

Практическое задание:

Проверка погрешности способов измерения скорости движения тела.

(На базе набора для робототехники Lego EV3)

Морев Алексей Владимирович

Этап I: Измерение скорости.

Робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Этот факт можно учитывать не только при проведении занятий по робототехнике, но и изучении других предметов, таких как физика и при должном подходе использовать это на каждом занятии.

При изучении темы «Скорость движения тела», имеем:

1. Скорость – это быстрота перемещения тела в пространстве;
2. Формула расчета скорости $v = s/t$.

Для закрепления теоретических навыков выполним практическое задание. Проведем эксперимент по измерению скорости с использованием роботов. Воспользуемся готовыми робототехническими наборами для конструирования: Lego EV3, NXT или другие. Необходимо сконструировать и собрать движущегося робота (рис. 1.)

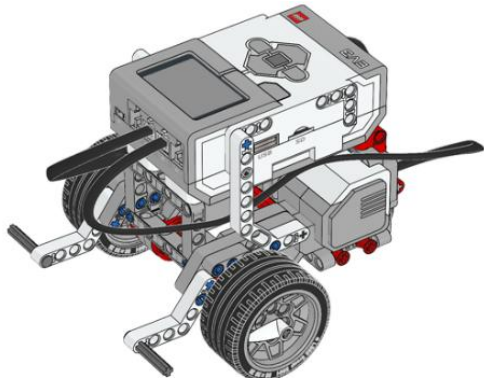


Рисунок 1

С помощью программного обеспечения необходимо привести робота в движение. Подаем нужное значение мощности на моторы и задаем определенное количество оборотов. Таким образом, робот проедет некоторое расстояние и остановится.

Мощность мотора	Кол-во оборотов	Путь (S)	Время (t)	Скорость (V)
33%	5			
50%	5			
100%	5			

Запустить робота. Замерить время движения робота с помощью секундомера и пройденный путь при помощи линейки. Полученный результат записать в таблицу.

Этап II: Спидометр.

Современный мир полон цифровыми приборами. Скорость движения автомобиля невозможно измерить линейкой и секундомером. Возникает вопрос – каким образом спидометр замеряет скорость движения автомобиля? Ее можно замерить по колесам, в автомобиле – по оси приводящей колеса в движение. С помощью геометрии всегда можно рассчитать длину окружности. Длина окружности – это пройденный путь за один полный оборот колеса:

$$L = \pi * d$$

L – длина окружности;

d – диаметр колеса.

Используем робота, предложенного на рис. 1. Замеряем диаметр колес робота. С помощью датчика вращения мотора робот получает данные о количестве сделанных оборотов. Один оборот = 360° и так как колесо может сделать не полный оборот, а повернуться на n° формула пройденного колесом пути примет вид:

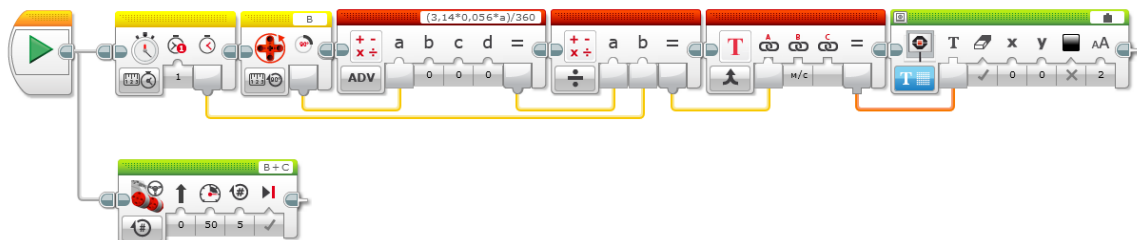
$$L = \frac{\pi * d * n}{360}$$

L – длина окружности;

d – диаметр колеса;

n – градусы на которые повернулось колесо.

Пример программы Lego EV3 выводящая значение скорости на экран:



Внутри программы используем таймер. Каждую миллисекунду датчик вращения мотора считывает количество градусов на которое повернуло колесо. По формуле пройденного колесом пути рассчитываем расстояние и делим на значение таймера в каждый момент времени. Таким образом, выводя данные на экран можно наблюдать значение скорости с которой двигается робот.

Мощность мотора	Кол-во оборотов	Скорость на экране (V)
33%	5	
50%	5	
100%	5	

Полученные значения записываем в таблицу. Сравнить расчет, сделанный при помощи линейки и секундомера и расчет, сделанный самим роботом. Разница полученных значений может быть обусловлена неточностью измерения линейкой, а также не синхронизированным включением секундомера и приведением робота в движение.

Этап III: Радар.

Современные технологии и законы физики позволили измерять скорость на расстоянии, с помощью радаров. Проект позволит понять принцип дистанционного измерения скорости и закрепить усвоенный материал.



Рисунок 2

Используем ультразвуковой датчик расстояния (рис. 2.)

Датчик измеряет расстояние до предмета в любой момент времени. Устанавливаем контрольную точку, например, на расстоянии в 50 сантиметров прибор включает таймер и

через пройденный интервал времени вновь замеряет расстояние до предмета.

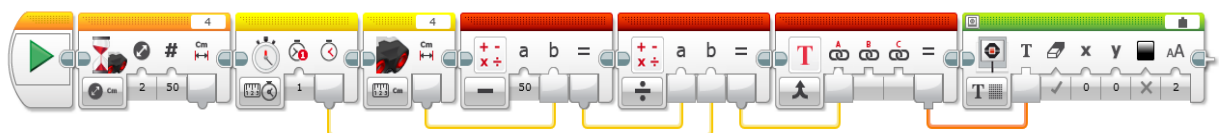
Интервал времени может быть 1 секунда или 1 миллисекунда - это время, на который будет включен таймер. За это время, объект пройдет некоторое расстояние – разница между расстоянием до контрольной точки и расстоянием после выключения таймера.

$$V = \frac{50 - s}{t}$$

s- расстояние от объекта до радара после выключения таймера;

t- время работы таймера.

Пример программы Lego EV3 выводящая на экран скорость объекта движущегося в сторону радара:



Мощность мотора	Кол-во оборотов	Скорость на экране (V)
33%	5	
50%	5	
100%	5	

Полученные результаты записать в таблицу.

Сравните результаты ручного измерения скорости, измерения скорости с помощью спидометра и измерение скорости с помощью радара. Сделайте вывод.