

CÁLCULO DE VELOCIDADES



STEMJAM Teaching Guide

Developing make spaces to promote creativity
around STEM in schools

Acronym: STEMJAM

Project no. 2016-1-ES01-KA201-025470

www.stemjam.eu



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

CÁLCULO DE VELOCIDADES

RESUMEN

El objetivo principal esta actividad es calcular la velocidad del robot y expresarla en las unidades m/s o cm/s. Los alumnos deben escribir el programa para que el robot se mueva (debe moverse siguiendo una línea). La velocidad del motor la tendremos que especificar, dentro del intervalo 0-255 rpm.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Tecnología y Física:

- ❖ Movimiento uniforme; cálculo de la velocidad.
- ❖ Física: movimiento rectilíneo uniforme.
- ❖ Identificación y evaluación del error experimental.

Materia STEM: Ciencia Tecnología Ingeniería Matemáticas

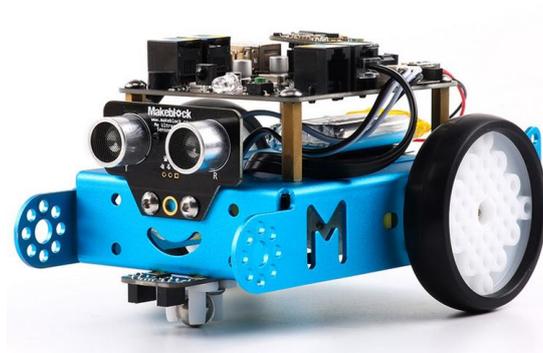
Nivel educativo: 12-14 años 14-16 años

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esta actividad plantea medir la velocidad del robot en unidades [m/s], variando la potencia del motor [0,255] rpm. También evaluar el error asociado a las medidas.

LISTA DE MATERIALES

- Robot mBot:



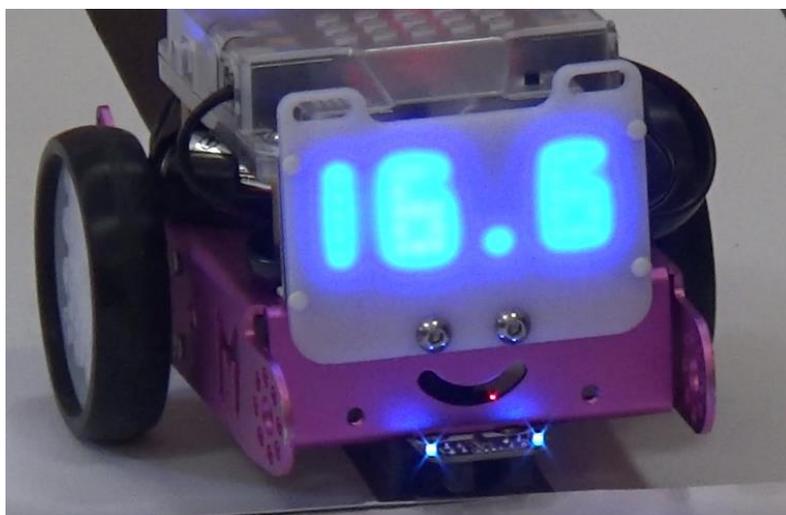
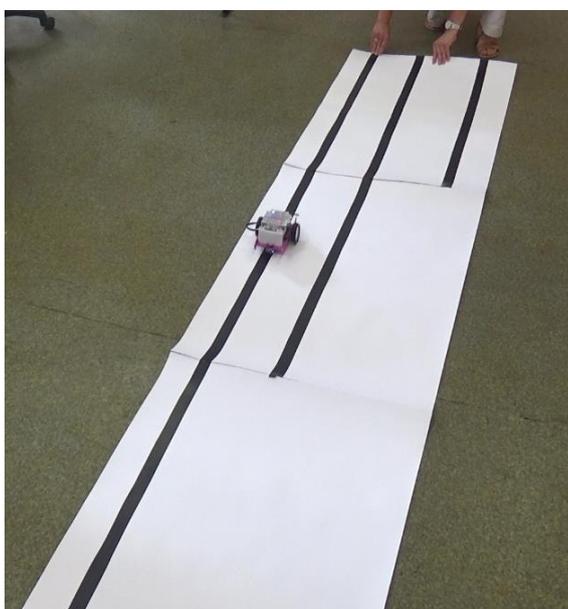
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Versión 1:

Medir la velocidad del robot en unidades [m/s], variando la potencia del motor [0,255] rpm.

Releer la actividad “3. Sigue Líneas” de la guía, para asegurarse de que se comprende bien cómo funciona el sensor Sigue Líneas.

Los estudiantes deben programar el robot para que siga la línea negra. Pondremos el robot al principio de la línea negra. El robot se pondrá en marcha, cuando presionemos y soltemos el botón de la placa. En ese momento también se pondrá en marcha el cronómetro. Una vez que el robot llega a la meta, es decir, cuando el robot invade el blanco, el robot debe detenerse y mostrar el tiempo y transcurrido en la pantalla.



