**acm.timus.ru, Задача 1475. Курочка-Ряба.**

По условию задачи снаряд (яйцо) – материальная точка падает с высоты h на наклонную поверхность (прямоугольный треугольник с катетами H и l) ударяется (удар абсолютно упругий, т.е. механическая энергия не переходит в другие виды энергии).

Следующий рисунок (Fig. 1) схематично изображает геометрию задачи:

H

h

l

Figure 1 - Схема падения

Необходимо определить количество раз, которое снаряд ударится о поверхность.

Для решения задачи перейдём в другую координатную плоскость (Fig. 2):

x

y

B

90-B

90-B

B

B

g

Figure 2 - Новая координатная плоскость

Пусть ось OX будет направлена вдоль склона по которому будет ударяться снаряд. Ось OY – перпендикулярна OX. Начало координат – место первого удара.

Не трудно увидеть, что в первый раз снаряд отскочит от поверхности под углом B (tan B = H / l) относительно оси OY, что в свою очередь равно (90 – B) относительно оси OX.

Определим вектор движения снаряда по обеим осям:

После преобразования получим:

Где – начальная скорость, которая равна (это можно показать исходя из закона сохранения энергии). Так же для каждой координаты теперь действует сила тяжести, которая в новой системе координат действует на обе координаты.

Найдём время когда снаряд во второй раз достигнет оси OY. Для этого определим расстояние пройденное снарядом по обеим осям:

При ударе , откуда:

Откуда получаем:

Подставив значение времени в уравнения направления скорости – получим вектор направления скорости в момент удара:

Так как при ударе угол падения равен углу отражения, то новый вектор направления движения снаряда после удара равен:

А значит что время 2го, 3го и последующих ударов будет равно:

При этом расстояние, которое снаряд преодолевает за каждый из промежутков равно:

Таким образом, для того чтобы определить сколько раз снаряд ударил по поверхности, нужно решить неравенство:

Которое можно преобразовать в:

Решение – минимальное значение n при котором выполняется данное неравенство.

Я применил для этого метод бинарного поиска.

**Результат:**

Язык: Java

Время: 0,75 секунды.

Память: 6 668 КБ