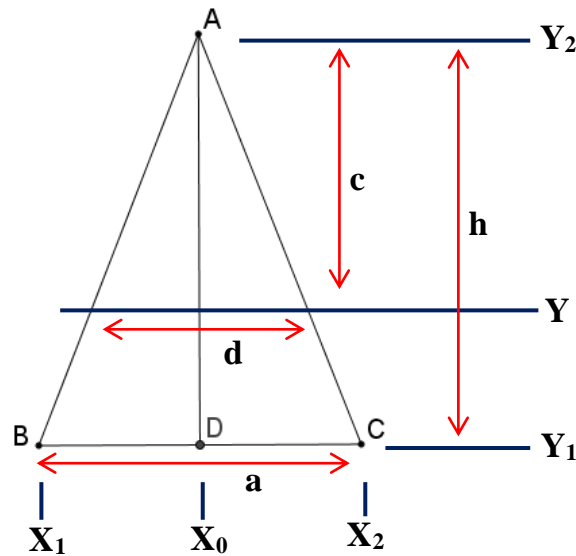


Khi người chơi bấm **Space**, gửi thông điệp **Start** để bắt đầu.

Đồng hồ thời gian sẽ bắt đầu đếm sau thông điệp **Start**, dừng lại khi hết **60** giây, thiết lập stop = 1.

Gửi thông điệp **Stop** để kết thúc chương trình.

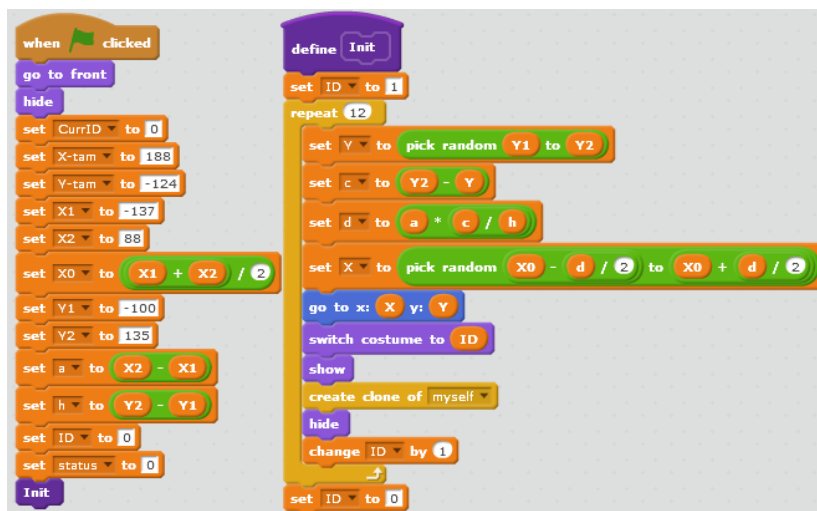
- Nhân vật Quà tặng sẽ sinh (max) các Clone và thể hiện đều khắp dọc theo thân cây thông. Cây thông có thể hình dung là một tam giác cân, chúng ta cùng quan sát hình sau.



Tọa độ thể hiện một gói quà tại vị trí (X,Y) trên màn hình phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Y là ngẫu nhiên nằm bên trong Y1 và Y2.
 - X nằm giữa khoảng cách **d** trên hình, tức là X nằm giữa khoảng $X_0 - d/2$, $X_0 + d/2$.
- d sẽ được tính từ công thức: $d/a = c/h$. Vậy $d = a \cdot (c/h)$ ở đây $a = X_2 - X_1$; $h = Y_2 - Y_1$; $c = Y_2 - Y$.

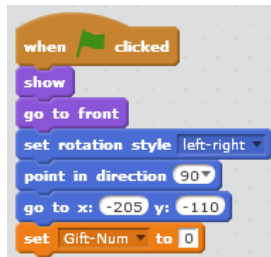
Chương trình sinh ngẫu nhiên các quà tặng trên cây thông như sau.



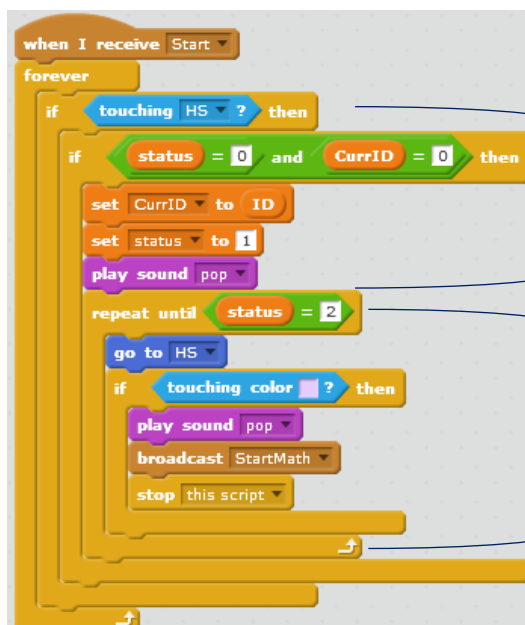
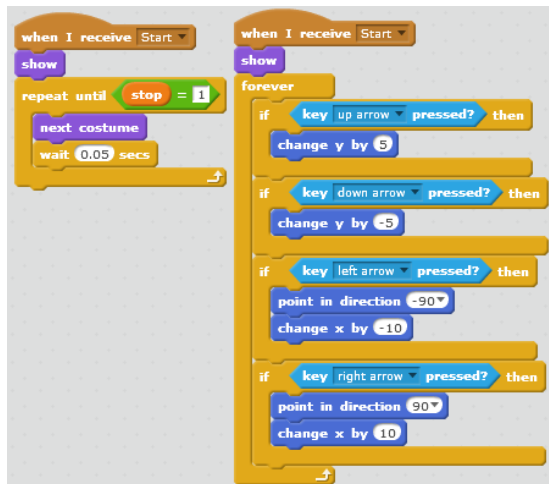
Đoạn chương trình sinh ngẫu nhiên tọa độ (X, Y).

b. Mô tả học sinh đi lấy quà trên cây thông.

