**第14章 物理动画**

在这一章中，我们学习了Canvas中的基本物理动画，包括：三角函数、匀速运动、加速运动、重力以及摩擦力。

**14.8.1 三角函数**

**1、三角函数公式**

在Canvas中，常用的三角函数公式如下（JavaScript表示）：

：Math.sin(\*Math.PI/180)

：Math.cos(\*Math.PI/180)

：Math.tan(\*Math.PI/180)

：Math.asin(\*(180/Math.PI)

：Math.acos(\*(180/Math.PI)

：Math.atan(\*(180/Math.PI)

**2、Math.atan()与Math.atan2()**

JavaScript有2个正切函数：Math.atan()与Math.atan2()。在实际开发中，我们基本不会用Math.atan()，而经常使用Math.atan2()。

在Canvas中，我们可以使用反正切函数Math.atan2()来求出两条边之间夹角的度数，并且能够准确判断该度数对应的是哪一个夹角。

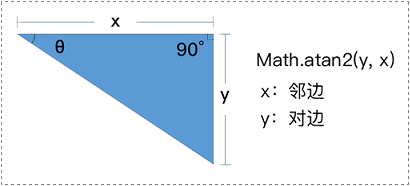


图14-37 Math.atan2()

**语法：**

Math.atan2(y ,x);

**说明：**

Math.atan2()函数接收2个参数，参数y表示对边的边长，参数x表示邻边的边长。其中，x、y都要区分正负。

**3、三角函数的应用**

在Canvas中，三角函常见的用途有3个：两点间的距离、圆周运动和波形运动。

**（1）两点间距离**

dx = x2 - x1;

dy = y2 - y1;

distance = Math.sqrt(dx\*dx + dy\*dy);

**（2）圆周运动**

在Canvas中，圆周运动共有2种形式：①正圆运动；②椭圆运动。

正圆运动公式如下：

x = centerX + Math.cos(angle)\*radius;

y = centerY + Math.sin(angle)\*radius;

椭圆运动公式如下：

x = centerX + Math.cos(angle)\*radiusX;

y = centerY + Math.sin(angle)\*radiusY;

**（3）波形运动**

在Canvas中，根据sin函数作用对象的不同, 常见的波形运动可以分为3种：①作用于X轴坐标；②作用于Y轴坐标；③作用于缩放属性（scaleX或scaleY）。

**14.8.2 匀速运动**

匀速运动，又称为“匀速直线运动”，指的是物体在一条直线上运动，并且物体在任何相等时间间隔内通过的位移是相等的。

**1、X轴方向或Y轴方向**

object.x + = vx;

object.y + = vy;

**2、任意方向**

vx = speed \* Math.cos(angle \* Math.PI/180);

vy = speed \* Math.sin(angle \* Math.PI/180);

object.x += vx;

object.y += vy;

**14.8.3 加速运动**

加速运动，指的是方向相同、速度大小变化的运动。速度递增的是加速运动，速度递减的是减速运动。

**1、X轴方向或Y轴方向**

vx += ax;

vy += ay;

object.x += vx;

object.y += vy;

**2、任意方向**

ax = a \* Math.cos(angle \* Math.PI/180);

ay = a \* Math.sin(angle \* Math.PI/180);

vx += ax;

vy += ay;

object.x += vx;

object.y += vy;

**14.8.4 重力**

对于重力引起的运动，我们姑且可以看成是沿着Y轴正方向的加速运动。

vy += gravity;

object.y += vy;

**14.8.5 摩擦力**

摩擦力，指的是阻碍物体相对运动的力。其中摩擦力的方向与物体相对运动的方向相反。摩擦力只会改变速度的大小而不会改变它的方向。

vx \*= friction;

vy \*= friction;

object.x += vx;

object.y += vy;

**【总结】：**

经过这一章的学习，估计很多小伙伴都有这样的一个感受：曾经年少无知的我们一度认为数学和物理没什么用，然而一些高级Web效果（如Canvas动画）恰恰就必须依赖这些知识才能做出来。有句话说得好：“很多时候我们并不知道眼前所接触的事物有什么用，直到有一天有一条线把这些东西串起来。”

这一章是Canvas动画最基础的东西，也是后面高级动画的基础。步子太大容易扯着蛋，因此还是建议大家先要把基础打好了，再去学习后面章节的内容。