



ДАЧНИК И СОБАКА

Кудачкина Татьяна Александровна
учитель информатики
МОУ «Гимназия №4» г. Подольска

I этап. Постановка

задачи

От железнодорожной станции по направлению к дачному поселку движется пешеход. Одновременно с ним в том же направлении бежит собака. Поскольку собака бежит быстрее, то, добежав до дома и радостно известив о приближении хозяина, она разворачивается и бежит к человеку, а от него обратно к дому...

Какой суммарный путь пробежит собака за время, пока человек дойдет до дома?





ЦЕЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Исследовать процесс движения объектов: человека и собаки. Установить связь между расстояниями, пройденными объектами за одно и то же время. Определить путь, который пробежала собака.

Проведем формализацию задачи в виде поиска ответов на следующие вопросы.

Уточняющий вопрос	Ответ
Что моделируется?	Процесс изменения состояния системы, состоящей из подвижных объектов — дачника и собаки, и неподвижных объектов — дачного дома и железнодорожной станции
Как изменяется состояние системы?	Изменяется расстояние между объектами
Чем характеризуется процесс?	Моментами времени движения собаки и человека между встречами, которые складываются из времени движения собаки от человека к даче $t_{ди}$ и времени движения собаки от дачи к человеку $t_{чи}$
Что известно о неподвижных объектах системы?	Расстояние от станции до дачи (S)
Что известно о подвижном объекте «человек»?	Скорость движения собаки (v_c). Путь, который пробежала собака от человека до дачи ($S_{ди}$). Путь, проделанный собакой от дачи до очередной встречи с человеком ($S_{чи}$). Суммарный путь, который пробежала собака до очередной встречи с человеком S_i
Что известно о подвижном объекте «собака»?	Скорость движения человека ($v_ч$). Путь, пройденный человеком, пока собака бежит к даче ($P_{ди}$). Путь, пройденный человеком, пока бежит от дачи к нему ($P_{чи}$). Суммарный путь, пройденный человеком до очередной встречи с собакой (P_i).
Какое движение совершают объекты?	Равномерное

II этап. Разработка

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

На рисунке 3.1 представлены объекты и параметры Рисунок позволяет наглядно представить процесс движения.