- Giáo viên thiết lập các thông số ban đầu ở đầu chương trình.



- Điều khiển GV đi nhận quà thông qua bàn phím được khởi động sau thông điệp **Start**.



Đây là đoạn chương trình điều khiển các Clone quà tặng khi nhận thông điệp **Start**.

Nếu va chạm HS, điều kiện đề chỉ có 1 quà tặng đầu tiên sẽ được gắn với HS là $status = 0$ và $CurrID = 0$. Ngay sau đó đặt lại $status = 1$ và $CurrID = ID$.

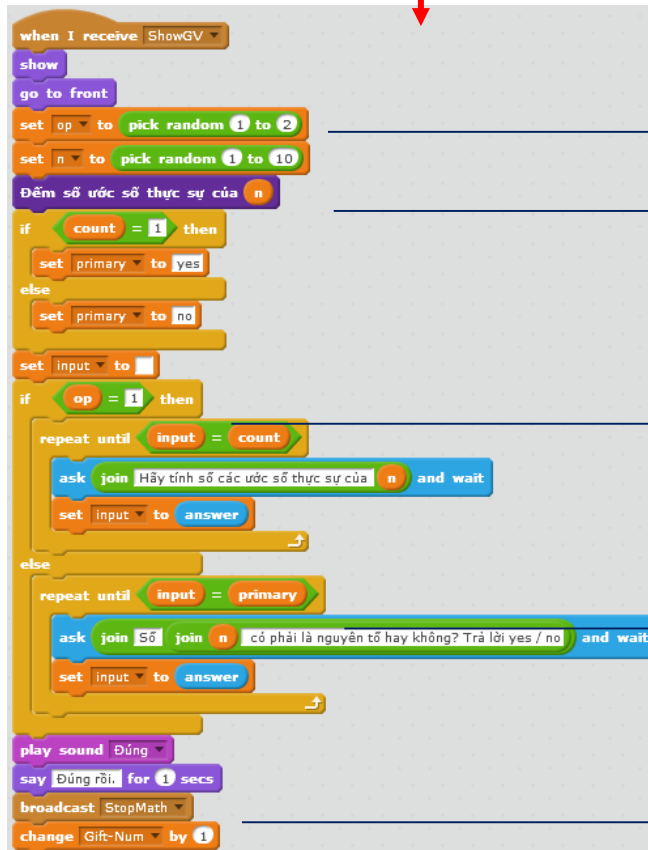
Quà tặng sẽ gắn với HS cho đến khi tiếp xúc với màu sắc bên trong vòng tròn. Ngay lập tức gửi thông điệp **StartMath** và đoạn chương trình dừng lại.

c. Mô tả phần làm toán.

- Nhận được thông điệp StartMath, bảng đen xuất hiện trước, GV xuất hiện sau.



Bảng đen xuất hiện, gửi thông điệp ShowGV để thông báo cho GV xuất hiện sau, đảm bảo GV luôn ở lớp phía trên so với bảng đen.



Thông số gốc của bài toán bao gồm số tự nhiên n và lựa chọn ngẫu nhiên op .

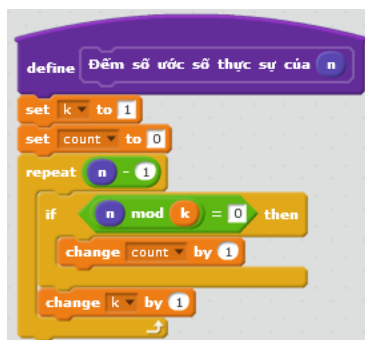
Thủ tục tính số các ước số thực sự của n .

Câu hỏi dạng 1: tính số các ước số thực sự của n .

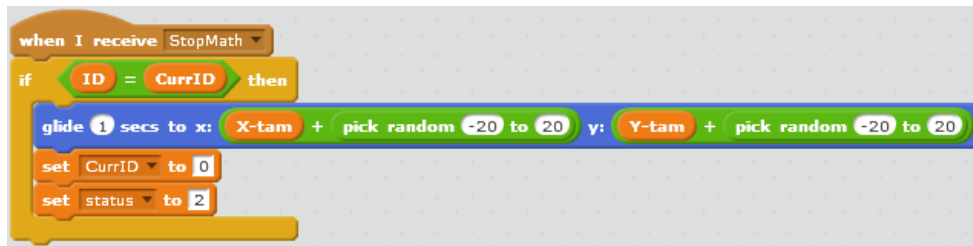
Câu hỏi dạng 2: n có phải là nguyên tố hay không?

Nếu làm đúng, thông báo Đúng rồi, gửi thông điệp StopMath và tăng Gift-Num lên 1 đơn vị.

Thủ tục đếm số các ước số thực sự của n , kết quả lưu vào biến Count.



- Khi nhận được thông điệp StopMath, món quà hiện thời sẽ rời HS và di chuyển vào vòng tròn. Đoạn chương trình này như sau. Chú ý sau đó cần thiết lập lại 2 biến nhớ quan trọng: CurrID = 0 và trạng thái của món quà này status = 2.



d. Kết thúc trò chơi.

- Giáo viên khi nhận thông tin kết thúc (stop = 1) sẽ xuất hiện trở lại và thông báo số quà em đã nhận được.



- Đây là toàn bộ chương trình điều khiển nhân vật Bảng đen.

