

### **Цель моделирования:**

Исследовать движение тела, брошенного под углом к горизонту. Подобрать начальные значения скорости и угла бросания так, чтобы брошенное тело попало в цель.

### **Формализация задачи:**

Сопротивление воздуха учитываться не будет.

Начало системы координат в точке бросания

Координаты положения тела  $x$  и  $y$  в заданный момент времени ( $t$ )

Тело бросают под углом к горизонту. Далее тело совершает криволинейное движение под действием силы тяжести.

Начальная скорость ( $V_0$ ), угол бросания ( $\alpha$ ), ускорение свободного падения ( $g$ )  $9,81\text{м/с}^2$

Условие попадания в цель : расстояние между телом и целью ( $S$ ) меньше некоторого заданного значения  $\Delta$ , называемого точностью попадания.

### **Разработка модели**

#### **Информационная модель**

Движение тела, брошенного под углом к горизонту, описывается формулами:

$$\begin{aligned}V_{0x} &= V_0 \cdot \cos\alpha, & V_{0y} &= V_0 \cdot \sin\alpha, \\X &= V_{0x} \cdot t, & Y &= V_{0y} \cdot t - (g \cdot t^2)/2, \\S_x &= X - X_{ц}, \\S_y &= Y - Y_{ц}, \\S &= \sqrt{S_x^2 + S_y^2}\end{aligned}$$

**Компьютерная модель**

Поражение цели

Исходные данные

ускорение свободного падения 9,81

начальная скорость 20

угол бросания в градусах 35

шаг изменения времени 0,2

координаты цели x 10

y 7

точность попадания 0,035

Расчет

начальная горизонтальная скорость 16,38

начальная вертикальная скорость 11,47

Расстояние до цели

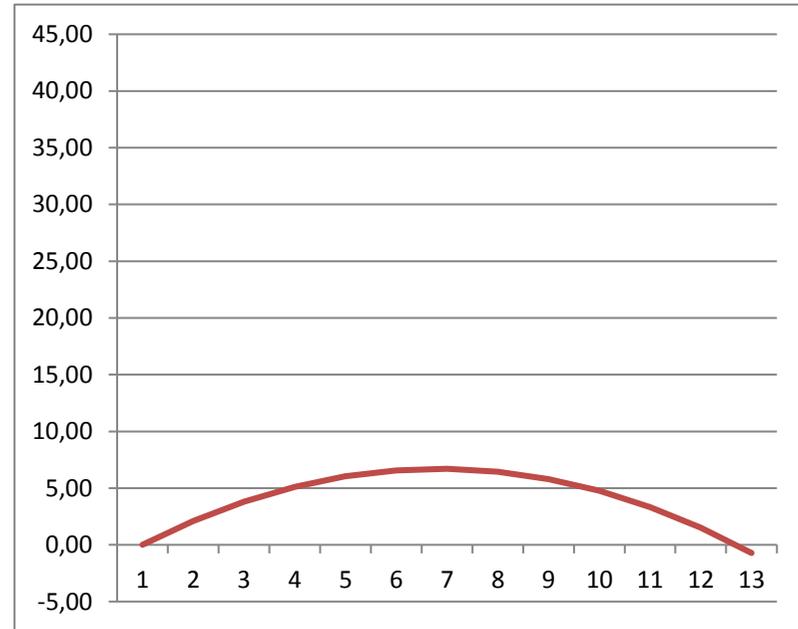
время

x

y

горизонтальное вертикальное полное

0,00	0,00	0,00	-10,00	-7,00	8,32
0,20	3,28	2,10	-6,72	-4,90	4,70
0,40	6,55	3,80	-3,45	-3,20	1,89
0,60	9,83	5,12	-0,17	-1,88	3,25
0,80	13,11	6,04	3,11	-0,96	6,40
1,00	16,38	6,57	6,38	-0,43	9,66
1,20	19,66	6,70	9,66	-0,30	12,95
1,40	22,94	6,45	12,94	-0,55	16,26
1,60	26,21	5,80	16,21	-1,20	19,62
1,80	29,49	4,76	19,49	-2,24	23,06
2,00	32,77	3,32	22,77	-3,68	26,62
2,20	36,04	1,50	26,04	-5,50	30,32
2,40	39,32	-0,72	29,32	-7,72	34,19
2,60	42,60	-3,33	32,60	-10,33	38,27
2,80	45,87	-6,33	35,87	-13,33	42,57
3,00	49,15	-9,73	39,15	-16,73	47,13



3,20 52,43 -13,52 42,43 -20,52 0,00