**Забавная горка**

Я применил изученные методы численного моделирования для решения уравнения Лагранжа 1-ог рода для тела, движущегося по горке произвольной формы.

Затем, смоделировал движение тела по поверхности произвольной формы в 2-х измерениях.

Мне потребовались входные данные, это горка определенной формы, начальная скорость и координаты тела, скатывающегося по горке.

В итоге я получил программу для расчетов поставленной задачи; анимацию движения тела; статью о проведенном исследование.

**Алгоритм решения**

Первым действием я задал форму горке. Я выбрал горку в виде двух пологих участков на разном уровне, соединенных между собой гладким образом какой-то кривой.

Затем, я записал уравнение Лагранжа для движения тела по горке. Я учел, что уравнение связи меняется, поэтому на разных участках траектории уравнения будут разные.

Потом я выразил неизвестные множители Лагранжа, используя стандартные приемы, и решил дифференциальное уравнение движения при заданных начальных условиях.

Последним действием я учел, что на каких-то участках тело может отрываться от горки, тогда связь перестает действовать, это можно учесть, введя оператор ветвления с условием, что если y>f(x) (тело находится выше горки),то надо интегрировать уравнение без связи. Если же тело падает на горку, то надо учесть изменение скорости тела при ударе о поверхность. В большинстве случаев удар можно считать неупругим, поэтому составляющая скорости, перпендикулярная к поверхности, становится равной нулю.

