Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

**Кафедра «Теоретическая механика»**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

 **Реализация и визуализация игры “MegaBall2D”**

 по дисциплине «Математическое моделирование»

Выполнил

студент гр.13632/1 Грешников Павел

Руководитель

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

Санкт-Петербург

2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Постановка задачи. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  | 33 |
| 1. Реализация. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  | 4 |
| 1.1. Описание кода HTML и JavaScript. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Результаты. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .  | 58 |
| Вывод и заключение. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 9 |

**Введение**

JavaScript –язык программирования, который позволяет выполнять задачи различной направленности и сложности. В данной работе будет создана игра «MegaBall2D». Объект исследования – процесс использования языков программирования для создания простейшей игры.
Предмет исследования – программные инструменты языков JavaScript и HTML, которые применяются при разработке простейших игр.

**Постановка задачи**

Реализовать и визуализировать игру “MegaBall2D” со следующими правилами:

1. В начале игроку требуется «выстрелить» правым мячиком в левый, оттянув его компьютерной мышью.

2. Координаты второго шарика выбираются случайным образом на правой половине поля.

3. При выборе траектории полета шарика необходимо учитывать, что в игре присутствует гравитация, отскоки от стен и стенка, мешающая мячику пролететь.

4. С каждым новым уровнем радиус шариков уменьшается (повышается сложность).

5. Если игрок бросил шарик так, что он точно не столкнется с другим, игра начнется с первого уровня.

**Реализация**

Рассматриваем шарик как окружность с центром в точке с координатами (х,у), которые меняются с течением времени так же, как и у тела, брошенного под углом к горизонту. Также в каждый момент времени проверяем расстояние между шариками: если оно меньше двух радиусов, значит шарики столкнулись, в таком случае начинается новый уровень.

**Описание кода HTML и JavaScript**

Создаем canvas:

<canvas id="example\_canvas" width="1500" height="500" style="border: 1px solid #000000"></canvas>

Считываем координаты мыши и при нажатии на ЛКМ внутри шарика начинаем его двигать:

 function get\_mouse\_coords(e){

 var m={}; // объявление пустого объекта

 var rect = example\_canvas.getBoundingClientRect();

 m.x=e.clientX-rect.left;

 m.y=e.clientY-rect.top;

 return m;

 }

 example\_canvas.onmousedown=function(e){

 m=get\_mouse\_coords(e);

 var dx=m.x-x;

 var dy=m.y-y;

 padding.x=dx;

 padding.y=dy;

 if (Math.sqrt(dx\*dx+dy\*dy)<r) {

 x0=m.x;

 y0=m.y;

 flag = true;

 ctx.fillStyle=TouchColor;

 draw();

 }

 }

 star();

 example\_canvas.onmouseup=function(e){

 flag = false;

 ctx.fillStyle=defaultColor;

 draw();

 m=get\_mouse\_coords(e);

 var dx=m.x-x;

 var dy=m.y-y;

 padding.x=dx;

 padding.y=dy;

 if (Math.sqrt(dx\*dx+dy\*dy)<r) {

 x\_k=m.x;

 y\_k=m.y;

 speed();

 start=true;

 }

 }

 example\_canvas.onmousemove = function(e){

 if (flag) {

 m=get\_mouse\_coords(e);

 x=m.x-padding.x;

 y=m.y-padding.y;

 draw();

 ctx.beginPath();

 ctx.moveTo(Math.round(x),Math.round(y));

 ctx.lineTo(Math.round(x0),Math.round(y0));

 ctx.stroke();

 }

 }

После отпускания ЛКМ, задаем шару скорость:

 function speed(){

 vx=-(x\_k-x0)\*2;

 vy=-(y\_k-y0)\*2;

 }

После этого, описываем его движение:

function phys(){

 if (vy\*vy<(y-YSL-2\*r)) console.log('imp');

 vy+=100\*dt;

 x=x+vx\*dt;

 y=y+vy\*dt+100\*dt\*dt/2;

 if(x>=w-(r)) {

 vx=(-0.9)\*Math.abs(vx);

 }

 else

 if(x<=(r))

 vx=0.9\*Math.abs(vx);

 if(y>=h-(r)){

 vy=-0.9\*Math.abs(vy);

 if (Math.abs(vy)<10){

 vy=-150\*dt;

