3. Перейдем во вкладку скрипты и разберем логику программы. Реализуем движение кота. Когда щелкнут по флажку, во вкладке Управление выберем цикл «повторять всегда», перейдем во вкладку Движение и добавим в цикл команды: «повернуться к мячу», «идти 5 шагов», «если касается края, оттолкнуться» (рис. 1). А для второго спрайта составим похожий скрипт, только в цикле будем использовать одну команду «перейти на указатель мыши» для того, чтобы осуществлять управления спрайта-мяча через мышь.

4. Именно в этом пункте ученик максимально раскрывает свои творческие способности, т.к. он закончил с «механической» частью программы, имея в своем распоряжении готовый фундамент для творческой реализации своей мысли.

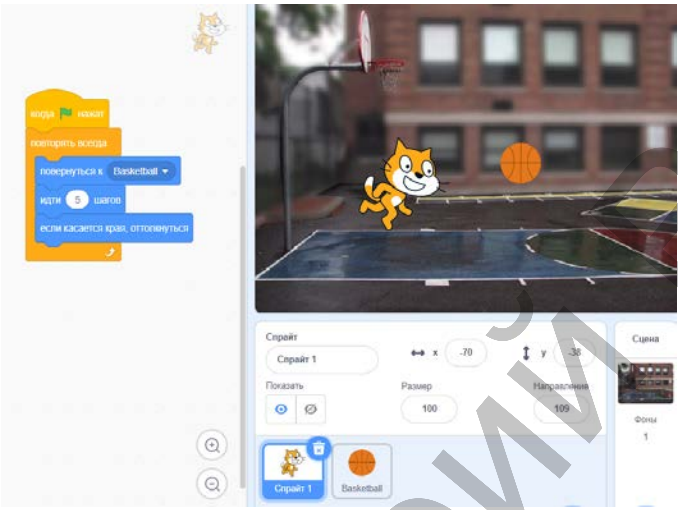


Рисунок 1 – Скрипт управления движения котом

Заключение. Изучив основные элементы языка Scratch, правила и методики обучения Scratch-программированию, ориентированные на эффективность восприятия и на преимущественно игровой вид деятельности младших школьников, в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий были сформулированы этапы работы учащихся над проектом для решения задачи в среде Scratch; разработаны конкретные примеры и задания для учащихся и описана методика их применения. Основой методики является работа учащегося над индивидуальным заданием – проектом.

Работая над проектом в Scratch, ученик осваивает важные вычислительные концепции, такие как повторения, условия, переменные, типы данных, события и процессы, которые можно рассматривать как некую основу для изучения более серьезных языков программирования, таких как C, C++, C#, Java, Python и многих других.

Разработанные задания планируется использовать практически для проведения факультативных занятий с младшими школьниками в соответствии с описанной методикой.

1. Митрофанов, Д.В. Педагогические возможности информационных технологий в формировании интеллектуальной культуры студентов // Психолого-педагогический журнал ГАУДЕАМУС. – 2018. – Т. 17. № 1. – С. 25-35.
2. Учебная программа факультативных занятий «Творческая деятельность в среде программирования Scratch» для учреждений общего среднего образования. II-IV классы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://adu.by/images/2018/08/fz_programir_Scratch_2-4_2018.pdf. Дата доступа: 27.02.2020.

О ПОВЕДЕНИИ РЕШЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Ораева О.О.,
студентка 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель − Сурин Т.Л., канд. физ.-мат. наук, доцент

Настоящая работа посвящена изучению поведения на бесконечности решений однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от коэффициентов уравнения.

Цель работы – получить условия на коэффициенты уравнения, пользуясь которыми можно судить о поведении на бесконечности решений дифференциального уравнения.

Материал и методы. Исследуется однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Применяются методы, используемые в теории дифференциальных уравнений.

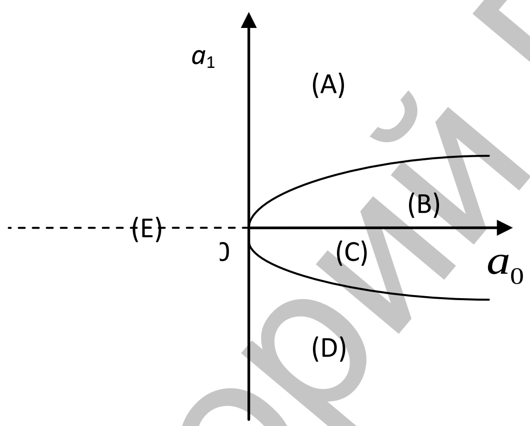
Результаты и их обсуждение. Рассмотрим однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами:

$$y''+a_1y'+a_0y=0 \ , (1)$$

где $a_0, a_1 € \boldsymbol{R}$.