Los estudiantes tendrán que recoger los tiempos transcurridos (según longitud línea / potencia de los motores), en una tabla. Los tiempos se medirán en segundos:

Engine power	1 m	2 m	3 m
50			
100			
150			
200			
250			

Utilizando la fórmula de la velocidad, calcularán dicha velocidad para cada posible situación.

$$Velocidad = \frac{espacio}{tiempo} = \frac{S}{t}$$

Versión 2:

Evaluar el error asociado a las medidas.

Para cada línea y para cada potencia de los motores, la medición se repite diez veces, para mejorar las estadísticas. Los datos se deben registrar en tablas similares a las siguientes:

Motors power = 75			Motors power = 150			Motors power = 180		
S [m]	t [s]	v [m/s]	S [m]	t [s]	v [m/s]	S [m]	t [s]	v [m/s]
1	10,808	9,252	1	5,049	19,805	1	4,328	23,105
	10,726	9,323		5,157	19,392		4,424	22,602
	10,76	9,294		4,967	20,131		4,357	22,950
	10,644	9,395		5,024	19,903		4,284	23,340
	10,741	9,310		4,949	20,208		4,163	24,021
2	21,501	9,302	2	9,94	20,120	2	8,857	22,580
	21,526	9,291		10,043	19,915		8,528	23,452
	21,538	9,286		10,229	19,552		8,617	23,211
	21,517	9,295		9,966	20,068		8,67	23,068
	21,478	9,312		9,877	20,250		8,733	22,902
$v_{media} = (9,30 \pm 0,05) 10^{-2}$ m/s			$v_{media} = (19,9 \pm 0,3) 10^{-2}$ m/s			$v_{media} = (23,1 \pm 0,4) 10^{-2}$ m/s		

Los estudiantes utilizarán la estadística, para calcular medias y errores, en la velocidad.

Programa de seguimiento de línea negra. Parta el sensor Sigue Líneas, el color blanco significa detener el robot. El tiempo se va mostrando en la pantalla de Leds.

```

mBotProgram
run forward at speed 0
wait until on board button pressed
wait until on board button released
reset timer
set see to line follower Port2
repeat until see = 3
  if see = 1 then
    set motor M1 speed 0
    set motor M2 speed 255
  else
    if see = 2 then
      set motor M1 speed 255
      set motor M2 speed 0
    else
      if see = 0 then
        set motor M1 speed 150
        set motor M2 speed 150
      else
        set motor M1 speed 0
        set motor M2 speed 0
        set time to timer
        show face Port1 number time
  
```

La tabla muestra los tiempos transcurridos, en segundos:

	tiempo [s]	espacio [m]		
		1	2	3
Potencia motor	50	21,9	37,8	56,5
	100	7,71	15,6	23,3
	150	4,96	10	14,9
	200	3,94	7,99	12,3
	255	3,58	6,86	10,3

La siguiente tabla muestra la velocidad m/s:

	1m	2m	3m	Velocidad media [m/s]
50	0,045662	0,05291	0,053097	0,050556499
100	0,129702	0,128205	0,128755	0,128887393
150	0,201613	0,2	0,201342	0,200985062
200	0,253807	0,250313	0,243902	0,249340812
255	0,27933	0,291545	0,291262	0,287378978

Para nuestra actividad es más práctico, expresar la velocidad en cm/s:

	1m	2m	3m	Potencia motores	Velocidad media [cm/s]
50	4,56621	5,291005	5,309735	50	5,1
100	12,97017	12,82051	12,87554	100	12,9
150	20,16129	20	20,13423	150	20,1
200	25,38071	25,03129	24,39024	200	24,9
255	27,93296	29,15452	29,12621	255	28,7