 }

 }

 else

 if(y<=(r))

 vy=0.9\*Math.abs(vy);

 if ((x >w/2-5-r)&&(x<w/2)&&(y>h\*1/3-r)) {

 vx=-0.9\*Math.abs(vx);

 }

 if ((x>w/2)&&(x<w/2+5+r)&&(y>h\*1/3-r)){

 vx=0.9\*Math.abs(vx);

 }

 if ((x>w/2-5)&&(x<w/2+5)&&(y<h/3-r+5)&&(y>h/3-r)){

 vy=-1000\*Math.abs(vx);

 }

 }

Задаем координаты второго шара:

function star(){

 XSL=Math.random()\*(700-2\*(r))+w/2+r;

 YSL=Math.random()\*(h-2\*(r))+r;

 }

Рисуем шары и стенку между ними:

 function draw() {

 ctx.clearRect(0,0,w,h);

 ctx.beginPath();

 ctx.arc(x,y,r,0,2\*Math.PI);

 ctx.arc(XSL,YSL,r,0,2\*Math.PI);

 ctx.moveTo(Math.round(x0),Math.round(y0));

 ctx.lineTo(x,y);

 ctx.font = 'bold 60px sans-serif';

 ctx.strokeText("CURRENT LEVEL:", 800, 100);

 ctx.strokeText(lvl, 1330, 100);

 ctx.fill();

 ctx.beginPath();

 ctx.moveTo(w/2-5,h);

 ctx.lineTo(w/2-5,h/3);

 ctx.moveTo(w/2+5,h/3);

 ctx.lineTo(w/2+5,h);

 ctx.moveTo(w/2+5,h/3);

 ctx.lineTo(w/2-5,h/3);

 ctx.stroke();

 }

Проверяем, не столкнулись ли шары:

 function confront(){

 if (((x-XSL)\*(x-XSL)+(y-YSL)\*(y-YSL)<=4\*(r)\*(r))&&(start)){

 levelup();

 }

 }

Повышение уровня:

 function levelup(){

 x=250;

 y=h/2;

 vx=0;

 vy=0;

 lvl++;

 r=40\*10/(10+lvl);

 star();

 start=false;

 }

Проверка на невозможность прохождения уровня и сброс уровня до первого:

function imposible() {

 if ((start)&&((vy\*vy<(y-YSL-2\*r))||((x<w/2)&&(vy\*vy<(2\*y/3+r))))) {

 imp++;

 }

 if (imp>40) {

 imp=0;

 restart();

 }

 }

}

function restart(){

 x=250;

 y=h/2;

 vx=0;

 vy=0;

 lvl=1;

 r=40\*10/(10+lvl);

 star();

 start=false;

 }

Задаем движение шара с течением времени:

setInterval(control,1000/fps);

 function control() {

 if (start)

 phys();

 draw();

 confront();

 imposible();

 }

**Результаты**

Была составлена игра «MegaBall2D» на языке программирования JavaScript.

На рисунках, представленных ниже, можно ознакомиться с игровым процессом и интерфейсом игры. В левой половине поля расположен шар, который игроку предлагается «бросить» в шар, находящийся в правой половине.





**Вывод**

Таким образом, реализация и визуализация игры «MegaBall2D» оказались успешными. Можно сказать, что JavaScript - подходящий язык программирования для визуализации различных несложных для реализации игр.

**Форма задания на выполнение
курсового проекта**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПолнение курсового проекта**

студенту группы 13632/1 Грешникову П. С.

 ***1. Тема проекта:*** Реализация и визуализация игры «MegaBall2D»

 ***2. Срок сдачи студентом законченного проекта***

 ***3. Исходные данные к проекту***: курс лекций по математическому моделированию за первый и второй семестры

 ***4. Содержание пояснительной записки*** (перечень подлежащих разработке вопросов): введение, основная часть (раскрывается структура основной части), заключение, список использованных источников, приложения.

Примерный объём пояснительной записки 9 страниц печатного текста.

***5. Перечень графического материала*** (с указанием обязательных чертежей и плакатов): отсутствует

***6. Консультанты***

 ***7. Дата получения задания***: «\_\_\_».\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(подпись) (инициалы, фамилия)*

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(подпись студента) (инициалы, фамилия)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*(дата)*