Известно[1, с 463−481], что общее решение этого уравнения определяется корнями характеристического уравнения $\lambda^2+a_1\lambda+a_0=0$, которые можно найти по коэффициентам a_0, a_1.

В настоящей работе рассматривается поведение решений уравнения (1) в зависимости от коэффициентов $\boldsymbol{a_0}, a_1$. Показано, что плоскость $O\boldsymbol{a_0}a_1$ можно разбить линиями $a_0=\frac{a_1^2}{4}$, $a_1=0$, $a_0=0$ на 5 областей, в каждой из которых поведение решений уравнений различно.



1. В области (A), т.е. при выполнении условий

$$\begin{cases} a_0 \le \frac{a_1^2}{4}, \\ a_1 > 0, \\ a_0 > 0, \end{cases}$$

все решения уравнения ограниченны, монотонны, начиная с некоторого *x*, и выполняется $\lim\limits_{x\to+\infty}|y(x)|=0$.

Замечание. Тривиальное решение y=0 не рассматривается ю

2. В области (B), т.е. при выполнении условий

$$\begin{cases} a_0 > \frac{a_1^2}{4}, \\ a_1 > 0, \\ a_0 > 0, \end{cases}$$

общее решение уравнение имеет вид

$$y(x)= e^{\alpha x}(C_1\cos\beta x+C_2\sin\beta x)\,, \qquad (2)$$

где $\alpha<0$, т.е. выполняется $\lim\limits_{x\to+\infty}|y(x)|=0$, но в данном случае стремление к нулю не является монотонным.

3. Если коэффициенты уравнения удовлетворяют условиям: $\begin{cases} a_0 > \dfrac{a_1^2}{4}, \\ a_1 < 0, \\ a_0 > 0, \end{cases}$ т.е. рассматривается область

(С),то решения тоже имеют вид (2), но в данном случае решения неограниченные, так как $\alpha > 0$, причем $\overline{\lim\limits_{x\to+\infty}} y(x) = +\infty$ и $\underline{\lim\limits_{x\to+\infty}} y(x) = -\infty$.

На границе областей (B) и (C), т.е. при $a_1 = 0$, $a_0 > 0$ решения чисто периодические, т.е. $y(x)$=

$C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x$.

4. Если коэффициенты уравнения удовлетворяют условиям $\begin{cases} a_0 \le \dfrac{a_1^2}{4}, \\ a_1 < 0, \\ a_0 > 0, \end{cases}$ (область D), то все решения

уравнения неограниченные, монотонные, начиная с некоторого x, и $\lim\limits_{x\to+\infty} |y(x)| = \infty$.

5. Если a_0<0 (область (E)), то все решения уравнения (1) имеют вид $y(x) = C_1 e^{\lambda_1 x} + C_2 e^{\lambda_2 x}$, где $\lambda_1 < 0 < \lambda_2$, т.е. общее решение обладает свойством $\lim\limits_{x\to+\infty} |y(x)| = \infty$, но существуют решения, удовлетворяющие условию $\lim\limits_{x\to+\infty} |y(x)| = 0.$.

На границе областей (A) и (E) решения имеет вид $y(x) = C_1 + C_2 e^{\lambda x}$, где $\lambda < 0,$ то есть все решения уравнения ограниченные, монотонные и обладают свойством $\lim\limits_{x\to+\infty} |y(x)| = C$.

На границе областей (D) и (E) общее решение неограниченно, т.е. $\lim\limits_{x\to+\infty} |y(x)| = \infty$, но есть ограниченные решения вида $y = C$.

В начале координат, т.е. при $a_0 = 0, a_1 = 0$ решение имеет вид $y = C_1 + C_2 x$, т.е. неограниченно при $x \to \infty$, но существует ограниченное решение $y=C$.

Заключение. В работе получены конструктивные условия, позволяющие по коэффициентам уравнения (1) судить о поведении при $x \to +\infty$ решений дифференциального уравнения второго порядка.

1. Матвеев, Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений / Н.М. Матвеев. − Минск: Вышэйшая школа, 1974. − 768 с.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ GOOGLE ANALYTICS ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТРАФИКА В INSTAGRAM

Приставка А.С.,
магистрант 1 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Трубников Ю.В., доктор физ.-мат. наук, профессор

Веб-аналитика предоставляет данные о посетителях сайта, чтобы оптимизировать контент в соответствии с интересами пользователей. Важно определить, что пользователи делают на сайте. Таким образом, принимаются продуктивные решения, которые увеличивают прибыль и увеличивают посещаемость сайта. А инструменты анализа данных на сайте помогут узнать поведение пользователей, их возраст, демографические данные, пол, источник трафика и т.д.

Целью исследования является изучение способов отслеживания статистических данных в Instagram для анализа качественных и количественных показателей.