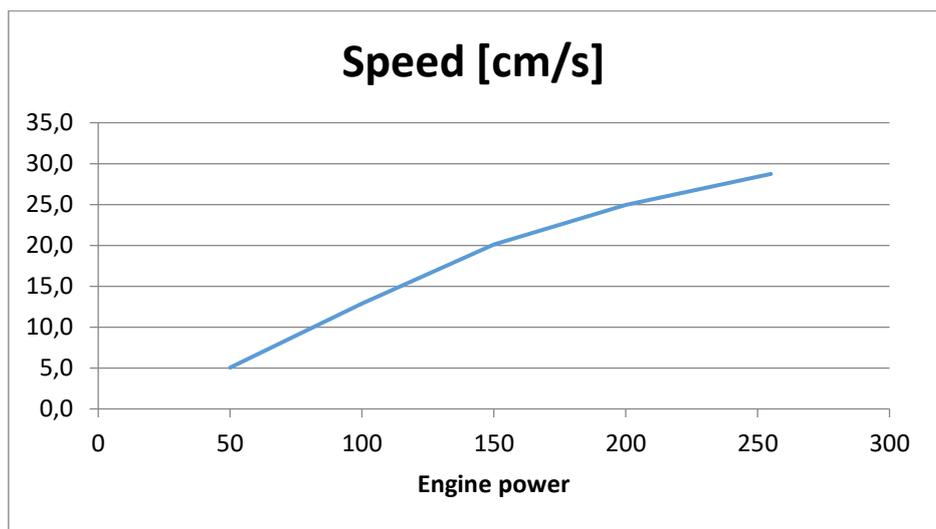
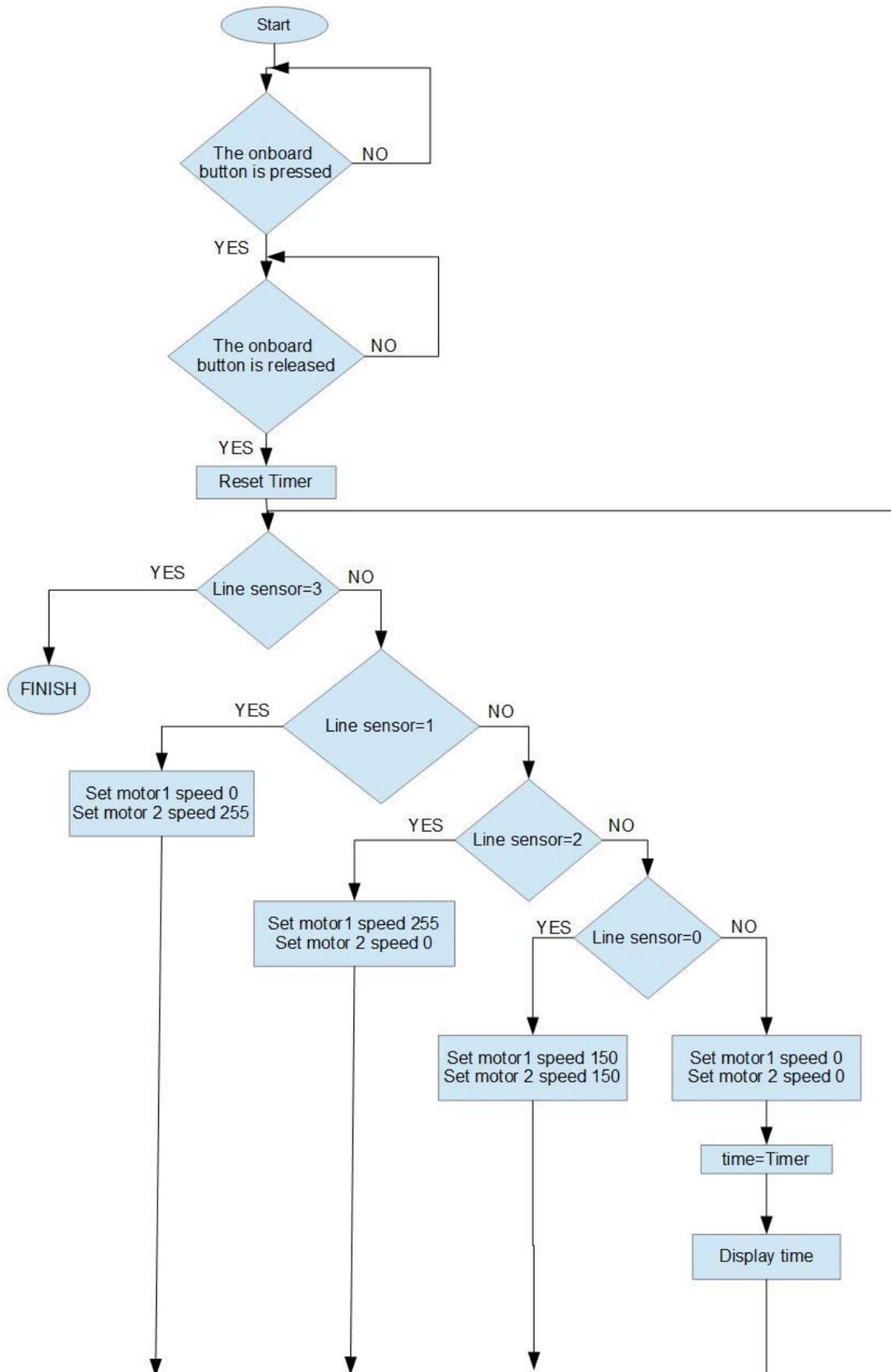


DIAGRAMA DE FLUJO



EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Para evaluar esta actividad los alumnos cambiarán en el programa, la velocidad del mBot. Deberán describir el transcurso de la actividad. Podrán también calcular la velocidad en [m/s] o [cm/s], para un tiempo y distancia, conocidos.

La actividad es adecuada para estudiantes de 12 a 13 años de edad, incluso sin condiciones previas.

Para alumnos más mayores (15 años) podemos pedirles que también estimen los errores de las medidas.

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.youtube.com/watch?v=LE-SOKW1xQM>

<http://www.makeblock.com/>

<https://makeblock.es/>

ESCALABILIDAD

El diseño de esta actividad se ha pensado para alumnos con conocimientos nulos o básicos.

La escalabilidad de esta actividad sería aplicarla a movimientos más complejos como, por ejemplo, el MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado).