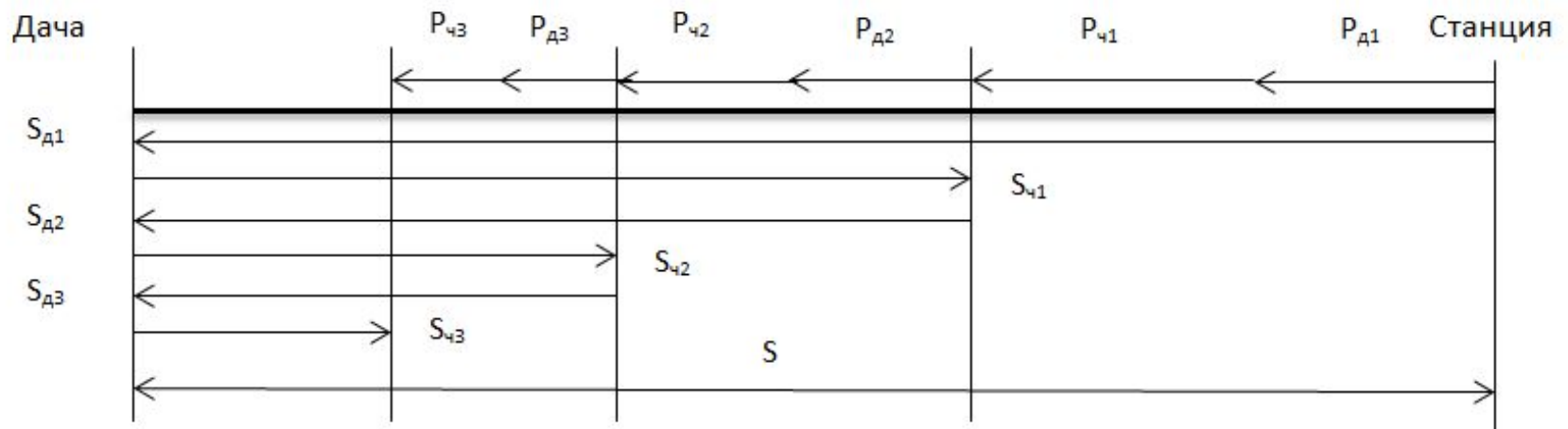
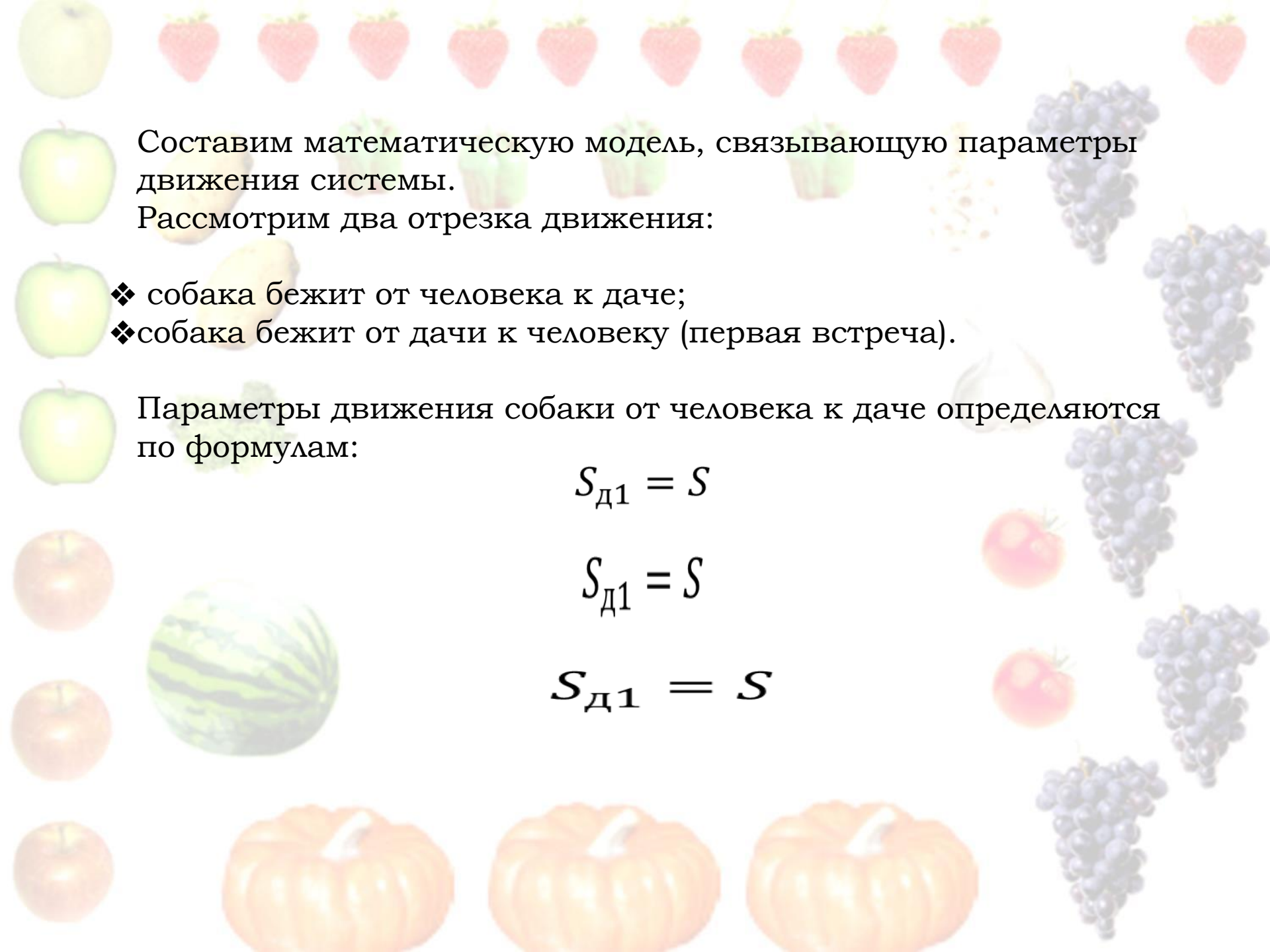


