

Построение и исследование физических моделей

Моделирование в электронных таблицах

Этапы разработки и исследования моделей на компьютере

1. Описательная информационная модель
 - строится на естественном языке
 - выделяются существенные для исследования свойства объекта
2. Формальная модель
 - записывается на формальном языке (с помощью формул, уравнений, неравенств фиксируются соотношения между исходными и искомыми величинами, устанавливаются ограничения значений величин)

Этапы разработки и исследования моделей на компьютере

3. Компьютерная модель

- модель выражается на понятном для компьютера языке (ЭТ или языки программирования)
- разрабатывается удобный графический интерфейс

4. Компьютерный эксперимент

- запускается программа, либо строится диаграмма или график

Этапы разработки и исследования моделей на компьютере

5. Анализ результатов моделирования
 - анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели
 - определение причин отличия результата, ошибок, неточностей
6. Визуализация формальных моделей
 - использование чертежей, схем, анимации для отображения протекания процесса и изменения в поведении модели

Задача «Бросание мячика в стенку»

I этап. Постановка задачи

Описание задачи:

В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика. Необходимо задать автомату нужную скорость и угол бросания мячика для попадания в стенку определённой высоты, находящуюся на известном расстоянии.



Цель моделирования

Определить скорость и угол бросания мячика для попадания в стенку

Компьютерная модель

Microsoft Excel - Мяч

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Ок

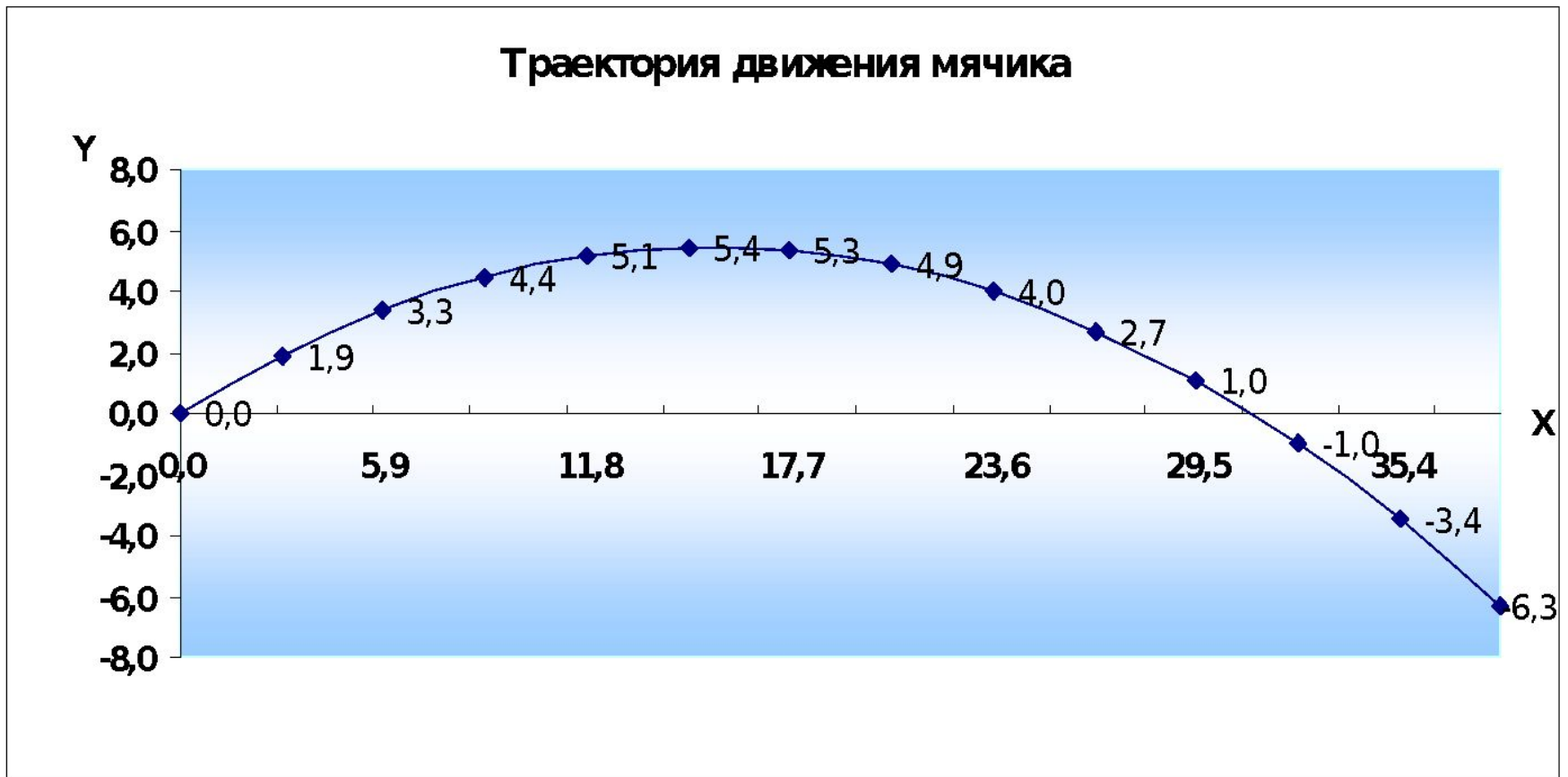
129 fx

	A	B	C	D
1	$V_0 =$	18,0 м/с		
2	$\alpha =$	35,0 град		
3				
4	t	$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$	$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - g \cdot t^2 / 2$	
5	0,0	0,0	0,0	
6	0,2	2,9	1,9	
7	0,4	5,9	3,3	
8	0,6	8,8	4,4	
9	0,8	11,8	5,1	
10	1,0	14,7	5,4	
11	1,2	17,7	5,3	
12	1,4	20,6	4,9	
13	1,6	23,6	4,0	
14	1,8	26,5	2,7	
15	2,0	29,5	1,0	
16	2,2	32,4	-1,0	
17	2,4	35,4	-3,4	
18	2,6	38,3	-6,3	
19				
20				
21				
22				
23				

$B5 = \$B\$1 * \text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(\$B\$2)) * A5$

$C5 = \$B\$1 * \text{SIN}(\text{РАДИАНЫ}(\$B\$2)) * A5 - 4,9 * A5 * A5$

Компьютерная модель



Компьютерный эксперимент

19			
20			
21	S =	30,0 м	
22	V ₀ =	18,0 м/с	
23	α =	35,0 град	
24			
25	L =	0,7 м	
26			
27			
28			
29			
30			



$$B25 = B21 * \text{TAN}(\text{РАДИАНЫ}(B23)) - (9,81 * B21^2) / (2 * B22^2 * \text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(B23))^2)$$

Компьютерный эксперимент

20		
21	S =	30,0 м
22	V ₀ =	18,0 м/с
23	α =	32,6 град
24		
25	L =	0,0 м
26		
27		
28		
29		

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки B25.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 0
Текущее значение: 0,0

OK
Отмена
Шаг
Пауза

19		
20		
21	S =	30,0 м
22	V ₀ =	18,0 м/с
23	α =	36,1 град
24		
25	L =	1,0 м
26		
27		
28		
29		

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки B25.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 1
Текущее значение: 1,0

OK
Отмена
Шаг
Пауза



Анализ результатов

- Полученные значения и выводы записать в тетрадь

Домашнее задание

§ 1.1 – 1.2

Садовый участок прямоугольной формы имеет площадь $S=120$. При каких размерах длины и ширины участка длина изгороди будет наименьшей?

Составить геометрическую и математическую модель. Провести расчеты.