Рис. 3.1. Процесс движения пешехода и собаки

Объект	Параметры		Действия
	название	значения	
Человек	Скорость движения человека ($v_{\text{ч}}$) Путь, пройденный человеком, пока собака бежит к даче ($P_{\text{дi}}$) Путь, пройденный человеком дока собака бежит от дачи к нему ($P_{\text{ди}}$) Суммарный путь, пройденный человеком до очередной встречи с собакой (P_{i})	Исходные данные Расчетные данные Расчетные данные Расчетные данные	Идет от станции к даче
Собака	Скорость движения собаки ($v_{\text{с}}$) Путь, преодоленный собакой от человека до дачи ($S_{\text{дi}}$) Путь, преодоленный собакой от дачи до очередной встречи с человеком ($S_{\text{ди}}$) Суммарный путь, преодоленный собакой до очередной встречи с человеком (S_{i}) Путь, преодоленный собакой за все время движения ($S_{\text{с}}$)	Исходные данные Расчетные данные Расчетные данные Расчетные данные Результаты	Бегает от человека к даче и обратно
Система	Расстояние от станции до дачи (S) Время движения собаки от человека к даче ($S_{\text{ди}}$) Время движения собаки от дачи к человеку до очередной встречи ($t_{\text{чи}}$)	Исходные данные* Расчетные данные Расчетные данные	Изменяется положение объектов



Составим математическую модель, связывающую параметры движения системы.

Рассмотрим два отрезка движения:

- ❖ собака бежит от человека к даче;
- ❖ собака бежит от дачи к человеку (первая встреча).

Параметры движения собаки от человека к даче определяются по формулам:

$$S_{д1} = S$$

$$S_{д1} = S$$

$$S_{д1} = S$$

Параметры движения собаки от дачи к человеку до их первой встречи определяются по формуле:

$$S_{д1} = S$$

Компьютерная модель

Для построения компьютерной модели выбираем среду табличного процессора, которая содержит три области:

- Исходные данные;
- промежуточные расчеты;
- результаты.

1. Заполните область исходных данных по образцу.
2. Для суммирования в результирующем столбце G отрезков пути, пройденных собакой, в ячейку G9 введите 0 (ноль) – путь, пройденный собакой в начальный момент времени.
3. Заполните расчетные ячейки по формулам:

Ячейка	Формула	
A10	=C\$5	(1)
B10	=A10/C\$4	(2)
C10	=C\$3*B10	(3)
D10	=(A10-C10)/(C\$3+C\$4)	(4)
E10	=C\$3*D10	(5)
F10	=C\$4*D10	(6)
G10	=A10+F10	(7)
A11	=F10	(8)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Пешеход и собака						
2	Исходные данные						
3	Скорость пешехода	5	1,39				
4	Скорость собаки	10	2,78				
5	Расстояние		2000				
6	Расчет						
7	Собака бежит к даче			Собака бежит к человеку			Суммарный путь
8	Путь собаки	Время	Путь человека	Время	Путь человека	Путь собаки	
9	не заполнять	-	-	-	-	-	
10	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11	(8)	Заполнить вниз					
12	Заполнить вниз						
13							

III этап. Компьютерный эксперимент

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Введите в таблицу тестовые данные и сравните результаты тестового расчета с результатами, приведенными ниже.

7	Собака бежит к даче			Собака бежит к человеку			Суммарный путь
8	Путь собаки, м	Время, с	Путь человека, м	Время, с	Путь человек а, м	Путь собаки, м	
9							0,00
10	2000	720	1000	240	333,33	666,67	2666,67
11	666,67	240	333,33	80	111,11	222,22	3555,56
12	222,22	80	111,11	26,67	37,04	74,07	3851,85

2. Измените скорость человека и проследите, как это о на результатах.
3. Измените расстояние между пунктами.
4. Измените скорость собаки.

IV этап. Анализ результатов моделирования

Ответить на вопрос, поставленный в задаче.
Оформить выводы и результаты расчетов в текстовом редакторе.



До новых встреч!

Используемые ресурсы

<http://www.tunturisusi.com/koiralinkit/> картинка

собаки

<http://www.koira.net/> картинка

собаки

smoldacha.ru картинка

дачника

Информатика и ИКТ. Задачник по моделированию. 9-11 класс. Базовый уровень / Под ред. Проф. Н. В. Макаровой. – Питер, 2008.

